



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

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

(11)



1-0028536

(51)<sup>2016.01</sup> B05D 5/06; H01F 41/16; B05D 3/00

(13) B

(21) 1-2016-02329

(22) 14/11/2014

(86) PCT/EP2014/074630 14/11/2014

(87) WO 2015/086257 A1 18/06/2015

(30) 13197160.8 13/12/2013 EP

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/11/2016 344A

(73) SICPA HOLDING SA (CH)

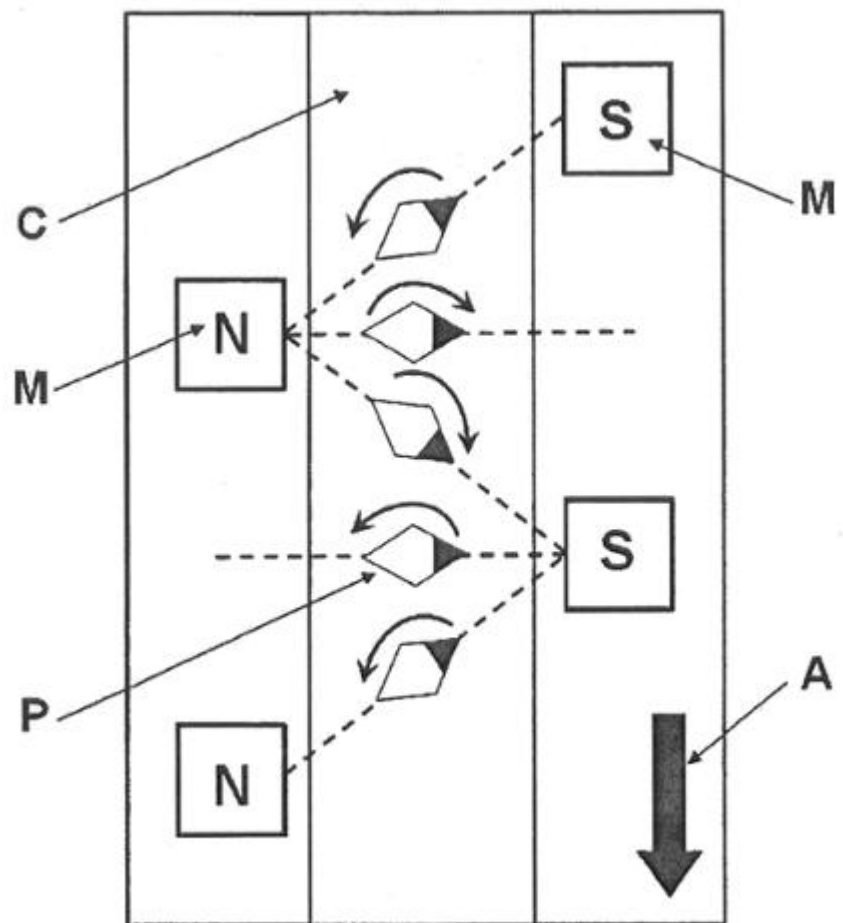
Avenue de Florissant 41, CH-1008 Prilly, Switzerland

(72) Pierre DEGOTT (FR); Mathieu SCHMID (CH); Claude-Alain DESPLAND (CH);  
Evgeny LOGINOV (CH); Cédric AMERASINGHE (CH).

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

(54) QUY TRÌNH TẠO RA LỚP HIỆU ỨNG QUANG, LỚP HIỆU ỨNG QUANG ĐƯỢC TẠO RA BẰNG QUY TRÌNH NÀY, TÀI LIỆU BẢO AN, BỘ PHẬN TRANG TRÍ VÀ VẬT TRANG TRÍ CHỨA LỚP HIỆU ỨNG QUANG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TÀI LIỆU BẢO AN, BỘ PHẬN TRANG TRÍ VÀ VẬT TRANG TRÍ

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực bảo vệ các tài liệu bảo an, chẳng hạn như tiền giấy và giấy tờ tùy thân chống lại sự sao chép làm giả và bất hợp pháp. Cụ thể là, sáng chế này đề xuất các quy trình tạo ra các lớp hiệu ứng quang (optical effect layer - OEL) trên nền và các lớp hiệu ứng quang thu được bằng quy trình này, quy trình này bao gồm hai bước định hướng từ tính: bước cho hợp phần phủ bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ tiếp xúc với từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất để định hướng hai trục của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ và bước cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai, nhờ đó định hướng lại đơn trục của ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến tài liệu bảo an, bộ phận trang trí và vật trang trí chứa lớp hiệu ứng quang nêu trên và phương pháp sản xuất tài liệu bảo an, bộ phận trang trí và vật trang trí này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế này đề cập đến các quy trình tạo ra các lớp hiệu ứng quang (optical effect layer - OEL) bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng từ tính. Cụ thể là, sáng chế này đề xuất quy trình tạo ra các OEL dưới dạng phương tiện chống làm giả trên các tài liệu bảo an hoặc các vật phẩm bảo an hoặc cho các mục đích trang trí.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Như đã biết trong lĩnh vực sử dụng mực in, các hợp phần, lớp phủ hoặc lớp chứa các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ đã được định hướng, đặc biệt là cũng chứa các hạt chất màu có từ tính có thể thay đổi màu theo góc nhìn hoặc các hạt chất màu có từ tính, để tạo ra các yếu tố bảo an, ví dụ như trong lĩnh vực các tài liệu bảo an. Các lớp phủ hoặc các lớp chứa các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ đã được định hướng được bộc lộ trong, ví dụ như các patent số US 2,570,856; US 3,676,273; US 3,791,864; US 5,630,877 và US 5,364,689. Các lớp phủ hoặc các lớp chứa các hạt chất màu thay đổi màu có từ tính được định hướng, mang lại các hiệu ứng quang đặc biệt hấp dẫn, hữu ích cho việc bảo vệ các tài liệu bảo an, đã được bộc lộ trong các Công bố đơn quốc tế số WO 2002/090002 A2 và WO 2005/002866 A1.

Các dấu hiệu bảo an, ví dụ như các tài liệu bảo an, thường có thể được phân loại thành các dấu hiệu bảo an “ẩn” và các dấu hiệu bảo an “công khai”. Mức độ bảo vệ được tạo ra bởi các dấu hiệu bảo an ẩn phụ thuộc vào mục đích để các dấu hiệu này khó phát hiện ra, thường đòi hỏi thiết bị chuyên dụng và kiến thức để phát hiện, trong khi các dấu hiệu bảo an “công khai” phụ thuộc vào mục đích để dễ dàng phát hiện ra được bằng mắt thường, ví dụ như các dấu hiệu này có thể nhìn thấy được và/hoặc phát hiện ra thông qua cảm biến xúc giác trong khi vẫn khó làm và/hoặc sao chép. Tuy nhiên, hiệu quả của các dấu hiệu bảo an công khai phụ thuộc lớn vào việc nhận dạng dễ dàng của các dấu hiệu như một dấu hiệu bảo an.

Các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ trong mực in hoặc các lớp phủ

cho phép tạo ra các hình ảnh, thiết kế và/hoặc các mẫu hình chứa từ tính thông qua việc sử dụng một từ trường tương ứng, mang lại sự định hướng cục bộ của từ tính và các hạt chất màu có từ tính trong lớp phủ chưa làm cứng, sau đó là làm cứng sau này. Kết quả là hình ảnh, thiết kế hoặc vật mẫu chứa từ tính được cố định lại. Các vật liệu và kỹ thuật để định hướng các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ trong các hợp phần phủ đã được bộc lộ trong các tài liệu US 2,418,479; US 2,570,856; US 3,791,864, DE 2006848-A, US 3,676,273, US 5,364,689, US 6,103,361, EP 0 406 667 B1; US 2002/0160194; US 2004/70062297; US 2004/0009308; EP 0 710 508 A1; WO 2002/09002 A2; WO 2003/000801 A2; WO 2005/002866 A1; WO 2006/061301 A1; các tài liệu này được đưa vào đây để tham chiếu. Bằng phương thức như vậy, các vật mẫu chứa từ tính có khả năng chống làm giả cao có thể được sản xuất. Yếu tố bảo an được đề cập chỉ có thể được tạo ra bằng cách tiếp cận cả hai, các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ hoặc mực in tương ứng, và kỹ thuật cụ thể được sử dụng để in bằng mực in này và để định hướng chất màu này trong mực in.

Các ví dụ về các dấu hiệu bảo an động dựa trên các hình ảnh, thiết kế hoặc mẫu hình cảm ứng từ tạo ra ảo giác quang học về chuyển động đã được phát triển bao gồm nhưng không giới hạn hiệu ứng thanh cuộn và hiệu ứng vòng chuyển động.

Ví dụ như, tài liệu US 7,047,883 bộc lộ việc tạo ra hiệu ứng động biến đổi quang học được biết đến là dấu hiệu “thanh cuộn”. Dấu hiệu “thanh cuộn” tạo ra ảo giác chuyển động cho hình ảnh chứa các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng. Các tài liệu US 7,517,578 và WO 2012/104098 A1 lần lượt bộc lộ dấu hiệu “thanh cuộn đôi” và “thanh cuộn ba”, các dấu hiệu này dường như dịch chuyển sát vào nhau khi nghiêng. Loại hình ảnh “thanh cuộn” được in cho thấy một hoặc nhiều dải tương phản dường như để dịch chuyển (“cuộn”) khi hình ảnh nghiêng so với góc nhìn. Các hình ảnh này được biết là dễ dàng nhận ra được bởi người trên phố và không thể sao chép được khía cạnh ảo ảnh bằng thiết bị văn phòng thông thường sẵn có để quét, in và sao chép màu sắc.

Ví dụ như, các tài liệu US 8,343,615, EP 0 232 567 07 A2, WO 2011/092502 và US 2013/0084411 bộc lộ các hình ảnh có hiệu ứng vòng chuyển động bằng cách làm hiển thị hiệu ứng vòng chuyển động rõ ràng bằng cách thay đổi góc nhìn (hiệu ứng “thanh cuộn” hoặc hiệu ứng “vòng chuyển động”).

Các tài liệu, chẳng hạn như “Special Effect Pigments”, G. Pfaff, bản sửa lần 2,

2008, trang 43 và 116-117, chỉ ra rằng các hạt phản xạ lớn được ưu tiên để tạo ra các hình ảnh, thiết kế hoặc mẫu hình do chúng có bề mặt nhẵn lớn, thể hiện phản xạ đồng bộ của ánh sáng tới do đó tạo ra ánh sắc và độ chói, trong khi các hạt nhỏ cho thấy sự tán xạ và khúc xạ ánh sáng tăng, do đó làm giảm khúc xạ ánh sáng và độ chói ở góc dưới. Ngoài ra, như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, chất lượng thể hiện bằng độ bão hòa, độ sáng, độ chấn sáng của mực in hoặc các thành phần bị tác động bởi kích cỡ của các hạt chất màu có trong đó. Ví dụ như, các hạt chất màu có hiệu ứng quang lớn thể hiện một cường độ màu lớn hơn các hạt chất màu tương ứng nhỏ hơn. Do vậy, chuyên gia trong lĩnh vực này thường sử dụng các hạt chất màu phản xạ có kích cỡ lớn, cụ thể là các hạt chất màu biến đổi quang học hoặc các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có khả năng thay đổi màu theo góc nhìn để tạo ra các lớp hiệu ứng quang. Ví dụ như, giải pháp kỹ thuật đã biết cho thấy các hạt với kích cỡ của hạt riêng biệt nằm trong khoảng giữa  $2\mu\text{m}$  và  $200\mu\text{m}$  (micron). Công bố đơn quốc tế số WO 2002/073250 A1 bộc lộ các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có khả năng thay đổi màu theo góc nhìn có kích cỡ giữa  $20\mu\text{m}$  và  $30\mu\text{m}$ . Công bố đơn quốc tế số WO 2011/012520 A2 bộc lộ các hạt dạng mảnh vụn có đường kính thường nằm trong khoảng 10 đến  $50\mu\text{m}$ . Công bố đơn quốc tế số WO 2006/061301 A1 bộc lộ kích cỡ hạt lớn (kích cỡ mảnh vụn nằm trong khoảng  $10\mu\text{m}$  đến  $50\mu\text{m}$ ) và sự phân bố kích cỡ đồng nhất như có thể được mong muốn để có được hiệu quả tối ưu. Tài liệu US 8,025,952 bộc lộ kích cỡ thông thường của các hạt từ tính dùng cho mực in nằm trong khoảng từ  $10\mu\text{m}$  đến  $100\mu\text{m}$ .

Như được chỉ ra bởi giải pháp kỹ thuật đã biết, các hạt chất màu không hình cầu phản chiếu quang học có kích cỡ lớn, cụ thể là các hạt chất màu không hình cầu biến đổi quang học có kích cỡ lớn, phần lớn được ưu tiên để tạo ra các lớp hiệu ứng quang. Trong khi chỉ có các chỉ dẫn giới hạn có sẵn trong lĩnh vực này mô tả các kích cỡ hạt ưu tiên cho các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu phản chiếu ánh sáng hoặc các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu biến đổi quang học, các chỉ dẫn này cũng hướng đến các kích cỡ hạt lớn để thu được các lớp hiệu ứng quang có từ tính đã được định hướng với độ phản chiếu, cường độ màu lớn và/hoặc các tính chất thay đổi màu khi được phủ làm lớp phủ. Các hạt chất màu không hình cầu phản xạ quang học có kích cỡ lớn, cụ thể là các hạt chất màu không hình cầu có thể biến đổi quang học có kích cỡ lớn, có xu hướng chính thẳng mà

không có bất kỳ ngoại lực nào song song với bề mặt lớp hiệu ứng quang do kích cỡ lớn của chúng, nhờ đó tạo ra các lớp hiệu ứng quang có độ phản xạ cao hơn. Hệ số phản xạ của các lớp hiệu ứng quang được tạo ra có các hạt chất màu không hình cầu phản xạ quang học có kích cỡ nhỏ bị ảnh hưởng xấu do sự phân tán ánh sáng tăng lên bắt nguồn từ việc số lượng các mép hạt chất màu tăng lên và các chất màu được định hướng ngẫu nhiên hơn so với ở các lớp được tạo ra bằng các hợp phần phủ bao gồm các hạt lớn hơn.

Do vậy, cần có quy trình tạo ra các lớp hiệu ứng quang (OEL) dựa trên các hạt chất màu hình tiểu cầu được định hướng từ tính, các OEL được làm tinh vi và/hoặc hiển thị hiệu ứng động bất mất và thể hiện độ tương phản cao và/hoặc hệ số phản xạ được cải thiện so với giải pháp kỹ thuật đã biết.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo đó, mục đích của sáng chế này là khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết như được mô tả trên đây. Điều này đạt được bằng việc đề xuất quy trình tạo ra lớp hiệu ứng quang (OEL) trên nền, quy trình này bao gồm các bước:

a) phủ lên trên bề mặt nền hợp phần phủ bao gồm i) các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ và ii) chất dính kết, hợp phần phủ này ở trạng thái thứ nhất,

b) cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất để định hướng hai trục của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ,

c) cho hợp phần phủ ở bước b) tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai, nhờ đó định hướng lại đơn trục ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, và

d) làm cứng hợp phần phủ ở bước c) đến trạng thái thứ hai để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng.

Sáng chế cũng đề xuất các lớp hiệu ứng quang (OEL) được tạo ra bằng quy trình được mô tả trong bản mô tả này và các tài liệu bảo an cũng như các bộ phận trang

trí hoặc các vật trang trí bao gồm một hoặc nhiều OEL được mô tả trong bản mô tả này.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí, bao gồm các bước:

- cung cấp tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí, và
- cung cấp lớp hiệu ứng quang, chẳng hạn như lớp hiệu ứng quang được mô tả trong bản mô tả này, cụ thể là chẳng hạn như lớp hiệu ứng quang thu được bằng quy trình được mô tả trong bản mô tả này, sao cho tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí có chứa lớp hiệu ứng quang này.

Sáng chế này giúp có thể sử dụng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, bất kể kích cỡ hạt của chúng như thế nào, để tạo ra các lớp hiệu ứng quang thể hiện sắc độ cao, độ sáng, độ tương phản cao và độ phân giải cao. Ngoài ra, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ rất nhỏ thường được coi là cấp thấp hơn so với các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ lớn đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật để tạo ra các hình ảnh cảm ứng từ có độ phân giải cao và chất lượng cao có thể được sử dụng để tạo ra các OEL chất lượng cao. Bằng cách cho phép sử dụng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, bất kể kích cỡ hạt của chúng như thế nào, quy trình được mô tả trong bản mô tả này mang lại một cách thuận lợi sự tự do sử dụng các bộ phận in thông thường hoặc truyền thống, chẳng hạn như in lưới, in nổi bằng khuôn mềm, in bằng máy in quay và in lõm. Ngoài ra, các OEL được tạo ra bằng quy trình được mô tả trong bản mô tả này và sử dụng các hạt chất màu nhỏ cũng có thể có độ dày giảm và do vậy độ linh hoạt tăng lên so với giải pháp kỹ thuật đã biết, do đó thể hiện sự cải thiện trong ứng dụng hoặc tính linh hoạt của việc in trong khi duy trì hoặc cải thiện các tính chất quang học, độ phân giải và độ phản xạ. Ngoài ra, một số lớp hiệu ứng quang cũng có thể được xếp chồng dễ dàng hơn mà không tăng quá mức tổng độ dày của chồng.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Lớp hiệu ứng quang (OEL) được mô tả trong bản mô tả và việc sản xuất lớp hiệu ứng này được mô tả chi tiết hơn dưới đây khi kết hợp với các hình vẽ và các phương án cụ thể, trong đó:

Fig.1 minh họa sơ lược hạt chất màu hình tiểu cầu.

Fig.2 minh họa sơ lược ví dụ thứ nhất về thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất cho các hạt chất màu hình tiểu cầu từ tính hoặc có thể từ tính hóa định hướng hai trục.

Fig.3A-E là các ảnh chụp của OEL, OEL này bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng và được tạo ra bởi quy trình theo sáng chế.

Fig.4 minh họa sơ lược ví dụ về thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ định hướng hai trục.

Fig.5 là các ảnh chụp của OEL, OEL này bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng và được tạo ra bởi quy trình theo sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

#### **Các định nghĩa**

Các định nghĩa theo đây đang được sử dụng để giải thích ý nghĩa của các thuật ngữ được đề cập trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, quán từ không xác định "một" biểu thị một cũng như nhiều hơn một và không nhất thiết giới hạn danh từ được đề cập đến ở dạng số ít.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “khoảng” chỉ khối lượng, giá trị hoặc giới hạn theo yêu cầu có thể là giá trị đặc biệt được chỉ định hoặc một số các giá trị lân cận khác. Thông thường, thuật ngữ “khoảng” dùng để chỉ giá trị nằm trong khoảng  $\pm 5\%$ . Như trong một ví dụ, thuật ngữ “khoảng 100” chỉ giá trị nằm trong khoảng  $100 \pm 5$ , ví dụ như, nằm trong khoảng 95 đến 105. Thông thường, khi sử dụng thuật ngữ “khoảng”, thể hiện rằng các kết quả tương đồng hoặc các hiệu ứng theo sáng chế có thể thu được giá trị đã nêu nằm trong khoảng  $\pm 5\%$ . Tuy nhiên, số lượng, giá trị hoặc giới hạn đặc biệt đã bổ sung thuật ngữ “khoảng” dùng trong bản mô tả này cũng để thể hiện nhiều số lượng, giá trị hoặc các giới hạn, ví dụ như không bổ sung “khoảng”.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” chỉ ra hoặc là tất cả hoặc là chỉ một yếu tố trong nhóm có thể được sử dụng. Ví dụ, “A và/hoặc B” nghĩa là “chỉ A, hoặc chỉ B, hoặc cả A và B”. Trong trường hợp “chỉ A”, thuật ngữ cũng bao hàm khả năng là B không xuất hiện, tức là “chỉ A, nhưng không B”.

Thuật ngữ “gần như song song” đề cập đến việc lệch ít hơn  $20^\circ$  so với đường thẳng song song. Tốt hơn là, thuật ngữ “gần như song song” đề cập đến việc không làm lệch quá  $10^\circ$  so với đường thẳng song song.

Thuật ngữ “ít nhất một phần” dùng để chỉ việc thỏa mãn tính chất ở một mức độ nhất định hoặc là được thỏa mãn hoàn toàn. Tốt hơn là, thuật ngữ chỉ ra rằng thỏa mãn tính chất ít nhất là 50% hoặc hơn.

Thuật ngữ “gần như” và “về cơ bản” được dùng để chỉ đặc tính, tính chất hoặc thông số hoặc là nhận ra được hoàn toàn (đầy đủ) hoặc được thỏa mãn hoặc là đạt đến một mức độ lớn để không làm ảnh hưởng xấu đến kết quả đã định. Do đó, thuật ngữ “gần như” hoặc “về cơ bản” tốt hơn là ít hơn 80%.

Thuật ngữ “có chứa” sử dụng trong bản mô tả này chỉ sự không loại trừ và không giới hạn. Do vậy, hợp phần phủ chứa hợp chất A có thể bao gồm các hợp chất khác bên cạnh hợp chất A. Tuy nhiên, thuật ngữ “có chứa” cũng bao gồm, theo một phương án cụ thể của các hợp chất này, ý nghĩa hạn chế hơn của “bao gồm về cơ bản” và “chứa”, để thể hiện “hợp phần phủ chứa hợp chất A” cũng có thể (về cơ bản) là chứa hợp chất A.

Thuật ngữ “hợp phần phủ” chỉ bất kỳ hợp phần nào có khả năng hình thành lớp hiệu ứng quang lên nền rắn và tốt hơn là có thể được phủ nhưng không chỉ bằng phương pháp in. Hợp phần phủ bao gồm ít nhất một hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu được đề cập trong bản mô tả này và một chất kết dính.

Thuật ngữ “lớp hiệu ứng quang” sử dụng trong bản mô tả này, lớp bao gồm hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu đã được định hướng và một chất kết dính, trong đó sự định hướng của hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu được cố định bằng chất kết dính để tạo ra hình ảnh cảm ứng từ.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “nền được phủ hiệu ứng quang (optical effect coated substrate-OEC)” được sử dụng để chỉ sản phẩm tạo ra từ việc phủ OEL lên nền. OEC có thể bao gồm nền và OEL, nhưng cũng bao gồm các vật liệu khác và/hoặc các lớp khác hơn là OEL.

Thuật ngữ “yếu tố bảo an” hoặc “dấu hiệu bảo an” được sử dụng để biểu thị hình ảnh hoặc yếu tố đồ họa mà có thể sử dụng được cho mục đích xác thực. Yếu tố bảo an hoặc dấu hiệu bảo an có thể là dấu hiệu bảo an công khai và/hoặc dấu hiệu bảo an ẩn.

Thuật ngữ “phần nào đồng thời” như được sử dụng trong bản mô tả này biểu thị rằng hai bước được thực hiện một phần một cách đồng thời, tức là các lần thực hiện mỗi trong số các bước chống chéo một phần.

Theo một khía cạnh, sáng chế này đề cập đến các quy trình tạo ra các lớp hiệu ứng quang (OEL) cũng như các lớp hiệu ứng quang (OEL) thu được bằng quy trình này và các lớp phủ hiệu ứng quang (optical effect coating - OEC); tức là các nền bao gồm một hoặc nhiều OEL thu được bằng quy trình này. Quy trình theo sáng chế này bao gồm các bước:

a) phủ trên bề mặt nền hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này, hợp phần phủ này ở trạng thái thứ nhất,

b) cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường để định hướng hai trục của ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ,

c) cho hợp phần phủ ở bước b) tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai, nhờ đó định hướng lại đơn trục của ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, và

d) làm cứng hợp phần phủ ở bước c) đến trạng thái thứ hai để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng.

Trái với các hạt chất màu hình kim mà có thể được coi là các hạt một chiều, các hạt chất màu hình tiểu cầu là các hạt hai chiều do các kích thước của chúng có tỷ lệ co lớn như có thể được nhìn thấy trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.1, hạt chất màu hình tiểu cầu có thể được coi là kết cấu hai chiều trong đó các kích thước X và Y gần như lớn hơn kích thước Z. Các hạt chất màu hình tiểu cầu cũng được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật là các vảy hoặc các hạt dẹt. Các hạt chất màu như vậy có thể được mô tả là có trục chính X tương ứng với kích thước dài nhất ngang qua hạt chất màu và trục thứ hai Y vuông góc với X mà cũng nằm trong các hạt chất màu đã nêu.

Do hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này được cung cấp trên bề mặt nền, điều cần thiết là hợp phần phủ bao gồm ít nhất chất dính kết và các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở dạng cho phép xử lý hợp phần phủ. Bước phủ a) được mô tả trong bản mô tả này tốt hơn là được thực hiện bởi quy trình in tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có in lưới, in bằng máy in quay, in nổi bằng khuôn

mềm và in lõm (cũng được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật là in bản khắc đồng và in khuôn dập khắc thép), tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có in lưới, in bằng máy in quay và in nổi bằng khuôn mềm. Các quy trình này đã được biết rõ đối với chuyên gia và được mô tả, ví dụ như, trong tài liệu *Printing Technology*, J. M. Adams và P. A. Dolin, Delmar Thomson Learning, tái bản lần thứ 5. Ngoài ra, sau, phần nào đồng thời hoặc là đồng thời với việc phủ hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này trên bề mặt nền được mô tả trong bản mô tả này, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng bằng cách phủ một chuỗi các từ trường để chỉnh thẳng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ dọc theo các đường lực trường. Sau hoặc phần nào đồng thời với các bước định hướng/chỉnh thẳng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ bằng cách phủ các từ trường, hướng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được cố định hoặc bị kết đông. Do đó, đáng lưu ý là hợp phần phủ phải có trạng thái thứ nhất, tức là trạng thái lỏng hoặc nhão, trong đó hợp phần phủ đủ ướt hoặc mềm, sao cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được phân tán trong hợp phần phủ di chuyển tự do, có thể xoay và/hoặc có thể định hướng khi tiếp xúc với từ trường, và trạng thái được làm cứng (ví dụ như rắn) thứ hai, trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được cố định hoặc bị kết đông theo các vị trí và hướng tương ứng của chúng.

Trạng thái nhất và thứ hai như vậy tốt hơn là được tạo ra bằng cách sử dụng loại hợp phần phủ nào đó. Ví dụ như, các thành phần của hợp phần phủ không phải là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có dạng mực hoặc hợp phần phủ, chẳng hạn như, mực hoặc hợp phần phủ được sử dụng trong các ứng dụng bảo an, ví dụ như, để in tiền giấy. Các trạng thái thứ nhất và thứ hai đã nêu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chất thể hiện sự tăng về độ bám chắc khi phản ứng với tác nhân kích thích, chẳng hạn như, sự thay đổi nhiệt độ hoặc sự tiếp xúc với bức xạ điện từ. Tức là, khi chất dính kết dạng lỏng được làm cứng hoặc được làm cứng, chất dính kết này chuyển sang trạng thái thứ hai, tức là trạng thái được làm cứng hoặc rắn, trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được cố định tại các vị trí và hướng hiện tại của chúng và không còn có thể di chuyển hoặc xoay trong chất dính kết được nữa.

Như đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật, các thành phần có

trong mực hoặc hợp phần phủ được phủ lên trên bề mặt, chẳng hạn như, nền hoặc các tính chất vật lý của của mực hoặc hợp phần phủ này phải đáp ứng các yêu cầu của quy trình được sử dụng để truyền mực hoặc hợp phần phủ lên bề mặt nền. Do vậy, chất dính kết có trong mực hoặc hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này thường được chọn trong số mực hoặc hợp phần phủ đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật và phụ thuộc vào quy trình phủ hoặc in được sử dụng để phủ mực hoặc hợp phần phủ và quy trình làm cứng được chọn.

OEL được mô tả trong bản mô tả này bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, do hình dạng của chúng, có hệ số phản xạ không đẳng hướng. Các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được phân tán trong chất dính kết trong suốt ít nhất một phần đối với bức xạ điện từ của một hoặc nhiều dải bước sóng trong khoảng 200 nm đến 2500 nm và có hướng riêng biệt để tạo ra hiệu ứng quang mong muốn.

Hướng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ trong chất dính kết để thu được OEL được mô tả trong bản mô tả này đạt được bằng hai bước định hướng, các bước này được thực hiện bởi i) các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ định hướng hai trục theo từ trường động ngoài của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất, và sau đó ii) định hướng lại đơn trục các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ theo từ trường tĩnh ngoài của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai.

Việc thực hiện định hướng hai trục nghĩa là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng theo cách hai trục chính của chúng bị hạn chế. Tức là, mỗi hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể được coi là có trục lớn trong mặt phẳng của hạt chất màu và trục nhỏ thẳng góc trong mặt phẳng của hạt chất màu. Mỗi trong số các trục lớn và trục nhỏ của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng theo từ trường động. Hiệu quả là điều này dẫn đến việc các hạt chất màu từ tính hình tiểu cầu bên cạnh gần nhau về không gian để về cơ bản song song với nhau. Để thực hiện việc định hướng hai trục, các hạt chất màu từ tính hình tiểu cầu phải được để trong từ trường ngoài phụ thuộc nhiều vào thời gian.

Nói cách khác, định hướng hai trục chính thẳng các mặt phẳng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ sao cho các mặt phẳng của các hạt

chất màu này được định hướng để về cơ bản song song với các mặt phẳng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ gần cạnh (theo tất cả các hướng). Theo một phương án, cả trục lớn và trục nhỏ vuông góc với trục lớn được mô tả trên đây của các mặt phẳng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng bởi từ trường động sao cho các hạt chất màu gần cạnh (theo tất cả các hướng) có các trục lớn và trục nhỏ được chỉnh thẳng với nhau.

Việc thực hiện bước định hướng đơn trục nghĩa là các hạt chất màu từ tính hình tiểu cầu được làm cho định hướng theo cách chỉ có hướng của trục chính bị hạn chế. Hiệu quả là điều này dẫn đến việc các hạt chất màu từ tính hình tiểu cầu bên cạnh có trục chính (trục dài nhất) song song với nhau, trong khi trục nhỏ trong mặt phẳng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không bị hạn chế. Do vậy, các mặt phẳng của các hạt chất màu từ tính hình tiểu cầu bên cạnh không nhất thiết song song với nhau sau bước định hướng đơn trục. Để thực hiện việc định hướng đơn trục, các hạt phải được cho tiếp xúc với từ trường về cơ bản là tĩnh.

Theo một phương án, bước thực hiện định hướng hai trục của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ dẫn đến sự định hướng từ tính, trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có hai trục chính gần như song song với bề mặt nền. Để chỉnh thẳng, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được làm phẳng trong hộp phần phủ trên nền và được định hướng với cả trục X và trục Y như được thể hiện trên Fig.1 song song với bề mặt nền.

Theo một phương án khác, bước thực hiện định hướng hai trục của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ dẫn đến sự định hướng từ tính trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có trục thứ nhất trong mặt phẳng X-Y gần như song song với bề mặt nền và trục thứ hai vuông góc với trục thứ nhất đã nêu tại góc nâng gần như khác không so với bề mặt nền.

Theo một phương án khác, bước tiến hành định hướng hai trục của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ dẫn đến sự định hướng từ tính trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có mặt phẳng X-Y song song với bề mặt hình phỏng cầu tương tự.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế này đề xuất quy trình tạo ra lớp hiệu ứng quang (OEL) trên nền, quy trình này bao gồm các bước:

a) phủ lên trên bề mặt nền hợp phần phủ bao gồm i) các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ và ii) chất dính kết, hợp phần phủ này ở trạng thái thứ nhất,

b) để hợp phần phủ trong từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất để thay đổi một cách động hướng của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ theo từ trường động trong vùng hợp phần phủ, tốt hơn là để làm cho các mặt phẳng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ gần cạnh (theo tất cả các hướng) của ít nhất một phần các hạt chất màu này về cơ bản song song với nhau trong vùng (vĩ mô) của hợp phần phủ,

c) cho hợp phần phủ ở bước b) tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai, nhờ đó định hướng lại toàn bộ ít nhất một vài trong số các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ trong vùng, và

d) làm cứng hợp phần phủ ở bước c) đến trạng thái thứ hai để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng.

Các hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ bao gồm vật liệu từ tính và có kích cỡ hạt ( $d_{50}$ ) từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 200  $\mu\text{m}$ . Ở đây, thuật ngữ “kích cỡ” biểu thị tính chất thống kê của tập hợp các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ. Như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này, các hạt chất màu, các chất màu dạng vảy và các vật liệu được nghiền nhỏ khác có thể được đặc trưng bằng cách đo sự phân bố kích cỡ hạt (particle size distribution-PSD) của vật mẫu. PSD thường mô tả số lượng phân đoạn (liên quan đến tổng số lượng, cân nặng hoặc thể tích) của hạt trong vật mẫu bằng một hàm với đặc tính liên quan đến kích cỡ của từng hạt. Đặc tính liên quan đến kích cỡ thường sử dụng ở từng hạt có đường kính “tương đương với hình tròn” (circle equivalent - CE), tương ứng với đường kính hình tròn mà có thể có phạm vi giống với hình chiếu trực giao của hạt. Thường được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này để thể hiện PSD cũng có thể thích hạt tương đối như hàm của đường kính CE, và đối với các hạt hình tiểu cầu, thì thể tích được tính là tỷ lệ thuận với đường kính CE theo lũy thừa 2. Định nghĩa về PSD này sẽ được sử dụng thông qua sáng chế này. Để thuận tiện, việc thống kê PSD được tích dựa vào các kết quả bằng cách sử

dụng đường kính CE chứ không phải là thể hiện toàn bộ PSD. Sáng chế này thể hiện kết quả đọc từ phân vị tiêu chuẩn:

$D(v,50)$  (dưới đây được viết tắt là  $d_{50}$ ) là giá trị của đường kính CE, theo đơn vị micron, tách PSD thành hai phần thể tích đã tích lũy cân bằng: phần nhỏ hơn thể hiện 50% trong thể tích đã tích lũy của tất cả các hạt, tương ứng với những hạt có đường kính CE nhỏ hơn  $d_{50}$ ; phần trên thể hiện 50% thể tích đã tích lũy, tương ứng với các hạt có đường kính lớn hơn  $d_{50}$ .  $D_{50}$  được biết đến là sự phân bố thể tích trung bình của các hạt.

Nhiều phương pháp thực nghiệm khác nhau sẵn có để đo PSD bao gồm nhưng không giới hạn việc phân tích hạt bằng rây, đo độ dẫn điện (bằng cách sử dụng máy đếm Coulter), nhiễu xạ laze và phép đo độ hạt nhìn được trực tiếp. Sử dụng phép đo độ hạt trực tiếp để xác định PSD đã trích dẫn trong sáng chế này (dụng cụ: Malvern Morphologi G3; điều chế vật mẫu: 0,2 % trọng lượng độ phân tán hạt chất màu trong vecni có thành phần là dung môi, in lưới bằng cách sử dụng mắt lưới T90 trên kính hiển vi).

Như đề cập trên đây, quy trình được mô tả trong bản mô tả này giúp cho có thể sử dụng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, bất kể kích cỡ hạt của chúng như thế nào trong khoảng từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 200  $\mu\text{m}$  được mô tả trong bản mô tả này, để tạo ra các OEL thể hiện sắc độ cao, độ sáng, độ tương phản cao và độ phân giải cao. Bằng cách cho phép sử dụng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, bất kể kích cỡ hạt của chúng như thế nào, quy trình được mô tả trong bản mô tả này có thể mang lại một cách thuận lợi tính linh hoạt trong quy trình in hợp phần phủ. Kích cỡ của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này nên được chọn có chọn lọc để tạo ra các OEL thể hiện các tính chất quang học tối ưu cho in lưới, in bằng máy in quay, in nổi bằng khuôn mềm, in lõm hoặc các phương pháp tương đương được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Điển hình là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có kích cỡ hạt ( $d_{50}$ ) từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 200  $\mu\text{m}$  đặc biệt thích hợp cho các kỹ thuật phủ. Điển hình là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có kích cỡ hạt ( $d_{50}$ ) từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 50  $\mu\text{m}$  đặc biệt thích hợp cho in lưới. Điển hình là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có kích cỡ hạt ( $d_{50}$ ) từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 25  $\mu\text{m}$  đặc biệt thích hợp

cho in bằng máy in quay và in nổi bằng khuôn mềm. Điển hình là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có kích cỡ hạt ( $d_{50}$ ) từ khoảng 1  $\mu\text{m}$  đến khoảng 30  $\mu\text{m}$  đặc biệt thích hợp cho in lõm. Ngoài ra, các OEL được tạo ra bằng quy trình được mô tả trong bản mô tả này trong khi sử dụng các hạt chất màu nhỏ cũng có thể có độ dày giảm một cách thuận lợi và do đó có độ linh hoạt tăng lên so với giải pháp kỹ thuật đã biết, do vậy thể hiện sự cải thiện trong chất lượng in trong khi duy trì hoặc cải thiện các tính chất quang học, độ phân giải và độ phản xạ.

Trong OEL được mô tả trong bản mô tả này, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được đề xuất theo cách để tạo ra yếu tố động về mặt trực quan, cụ thể là yếu tố bảo an động. Trong bản mô tả này, thuật ngữ “hình dạng động” chỉ hình dạng và sự phản xạ ánh sáng của dấu hiệu thay đổi tùy thuộc vào góc nhìn. Nói cách khác, dấu hiệu bảo an cho thấy sự hiển thị khác nhau khi được nhìn từ các góc khác nhau, tức là dấu hiệu bảo an cho thấy sự hiển thị khác nhau, tức là khi nhìn từ góc khoảng  $90^\circ$  so với ở góc khoảng  $22,5^\circ$ , cả hai đều có liên kết ở mặt phẳng OEL. Tính chất này được tạo ra bởi sự định hướng của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có hệ số phản xạ không đẳng hướng và/hoặc bởi tính chất của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ như thế, có hình dạng phụ thuộc vào góc nhìn (chẳng hạn như các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được mô tả dưới đây).

Do có hình dạng tiểu cầu, hệ số phản xạ của các hạt chất màu từ tính hoặc có thể từ tính hóa hình tiểu cầu không đẳng hướng trong vùng nhìn thấy được của hạt tùy thuộc vào hướng nhìn. Theo một phương án, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có hệ số phản xạ không đẳng hướng do hình dạng không phải hình cầu của chúng còn có thể có hệ số phản xạ không đẳng hướng nội tại, chẳng hạn như trong các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu, do kết cấu của chúng bao gồm các lớp có hệ số phản xạ khác nhau và hệ số khúc xạ. Theo phương án này, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có hệ số phản xạ không đẳng hướng nội tại, chẳng hạn như các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu.

Các ví dụ thích hợp về các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không giới hạn các hạt chất

màu chứa kim loại từ tính được chọn từ nhóm gồm có coban (Co), sắt (Fe), gadolini (Gd) và niken (Ni); hợp kim từ tính của sắt, mangan, coban, niken hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều kim loại này; ôxit từ của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều kim loại này; hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều kim loại này. Thuật ngữ “từ tính” liên quan đến các kim loại, hợp kim và ôxit đề cập đến kim loại sắt từ hoặc ferri từ, hợp kim và ôxit. Ôxit từ tính của crom, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều kim loại này có thể là nguyên chất hoặc trộn với các ôxit. Ví dụ về ôxit từ tính bao gồm nhưng không giới hạn các ôxit sắt từ chẳng hạn như quặng sắt đỏ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), quặng sắt từ ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), crom điôxit ( $\text{CrO}_2$ ), ferit từ ( $\text{MFe}_2\text{O}_4$ ), spinen từ ( $\text{MR}_2\text{O}_4$ ), hexaferit từ ( $\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$ ), octoferit từ ( $\text{RFeO}_3$ ), granat từ  $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$ , trong đó M biểu thị kim loại hóa trị hai, R biểu thị kim loại hóa trị ba, và A biểu thị kim loại hóa trị bốn.

Ví dụ về các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không giới hạn các hạt chất màu bao gồm lớp từ tính M được tạo ra từ một hoặc nhiều kim loại từ tính chẳng hạn như coban (Co), sắt (Fe), gadolini (Gd) hoặc niken (Ni); và các hợp kim từ tính của sắt, coban hoặc niken, trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ này có thể là các kết cấu đa lớp bao gồm một hoặc nhiều lớp bổ sung. Tốt hơn là, một hoặc nhiều lớp bổ sung là lớp A được tạo ra riêng biệt từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có florua kim loại chẳng hạn như magie florua ( $\text{MgF}_2$ ), silic điôxit ( $\text{SiO}$ ), silic điôxit ( $\text{SiO}_2$ ), titan ôxit ( $\text{TiO}_2$ ), zinc sunfua ( $\text{ZnS}$ ) và nhôm oxit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), tốt hơn nữa là tốt hơn là silic điôxit ( $\text{SiO}_2$ ); hoặc các lớp B riêng biệt làm từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có các kim loại và các kim loại hợp kim, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các kim loại phản xạ và kim loại hợp kim phản xạ, và tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), crom (Cr), và niken (Ni), và còn tốt hơn là nhôm (Al); hoặc hỗn hợp của một hoặc nhiều lớp A chẳng hạn như các lớp được mô tả ở trên và một hoặc nhiều lớp B chẳng hạn như các lớp được mô tả trên đây. Các ví dụ điển hình về các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ là cấu trúc đa lớp mô tả trên đây bao gồm nhưng không giới hạn các cấu trúc đa lớp A/M, các cấu trúc đa lớp A/M/A, các cấu trúc đa lớp A/M/B, các cấu trúc đa lớp A/B/M/A, các cấu trúc đa lớp A/B/M/B, các cấu trúc đa lớp A/B/M/B/A, các cấu trúc đa lớp B/M, các cấu trúc đa lớp B/M/B, các cấu trúc đa lớp B/A/M/A, các cấu trúc

đa lớp B/A/M/B, các cấu trúc đa lớp B/A/M/B/A, trong đó các lớp A, các lớp M có từ tính và các lớp B được chọn từ nhóm các lớp được mô tả trên đây.

Do các đặc điểm từ tính của các vật liệu, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này có thể đọc được bằng máy, và do vậy các hợp phần phủ bao gồm các hạt chất màu có thể được phát hiện, ví dụ như, bằng các bộ dò từ tính chuyên dụng. Do vậy, các hợp phần phủ bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng làm yếu tố bảo an ẩn hoặc nửa ẩn (công cụ xác thực) cho các tài liệu bảo an.

Các yếu tố có thể biến đổi quang học, chẳng hạn như ví dụ như các hạt chất màu, mực, hợp phần phủ hoặc các lớp đã biết đến trong lĩnh vực in bảo an. Các dấu hiệu biến đổi quang học (trong lĩnh vực kỹ thuật cũng được gọi là các dấu hiệu chuyển màu hoặc các dấu hiệu đơn sắc) cho thấy góc nhìn hoặc màu sắc tùy thuộc vào góc nhìn, và 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 các thiết bị quét màu, in và sao chép màu sắc thường có sẵn.

Các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể bao gồm các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu và/hoặc các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không có các tính chất có thể biến đổi quang học. Tốt hơn là, ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này được tạo bởi các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu.

Ngoài dấu hiệu bảo an công khai mang lại bởi tính chất dịch màu của các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học, cho phép dễ dàng phát hiện, nhận diện và/hoặc phân biệt vật phẩm hoặc tài liệu bảo an mang mực, hợp phần phủ, lớp phủ hoặc lớp bao gồm các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được mô tả trong bản mô tả này với hàng hóa giả mạo có thể có sử dụng các giác quan thường của con người, các tính chất quang học của các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu cũng có thể được sử dụng làm dụng cụ có thể đọc được bằng máy để nhận diện OEL. Do đó, các tính chất quang học của các hạt chất màu có từ tính hoặc

có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu có thể đồng thời được sử dụng làm dấu hiệu bảo an ẩn hoặc nửa ẩn trong quy trình xác thực, trong đó các tính chất quang học (ví dụ như quang phổ) của các hạt chất màu được phân tích. Việc sử dụng các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu trong các hợp phần phủ để tạo ra OEL nâng cao tầm quan trọng của OEL dưới dạng dấu hiệu bảo an trong các ứng dụng tài liệu bảo an, bởi vì các chất này (tức là các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu) được dành cho ngành in tài liệu bảo an và không sẵn có thương mại cho công chúng.

Như đề cập trên đây, tốt hơn là ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được tạo bởi các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu. Tốt hơn nữa là các hạt chất này có thể được chọn từ nhóm gồm có các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính hình tiểu cầu, các hạt chất màu tinh thể lỏng cholesterol từ tính hình tiểu cầu, các hạt chất màu được phủ giao thoa hình tiểu cầu bao gồm vật liệu từ tính và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.

Các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính hình tiểu cầu đã được biết đến đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật và được mô tả, chẳng hạn như, trong các tài liệu US 4,838,648; WO 2002/073250 A2; EP 0 686 675 B1; WO 2003/000801 A2; US 6,838,166; WO 2007/131833 A1; EP 2 402 401 và trong các tài liệu được trích dẫn ở đây. Tốt hơn là, các hạt chất màu dạng màng mỏng có từ tính bao gồm các hạt chất màu có cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 5 lớp và/hoặc các hạt chất màu có cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 6 lớp và/hoặc các hạt chất màu có cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 7 lớp.

Cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 5 lớp ưu tiên chứa cấu trúc đa lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ trong đó lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ cũng chính là lớp từ tính, tốt hơn là lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ chính là lớp từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban, và/hoặc hợp kim từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban và/hoặc ôxit từ chứa niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co).

Cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 6 lớp ưu tiên có cấu trúc đa lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/điện môi/hấp thụ.

Cấu trúc đa lớp Fabry Perot có 7 lớp ưu tiên có cấu trúc đa lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ như được mô tả trong patent US 4,838,648.

Tốt hơn là, các lớp phản xạ được đề cập trong bản mô tả này được tạo ra độc lập từ một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm gồm có các kim loại và kim loại hợp kim, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm có các kim loại phản xạ và kim loại hợp kim phản xạ, tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), vàng (Au), bạch kim (Pt), thiếc (Sn), titan (Ti), paladi (Pd), rođi (Rh), niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), và các hợp kim của chúng của các chất này, thậm chí tốt hơn nữa là chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), crom (Cr), niken (Ni) và các hợp kim của chúng của các chất này, và còn tốt hơn nữa là nhôm (Al). Tốt hơn là, các lớp điện môi được tạo ra độc lập từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có florua kim loại hạn như là magie florua ( $\text{MgF}_2$ ), nhôm florua ( $\text{AlF}_3$ ), xeri florua ( $\text{CeF}_3$ ), lantan florua ( $\text{LaF}_3$ ), cryolit (tức là  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), neodim florua ( $\text{NdF}_3$ ), samari florua ( $\text{SmF}_3$ ), bari florua ( $\text{BaF}_2$ ), canxi florua ( $\text{CaF}_2$ ), lithi florua ( $\text{LiF}$ ), và ôxit kim loại chẳng hạn như silic ôxit ( $\text{SiO}$ ), silic điôxit ( $\text{SiO}_2$ ), titan ôxit ( $\text{TiO}_2$ ), nhôm ôxit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm gồm có magie florua ( $\text{MgF}_2$ ) và silic điôxit ( $\text{SiO}_2$ ) và còn tốt hơn nữa là magie florua ( $\text{MgF}_2$ ). Tốt hơn là, các lớp hấp thụ được tạo ra độc lập từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có nhôm (Al), bạc (Ag), đồng (Cu), paladi (Pd), bạch kim (Pt), titan (Ti), vanadi (V), sắt (Fe), thiếc (Sn), tungsten (W), molybden (Mo), rođi (Rh), niobi (Nb), crom (Cr), niken (Ni), ôxit kim loại của các chất này, sunfua kim loại của các chất này, kim loại cacbua, và hợp kim kim loại của các chất này, tốt hơn nữa là chọn từ nhóm gồm có crom (Cr), niken (Ni), ôxit kim loại của các chất này, và hợp kim kim loại của các chất này, và còn tốt hơn nữa là chọn từ nhóm gồm có crom (Cr), niken (Ni), và hợp kim kim loại của các chất này. Tốt hơn là, lớp từ tính chứa niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc hợp kim từ tính chứa niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co); và/hoặc ôxit từ tính chứa niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co). Khi các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính chứa cấu trúc Fabry-Perot 7 lớp được ưu tiên, điều đặc biệt ưu tiên là các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính có cấu trúc Fabry-Perot 7 lớp gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ gồm có cấu trúc đa lớp  $\text{Cr/MgF}_2/\text{Al/M/Al/MgF}_2/\text{C}$ , trong đó M 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).

Các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính được mô tả trong bản mô tả này có thể là các hạt chất màu đa lớp được xem là an toàn cho sức khỏe người tiêu dùng và môi trường và dựa trên ví dụ cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 5 lớp, cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 6 lớp và cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có bảy, trong đó các hạt chất màu chứa một hoặc nhiều lớp từ tính bao gồm một hợp kim từ tính có hợp phần về cơ bản không có niken chứa khoảng 40% trọng lượng tới khoảng 90% trọng lượng sắt, khoảng 10% trọng lượng tới khoảng 50% trọng lượng crom và khoảng 0% trọng lượng tới khoảng 30% trọng lượng nhôm. Các ví dụ điển hình về các hạt chất màu đa lớp được xem là an toàn cho sức khỏe con người và môi trường có thể tìm thấy trong tài liệu EP 2 402 401 A1 được đưa đầy đủ vào đây để tham chiếu.

Các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính hình tiểu cầu được mô tả trong bản mô tả này thường được tạo ra bằng kỹ thuật lắng đọng thông thường cho các lớp theo yêu cầu khác nhau lên trên lưới. Sau khi lắng đọng số lớp mong muốn, ví dụ như bằng cách lắng đọng hơi vật lý (physical vapour deposition-PVD), lắng đọng hơi hóa học (chemical vapour deposition-CVD) hoặc lắng đọng phủ điện phân, một chồng các lớp bị loại bỏ ra khỏi lưới, hoặc bằng cách hòa tan lớp thải ra vào trong dung môi thích hợp, hoặc bằng cách lấy vật liệu ra từ lưới. Vật liệu thu được sau đó bị đập vỡ thành các hạt chất màu hình tiểu cầu, các hạt chất màu hình tiểu cầu này tiếp tục được xử lý bằng cách nghiền, xay (chẳng hạn như, quá trình xay phun) hoặc bất kỳ phương pháp thích hợp nào để thu được các hạt chất màu có kích cỡ theo yêu cầu. Sản phẩm tạo thành chứa các hạt chất màu hình tiểu cầu dẹt với các gờ bị gãy, có các hình dạng không đều và các tỷ lệ co khác nhau. Có thể tìm thấy các thông tin khác về việc điều chế các hạt chất màu giao thoa màng mỏng từ tính hình tiểu cầu thích hợp, ví dụ như, trong tài liệu EP 1 710 756 A1 và EP 1 666 546 A1 mà được đưa vào đây để tham chiếu.

Các hạt chất màu tinh thể lỏng cholesterol có từ tính hình tiểu cầu thích hợp thể hiện đặc tính biến đổi quang học bao gồm nhưng không giới hạn các hạt chất màu tinh thể lỏng cholesterol đơn lớp có từ tính và các hạt chất màu tinh thể lỏng cholesterol đa lớp có từ tính. Các hạt chất màu này được bộc lộ, ví dụ như, trong tài liệu WO 2006/063926 A1, US 6,582,781 và US 6,531,221. WO 2006/063926 A1 bộc lộ các

đơn lớp và các hạt chất màu thu được từ đó có độ chói cao và các tính chất thay đổi màu có đặc tính bổ sung đặc biệt chẳng hạn như khả năng từ tính. Các đơn lớp và các hạt chất màu được mô tả, thu được bằng cách tán nhỏ đơn lớp này, chứa hỗn hợp tinh thể lỏng cholesterol liên kết ngang ba chiều và các hạt nano từ tính. US 6,582,781 và US 6,410,130 mô tả các hạt chất màu đa lớp cholesterol hình tiểu cầu bao gồm trình tự  $A^1/B/A^2$ , trong đó  $A^1$  và  $A^2$  có thể đồng nhất hoặc khác biệt và mỗi hạt bao gồm ít nhất một lớp cholesterol, và B là lớp xen kẽ hấp thụ toàn bộ hoặc một số ánh sáng truyền qua bằng các lớp  $A^1$  và  $A^2$  và đem lại các đặc tính từ tính cho lớp xen kẽ. US 6,531,221 bộc lộ các hạt chất màu đa lớp cholesterol hình tiểu cầu bao gồm trình tự A/B và tùy ý có C, trong đó A và C hấp thụ các lớp chứa các hạt chất màu truyền đặc tính từ tính, và B là lớp cholesterol.

Các hạt chất màu được phủ giao thoa hình tiểu cầu thích hợp chứa một hoặc nhiều vật liệu từ tính bao gồm nhưng không giới hạn các cấu trúc chứa nền được chọn từ nhóm gồm có một lõi được phủ với một hoặc nhiều lớp, trong đó có ít nhất một lõi hoặc một hoặc nhiều lớp có đặc tính từ tính. Ví dụ như, hạt chất màu được phủ giao thoa hình tiểu cầu thích hợp có lõi được làm bằng vật liệu từ tính, chẳng hạn như, vật liệu được mô tả trên đây, lõi này được phủ với một hoặc nhiều lớp làm từ một hoặc nhiều ôxit kim loại, hoặc các hạt chất màu này có cấu trúc bao gồm một lõi làm từ mica tổng hợp hoặc mica tự nhiên, silicat có lớp (ví dụ như, đá tan, cao lanh và serixit), thủy tinh (ví dụ như, borosilicat), silic điôxit ( $\text{SiO}_2$ ), nhôm ôxit ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), titan ôxit ( $\text{TiO}_2$ ), than chì và hỗn hợp của hai hoặc nhiều vật liệu này. Hơn nữa, có thể có một hoặc nhiều lớp bổ sung, chẳng hạn như, các lớp tạo màu.

Các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này có thể được xử lý bề mặt để bảo vệ chúng khỏi sự hư hại mà có thể xảy ra trong hợp phần phủ và/hoặc để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đưa các hạt chất này vào hợp phần phủ; điển hình là các chất hãm gỉ và/hoặc các chất làm ẩm ướt có thể được sử dụng.

Tốt hơn là, hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này được phân tán trong chất dính kết. Tốt hơn là, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có mặt với lượng từ khoảng 2% trọng lượng đến khoảng 40% trọng lượng, tốt hơn nữa là khoảng 4% trọng lượng đến khoảng 30% trọng lượng, các

phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của hợp phần phủ bao gồm chất dính kết, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ và các thành phần quang học khác của hợp phần phủ.

Ngoài các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ (mà có thể hoặc có thể không bao gồm hoặc có các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu) ra, ngoài ra các hạt chất màu không từ tính hoặc không thể từ tính hóa có thể được đưa vào các hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này. Các hạt này có thể là các hạt chất màu hữu cơ hoặc vô cơ màu đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, có hoặc không có các tính chất có thể biến đổi quang học. Ngoài ra, các hạt có thể có dạng tiểu cầu hoặc hình cầu và có thể có độ phản xạ quang học đẳng hướng hoặc không đẳng hướng.

Tốt hơn là, nền được đề cập trong bản mô tả này được chọn từ nhóm gồm có giấy hoặc các vật liệu dạng sợi khác, chẳng hạn như các vật liệu xenluloza, chứa giấy, thủy tinh, kim loại, gốm, chất dẻo và polyme, chất dẻo bọc kim loại hoặc polyme, vật liệu tổng hợp và hỗn hợp hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều vật liệu. Giấy, vật liệu dạng giấy hoặc vật liệu dạng sợi khác được làm từ các vật liệu sợi bao gồm nhưng không giới hạn vải dệt bằng tơ chuối, vải bông, vải lanh, bột giấy, và hỗn hợp của chúng. Các chuyên gia trong lĩnh vực đã biết, vải bông và hỗn hợp của vải bông/vải lanh được ưu tiên dùng cho tiền giấy, trong đó bột giấy thường được sử dụng các tài liệu bảo an không phải là tiền giấy. Ví dụ điển hình về chất nhựa và polyme chứa polyolefin, chẳng hạn như, polyetylen (PE) và polypropylen (PP), polyamit, polyester chẳng hạn như poly(etylen terephthalat) (PET), poly(1,4-butylen terephthalat) (PBT), poly(etylen 2,6-naphthoat) (PEN) và chất dẻo polyvinylclorua (PVC). Cũng có thể sử dụng các sợi olefin không dệt, chẳng hạn như các sợi mang nhãn hiệu Tyvek®, làm nền. Ví dụ điển hình về nhựa hoặc polyme bọc kim loại bao gồm chất nhựa hoặc polyme được mô tả ở trên có kim loại được sắp xếp liên tiếp hoặc không liên tiếp trên bề mặt vật liệu. Ví dụ điển hình về các kim loại bao gồm nhưng không giới hạn nhôm (Al), crom (Cr), đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), hợp kim và hỗn hợp của hai hoặc nhiều kim loại nói trên. Lớp mạ kim loại của nhựa hoặc polyme được mô tả ở đây có thể được sử dụng bằng quy trình mạ điện, quy trình phủ chân không cao hoặc bằng quy trình làm sôi. Ví dụ điển hình về hỗn hợp bao gồm nhưng không giới hạn cấu trúc đa lớp hoặc các giấy tấm dạng lớp và có ít nhất một chất nhựa hoặc Polyme như mô tả

trên đây cũng như là lớp nhựa và/hoặc sợi polyme khi được đưa vào vật liệu dạng giấy hoặc vật liệu dạng xơ sợi như được mô tả ở trên. Tất nhiên, nên có thể bao gồm thêm các các chất phụ gia đã được biết đến đối với chuyên gia trong lĩnh vực này, chẳng hạn như chất độn, chất liệu hồ sợi, chất làm trắng, chất hỗ trợ gia công, chất gia cố hoặc chất làm tăng độ ướt, v.v... Khi các OEL được tạo ra theo sáng chế này được sử dụng cho các mục đích trang trí hoặc làm đẹp, gồm có ví dụ như sơn móng tay, OEL này có thể được tạo ra trên loại nền khác gồm có móng tay/chân, móng nhân tạo, hoặc các bộ phận khác của động vật hoặc con người.

Trong trường hợp OEL được tạo ra theo sáng chế này trên tài liệu bảo an, và với mục đích tăng thêm mức độ bảo an, và tính bền chống lại việc làm giả và sao chép bất hợp pháp các tài liệu bảo an, nên có thể bao gồm dấu hiệu phân biệt được in, phủ hoặc đánh dấu laze hoặc đục laze, hình mờ, sợi đảm bảo, xơ sợi, đề can và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng. Với mục đích tương tự là tăng thêm mức độ bảo an và tính bền chống lại việc làm giả và sao chép bất hợp pháp các vật liệu bảo đảm, nên có thể bao gồm một hoặc nhiều chất đánh dấu hoặc chất đánh dấu hoặc chất chỉ thị và/hoặc chất đọc được bằng máy (ví dụ như, chất phát huỳnh quang, chất hấp thụ IR/nhìn thấy được/UV, vật liệu từ tính và hỗn hợp của các chất này).

Quy trình được mô tả trong bản mô tả này còn có thể bao gồm một hoặc nhiều bước bổ sung là cho hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này tiếp xúc với từ trường của một hoặc nhiều các thiết bị tạo ra từ trường tĩnh bổ sung nhờ đó định hướng lại đơn trục thêm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, tức là quy trình được mô tả trong bản mô tả này còn có thể bao gồm (các) bước định hướng từ tính thứ ba, thứ tư, v.v., một hoặc nhiều bước bổ sung này có thể xảy ra sau bước c) được mô tả trong bản mô tả này và trước bước d) được mô tả trong bản mô tả này.

Sau khi phủ hợp phần phủ trên bề mặt nền và tiếp tục các bước định hướng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ (các bước a) đến c)), hợp phần phủ được làm cứng đến trạng thái thứ hai (tức là được chuyển sang trạng thái rắn hoặc giống như rắn) để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng. Việc làm cứng có thể có tính chất hoàn toàn vật lý, ví dụ như trong các trường hợp mà hợp phần phủ bao gồm chất dính kết polyme và dung môi và được phủ lên ở nhiệt độ cao. Sau đó, các hạt chất

màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu được định hướng ở nhiệt độ cao bằng cách phủ lên từ trường, và làm bay hơi dung môi, tiếp đến là làm mát hợp phần phủ. Nhờ đó hợp phần phủ được làm cứng và cố định được hướng của các hạt.

Theo lựa chọn và tốt hơn là, việc “làm cứng” hợp phần phủ liên quan đến phản ứng hóa học, chẳng hạn như bằng cách đóng rắn, không đảo ngược lại được đơn giản bằng cách tăng nhiệt độ (ví dụ như, lên đến 80°C) mà có thể xảy ra trong quá trình sử dụng tài liệu bảo an. Thuật ngữ “hóa rắn” hoặc “có thể hóa rắn” đề cập đến quá trình có phản ứng hóa học, liên kết ngang hoặc polyme hóa ít nhất một hợp chất trong hợp phần phủ đã được phủ theo cách sao cho vật liệu polyme có trọng lượng phân tử lớn hơn các chất khởi đầu. Tốt hơn là, việc đóng rắn tạo ra mạng polyme ba chiều ổn định. Thông thường, việc hóa rắn như vậy được tạo ra bằng cách phủ tác nhân kích thích bên ngoài lên hợp phần phủ (i) sau khi phủ tác nhân kích thích này lên bề mặt nền và (ii) sau, hoặc phần nào đồng thời với việc định hướng lại đơn trực các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ (bước c). Thuận lợi là, việc làm cứng/hóa rắn (bước d) hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này được thực hiện phần nào đồng thời với việc cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai được mô tả trong bản mô tả này (bước c). Do vậy, tốt hơn là hợp phần phủ là mực hoặc hợp phần phủ được chọn từ nhóm gồm có các hợp phần có thể hóa rắn do bức xạ, các hợp phần làm khô bằng nhiệt, các hợp phần làm khô bằng oxy hóa, và sự kết hợp của chúng. Đặc biệt được ưu tiên là các hợp phần phủ được chọn từ nhóm gồm có các hợp phần có thể hóa rắn do bức xạ. Việc hóa rắn bằng bức xạ, cụ thể là hóa rắn UV-Vis, dẫn đến một cách thuận lợi sự tăng tốc thời độ bám chắc của hợp phần phủ sau khi cho bức xạ hóa rắn, do đó ngăn ngừa được bất kỳ sự chuyển dịch thêm nào của các hạt chất màu và do đó ngăn ngừa việc mất thông tin sau bước định hướng từ tính. Tốt hơn là, bước làm cứng (bước d) được thực hiện bằng cách hóa rắn bằng bức xạ gồm có hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng UV nhìn thấy được hoặc hóa rắn bằng bức xạ chùm tia điện tử, tốt hơn nữa là bằng cách hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng UV-Vis.

Do vậy, các hợp phần phủ thích hợp cho sáng chế này gồm có các hợp phần có thể hóa rắn do bức xạ có thể hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng nhìn thấy được bằng tia tử ngoại (sau đây gọi là hóa rắn UV-VIS) hoặc bằng bức xạ tia điện tử (sau đây gọi là EB). Hóa rắn bằng bức xạ xác hợp phần đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này

và có thể thấy trong các sách giáo khoa chuẩn, chẳng hạn như loạt sách "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coating Inks & Paints", Tập IV, Formulation, của C. Lowe, G. Webster, S. Kessel và I. McDonald, 1996 của John Wiley & Sons liên kết với SITA Technology Limited. Theo một phương án đặc biệt ưu tiên của sáng chế, hợp phần phủ được đề cập trong bản mô tả này là hợp phần phủ hóa rắn UV-VIS. Việc hóa rắn bằng UV-VIS cho phép một cách thuận lợi các quá trình hóa rắn diễn ra rất nhanh chóng và vì vậy làm giảm phần lớn thời gian tạo ra OEC được đề cập trong bản mô tả này và vật phẩm và tài liệu chứa OEL.

Tốt hơn là, hợp phần phủ hóa rắn UV-VIS gồm có một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm gồm có các hợp chất hóa rắn tận gốc và các hợp chất hóa rắn cation. Hợp phần phủ hóa rắn UV-VIS được đề cập trong bản mô tả này có thể là một hệ thống hỗn hợp và chứa hỗn hợp của một hoặc nhiều hợp chất hoá rắn cation và một hoặc nhiều hợp chất hóa rắn tận gốc. Hợp chất hóa rắn cation được hóa rắn bằng cơ chế cation thường chứa sự hoạt hóa bằng bức xạ của một hoặc nhiều chất khơi mào quang giải phóng các loại cation, chẳng hạn như axit, các chất này khơi mào việc hóa rắn để phản ứng và/hoặc liên kết ngang các monome và/hoặc oligome để từ đó làm cứng hợp phần phủ. Hóa rắn các hợp chất hóa rắn tận gốc bằng cơ chế gốc tự do thường bao gồm sự hoạt hóa bằng bức xạ của một hoặc nhiều chất khơi mào quang, từ đó tạo ra các gốc khơi mào polyme hóa để làm cứng hợp phần phủ. Tùy thuộc vào các monome, oligome hoặc các chất tiền polyme được sử dụng để điều chế chất kết dính có trong các hợp phần phủ hóa rắn UV-VIS đã mô tả ở đây, sử dụng các chất khơi mào quang khác nhau. Ví dụ thích hợp về chất khơi mào quang gốc tự do đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này và bao gồm nhưng không giới hạn axetophenon, benzophenon, benzyldimethyl axetal, alpha-aminoxeton, alpha-hydroxyxeton, phospho ôxit và các chất dẫn xuất phospho ôxit, cũng như là hỗn hợp của hai hoặc nhiều vật liệu. Ví dụ thích hợp về chất khơi mào quang cation đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này và bao gồm nhưng không giới hạn muối oni chẳng hạn như muối iodonium hữu cơ (ví dụ như muối diaryl iodonium), oxoni (ví dụ như muối triaryloxoni) và muối sulfoni (ví dụ như muối triarylsulphonium), cũng như là hỗn hợp của hai hoặc nhiều vật liệu. Ví dụ khác về chất khơi mào quang hữu ích có thể được tìm thấy trong các sách giáo khoa chuẩn, chẳng hạn như "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints", Tập III,

"Photoinitiators for Free Radical Cationic và Anionic Polymeization", tái bản lần 2, của J. V. Crivello & K. Dietliker, được biên tập bởi G. Bradley và được công bố năm 1998 bởi John Wiley & Sons liên kết với SITA Technology Limited. Cũng có thể chứa hoạt chất hữu ích liên quan đến một hoặc nhiều chất khơi mào quang để đạt được hiệu quả hóa rắn. Ví dụ điển hình về các chất cảm quang thích hợp bao gồm nhưng không giới hạn isopropyl-thioxanton(ITX), 1-clo-2-propoxy-thioxanton(CPTX), 2-clo-thioxanton(CTX) và 2,4-dietyl-thioxanton (DETX), cũng như các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là, một hoặc nhiều chất khơi mào quang có trong các hợp phần phủ hóa rắn UV-VIS có trong tổng khối lượng từ khoảng 0,1% trọng lượng tới khoảng 20% trọng lượng, tốt hơn là khoảng 1% trọng lượng tới khoảng 15% trọng lượng, các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của các hợp phần phủ có thể hóa rắn bằng UV-Vis.

Theo lựa chọn, chất kết dính polyme dẻo nhiệt hoặc chất dẻo nhiệt rắn có thể được sử dụng. Không giống chất dẻo nhiệt rắn, nhựa dẻo nhiệt có thể bị tan chảy và đông rắn nhiều lần bằng nhiệt và làm lạnh mà không phát sinh bất cứ sự thay đổi quan trọng nào về đặc tính. Ví dụ điển hình về nhựa dẻo nhiệt hoặc polyme bao gồm nhưng không giới hạn polyamit, polyeste, polyaxetal, polyolefin, styrenic polyme, polycacbonat, polyarylat, polyimit, polyete ete xeton (PEEK), polyeteketeonexeton (PEKK), polyphenylen phụ thuộc vào dựa (ví dụ như polyphenylen ete, polyphenylen ôxit, polyphenylen sunphua), polysulphon và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.

Hợp phần phủ được đề cập trong bản mô tả này có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều chất đánh dấu hoặc chất chỉ thị và/hoặc một hoặc nhiều vật liệu đọc được bằng máy được chọn từ nhóm gồm có các vật liệu từ tính (khác với các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này), các vật liệu phát quang, vật liệu dẫn điện, và vật liệu hấp thụ tia hồng ngoại. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "vật liệu đọc được bằng máy" liên quan đến vật liệu có ít nhất một đặc tính khác biệt mà không nhận ra được bằng mắt thường, và có thể có một lớp để tạo ra cách nhằm xác thực lớp hoặc vật phẩm chứa lớp bằng cách sử dụng một thiết bị đặc biệt để xác thực.

Hợp phần phủ được đề cập trong bản mô tả này có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần có màu được chọn từ nhóm gồm có các hạt chất màu hữu cơ,

các hạt chất màu vô cơ, và thuốc nhuộm hữu cơ, và/hoặc một hoặc nhiều chất phụ gia. Hợp phần phủ này bao gồm nhưng không giới hạn các hợp chất và các vật liệu sử dụng để điều chỉnh thông số vật lý, lưu biến học và thông số hóa học của hợp phần phủ chẳng hạn như độ nhớt (ví dụ như dung môi, chất làm đặc, chất hoạt động bề mặt), độ đặc (ví dụ như chất chống đông kết, chất độn và chất làm dẻo), đặc tính tạo bọt (ví dụ như chất chống tạo bọt), đặc tính bôi trơn (sáp, dầu), độ ổn định UV (chất làm bền màu), đặc tính dính kết, đặc tính chống tĩnh điện, tính ổn định khi bảo quản (chất ức chế polyme hóa) v.v... Các chất phụ gia mà được mô tả trong bản mô tả này có thể có trong hợp phần phủ với lượng và hình dạng đã được biết đến trong lĩnh vực này, chứa cái gọi là vật liệu nano có ít nhất một trong các kích cỡ của chất phụ gia nằm trong khoảng từ 1 nm đến 1000 nm.

Trong các OEL được mô tả trong bản mô tả này, các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm Trong các OEL chứa hợp phần phủ được mô tả ở đây, các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu được đề cập trong bản mô tả này bị phân tán trong hợp phần phủ chứa chất kết dính đã làm cứng cố định sự định hướng của các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu. Chất kết dính đã làm cứng trong suốt ít nhất một phần đối với bức xạ điện từ trong dải bước sóng nằm trong khoảng từ 200 nm đến 2500 nm. Do đó, chất kết dính có ít nhất một phần nằm trong trạng thái làm cứng hoặc làm cứng (cũng được gọi là trạng thái thứ hai trong bản mô tả này), ít nhất một phần bức xạ điện từ trong suốt trong dải bước sóng nằm trong khoảng từ 200 nm tới khoảng 2500 nm, tức là trong phạm vi bước sóng thường được gọi là “quang phổ” và chứa vùng hồng ngoại, vùng nhìn thấy được và vùng UV của phổ điện từ, sao cho các hạt có trong chất kết dính ở trạng thái làm cứng và làm cứng và độ phản chiếu phụ thuộc vào hướng của chúng có thể phát hiện ra được thông qua chất kết dính. Tốt hơn là, chất kết dính đã làm cứng ít nhất một phần bức xạ điện từ trong suốt trong dải bước sóng nằm trong khoảng 200–800 nm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 400nm-700 nm. Ở đây, thuật ngữ “trong suốt” biểu thị sự truyền bức xạ điện từ thông qua lớp 20 $\mu$ m của chất kết dính đã làm cứng có trong OEL (không gồm có các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, nhưng tất cả các thành phần tùy ý khác của OEL trong trường hợp có các thành phần như) là ít nhất 50%, tốt hơn nữa là ít nhất 60%, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 70%, ở (các) bước sóng có liên quan. Điều này có thể được xác định, ví dụ như, bằng cách đo hệ số

truyền của một phần chất kết dính đã làm cứng thử nghiệm (không gồm các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu) theo các phương pháp thử nghiệm đã có từ lâu, ví dụ như DIN 5036-3 (1979-11). Nếu OEL đóng vai trò là dấu hiệu bảo an ẩn thì các phương tiện kỹ thuật điển hình sẽ cần thiết để phát hiện ra hiệu ứng quang (hoàn toàn) tạo ra bởi OEL trong điều kiện chiếu sáng tương ứng có bước sóng không nhìn thấy được chọn lọc; việc phát hiện đã nêu cần bước sóng của bức xạ phụ chọn bên ngoài khoảng nhìn thấy được, ví dụ như trong phạm vi UV gần. Trong trường hợp này, tốt hơn là OEL bao gồm các hạt chất màu phát quang hiển thị huỳnh quang đáp bước sóng đã chọn bên ngoài phổ nhìn thấy được có trong bức xạ phụ. Các phần UV, hồng ngoại và vùng nhìn thấy được của phổ điện từ lần lượt tương ứng với phạm vi bước sóng trong khoảng 700nm-2500 nm, 400nm-700 nm, và 200nm-400 nm.

Sau khi, phần nào đồng thời hoặc đồng thời với việc phủ hợp phần phủ trên bề mặt nền (bước a), các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng bằng cách sử dụng từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất để định hướng hai trục chúng. Việc định hướng hai trục của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ cũng đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật là chỉnh thẳng hai trục.

Bước cho hợp phần phủ bao gồm chất dính kết và các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ tiếp xúc với trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất (bước b) có thể được thực hiện hoặc là phần nào đồng thời hoặc là đồng thời với bước a) hoặc sau bước a). Tức là, các bước a) và b) có thể được thực hiện phần nào đồng thời, một cách đồng thời hoặc tiếp sau đó.

Các thiết bị tạo ra từ trường đặc biệt được ưu tiên cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ định hướng hai trục được bộc lộ trong EP 2 157 141 A1. Thiết bị tạo ra từ trường được bộc lộ trong EP 2 157 141 A1 cung cấp từ trường động làm thay đổi hướng buộc các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ dao động nhanh cho đến khi cả hai trục chính, trục X và trục Y, trở nên song song với bề mặt nền, tức là các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ quay cho đến khi chúng trở thành dạng tấm ổn định với các trục X và Y song song với bề mặt nền và được làm phẳng trong hai kích thước đã nêu. Như được thể hiện trên Fig.2 (tương ứng với Fig.5 của EP 2 157 141), thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất được mô tả trong bản mô tả này bao gồm bố cục tuyến tính của ít nhất ba nam

châm (M) được bố trí so le nhau hoặc theo hình chữ chi, ít nhất ba nam châm (M) này nằm trên các đường đối diện nhau của đường nạp mà ở đó các nam châm (M) ở cùng một mặt của đường nạp có cùng cực tính, ngược với cực tính của (các) nam châm (M) trên mặt đối diện của đường nạp theo kiểu so le nhau. Bố cục của ít nhất ba nam châm (M) mang lại sự thay đổi được xác định trước của phương của trường khi các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ (P) trong hợp phân phủ (C) di chuyển bởi các nam châm (hướng di chuyển: mũi tên (A)). Theo một phương án, thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất bao gồm a) nam châm thứ nhất và nam châm thứ ba trên mặt thứ nhất của đường nạp và b) nam châm thứ hai giữa các nam châm thứ nhất và thứ ba trên mặt đối diện thứ hai của đường nạp, trong đó các nam châm thứ nhất và thứ ba có cùng cực tính và trong đó nam châm thứ hai có cực tính bổ sung cho các nam châm thứ nhất và thứ ba. Theo một phương án khác và như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất còn bao gồm nam châm thứ tư (M) trên cùng một mặt của đường nạp với nam châm thứ hai, có cực tính của nam châm thứ hai và bổ sung cho cực tính của nam châm thứ ba. Như được mô tả trong EP 2 157 141 A1, thiết bị tạo ra từ trường có thể ở bên dưới lớp bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, hoặc phía trên và bên dưới. Theo lựa chọn, thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất được mô tả trong bản mô tả này bao gồm một tổ hợp các trục lẫn như được thể hiện trên Fig.9 của tài liệu EP 2 157 141 A1, tức là thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất được mô tả trong bản mô tả này bao gồm hai bánh xe nằm cách nhau một khoảng có các nam châm ở bên trên, các nam châm được bố trí so le nhau giống như các nam châm được mô tả trên đây.

Các thiết bị tạo ra từ trường được đặc biệt ưu tiên khác cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ định hướng hai trục có các mảng Halbach của nam châm vĩnh cửu tuyến tính, tức là các cơ cấu bao gồm nhiều nam châm với các hướng từ tính hóa khác nhau. Nội dung mô tả chi tiết về các nam châm vĩnh cửu Halbach được đưa ra bởi Z.Q. Zhu et D. Howe (Halbach permanent magnet machines and applications: a review, *IEE. Proc. Electric Power Appl.*, 2001, 148, trang 299-308). Từ trường được tạo ra bởi mảng Halbach như vậy có các tính chất là từ trường này được tập trung trên một mặt trong khi bị yếu xuống gần như bằng không trên mặt kia. Điển hình là các mảng Halbach của nam châm vĩnh cửu tuyến tính bao gồm một hoặc nhiều khối không từ tính được làm bằng, ví dụ như, gỗ hoặc chất dẻo, cụ thể là

các chất dẻo được biết đến là thể hiện các tính chất tự bôi trơn tốt và chống mài mòn, chẳng hạn như nhựa polyaxetat (cũng được gọi là polyoxymetylen, POM), và các nam châm, chẳng hạn như các nam châm Neôđim-Sắt-Boron (NdFeB).

Các thiết bị tạo ra từ trường đặc biệt ưu tiên khác cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ định hướng hai trục là các nam châm quay, các nam châm này bao gồm các nam châm quay hình đĩa hoặc các cơ cấu nam châm về cơ bản được từ tính hóa dọc theo đường kính của chúng. Các nam châm quay thích hợp hoặc các cơ cấu nam châm được mô tả trong US 2007/0172261 A1, các nam châm quay hoặc các cơ cấu nam châm tạo ra các từ trường biến đổi theo thời gian đối xứng xuyên tâm, cho phép định hướng kép các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ của hợp phần phủ chưa được làm cứng. Các nam châm hoặc các cơ cấu nam châm này được truyền động bởi một trục (hoặc cần trục) được nối với động cơ ngoài. Theo một phương án ưu tiên, các nam châm hoặc các cơ cấu nam châm này là các nam châm quay hình đĩa hoặc các cơ cấu nam châm không trục bị hạn chế trong vỏ được tạo bởi các vật liệu không từ tính, tốt hơn là không dẫn điện, và được truyền động bởi một hoặc nhiều cuộn dây điện từ được quấn quanh vỏ. Tùy ý, một hoặc nhiều yếu tố hiệu ứng Hall được đặt dọc theo vỏ sao cho chúng có thể phát hiện ra từ trường được tạo bởi nam châm quay hoặc cơ cấu nam châm và xử lý một cách thích hợp một hoặc nhiều cuộn dây điện từ có dòng điện. Các nam châm quay hoặc các cơ cấu nam châm như vậy đồng thời đóng vai trò là rôto của động cơ điện và là phương tiện định hướng cho các hạt chất màu từ tính hoặc có thể từ tính hóa hình tiểu cầu của hợp phần phủ chưa được làm cứng. Bằng cách này, có thể giới hạn cơ cấu truyền động của thiết bị ở các bộ phận hoàn toàn cần thiết và giảm mạnh kích cỡ của nó. Thiết bị tạo ra từ trường có thể ở bên dưới lớp bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ hoặc ở một bên của lớp này. Nội dung mô tả chi tiết về các thiết bị như vậy được đưa ra trong đơn sáng chế Châu Âu cùng đang được xem số 13 195 717.7.

Sau khi cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất được mô tả trong bản mô tả này (bước b)) và trong khi hợp phần phủ vẫn đủ ướt hoặc mềm sao cho các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ trong đó có thể dịch chuyển hoặc quay thêm, các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được định hướng đơn trục thêm bằng cách sử dụng từ

trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai được mô tả trong bản mô tả này để định hướng chúng theo mẫu định hướng mong muốn (bước c)). Mẫu định hướng này thu được trong bước c) có thể là bất kỳ mẫu nào, ngoại trừ mẫu định hướng ngẫu nhiên. Hướng được mong muốn của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ thu được bằng cách cho chúng tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai (bước c)) được lựa chọn theo các ứng dụng sử dụng cuối cùng. Bằng cách đưa vào các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được mô tả trong bản mô tả này, hợp phần phủ rất thích hợp để sử dụng trong việc trong OEL, chẳng hạn như các hình ảnh động, hình ảnh ba chiều, ảo ảnh, và/hoặc hình ảnh động bằng cách chỉnh thẳng hàng các hạt chất màu với hợp phần phủ có từ trường.

Rất nhiều hiệu ứng quang lớn dùng cho trang trí và các ứng dụng bảo đảm có thể được tạo ra bằng các phương pháp khác nhau được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu US 6,759,097, EP 2 165 774 A1 và EP 1 878 773 B1. OEL được biết đến là các hiệu ứng bập bênh (trong lĩnh vực kỹ thuật cũng được gọi là hiệu ứng chuyển đổi) có thể được tạo ra. Các hiệu ứng bập bênh gồm phần in thứ nhất và phần in thứ hai riêng biệt bởi một quá trình chuyển đổi, trong đó các hạt chất màu được chỉnh thẳng hàng song song với mặt phẳng thứ nhất của phần thứ nhất và các hạt chất màu ở phần thứ hai được chỉnh thẳng hàng song song với mặt phẳng thứ hai. Các phương pháp để tạo ra các hiệu ứng bập bênh được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu EP 1 819 525 B1 và EP 1 819 525 B1. Hiệu ứng quang được biết đến như hiệu ứng thanh cuộn cũng có thể được tạo ra. Hiệu ứng thanh cuộn cho thấy một hoặc nhiều dải tương phản xuất hiện để dịch chuyển (“cuộn”) khi hình ảnh bị nghiêng do góc nhìn, hiệu ứng quang phụ thuộc vào sự định hướng đặc biệt của từ tính hoặc các hạt chất màu có từ tính, các hạt chất màu này được chỉnh thẳng hàng theo phương thức uốn cong. Các phương pháp để tạo ra hiệu ứng thanh cuộn được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu EP 2 263 806 A1, EP 1 674 282 B1, EP 2 263 807 A1, WO 2004/007095 A2 và WO 2012/104098 A1. Hiệu ứng quang được biết đến là hiệu ứng màn hình dọc cũng có thể được tạo ra. Hiệu ứng màn hình dọc chứa các hạt chất màu được định hướng sao cho, theo hướng quan sát đặc biệt, dẫn đến khả năng nhìn thấy được bề mặt nền nằm dưới, sao cho dấu hiệu phân biệt hoặc các đặc tính khác đã có hoặc trên bề mặt nền có thể quan sát rõ được khi các dấu hiệu này cản trở khả năng hiển thị theo hướng quan sát khác. Các phương pháp để tạo ra hiệu ứng màn hình dọc được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu US

8,025,952 và EP 1 819 525 B1. Hiệu ứng quang được bên đến như là hiệu ứng hiệu ứng vòng chuyển động cũng có thể được tạo ra. Hiệu ứng vòng chuyển động có ảnh ảo quang học của các vật, chẳng hạn như thấu, nón, bát, hình tròn, hình bầu dục và hình bán cầu có vẻ di chuyển theo bất kỳ hướng x-y tùy thuộc vào góc nghiêng của lớp hiệu ứng quang. Các phương pháp để tạo ra hiệu ứng vòng chuyển động được mô tả, ví dụ như, trong các tài liệu EP 1 710 756 A1, US 8,343,615, EP 2 306 222 A1, EP 2 325 677 A2, WO 2011/092502 A2 và US 2013/084411.

Thiết bị tạo ra từ trường thứ hai được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm bề mặt mang tấm từ tính, một hoặc nhiều hình chạm nổi, hình chạm khắc hoặc phần cắt. WO 2005/002866 A1 và WO 2008/046702 A1 là các ví dụ cho các tấm từ tính được chạm khắc như vậy.

Quy trình tạo ra OEL được mô tả trong bản mô tả này bao gồm, phần nào đồng thời với bước c) hoặc sau bước c), bước làm cứng (bước d)) hợp phần phủ để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng theo mẫu mong muốn để tạo ra OEL, nhờ đó chuyển hợp phần phủ đến trạng thái thứ hai. Bằng việc cố định lại này, tạo ra được lớp phủ rắn hoặc một lớp. Theo sáng chế này, khi bước làm cứng d) được thực hiện phần nào đồng thời với bước định hướng c), phải hiểu rằng bước d) phải trở nên hiệu quả sau bước c) sao cho các hạt chất màu định hướng trước khi làm cứng hoàn toàn OEL.

Thuật ngữ “làm cứng” cho thấy quy trình bao gồm việc làm khô hoặc làm cứng, phản ứng, hóa rắn, liên kết ngang hoặc polyme hóa các chất kết dính trong hợp phần phủ đã phủ lên, chứa tác nhân liên kết ngang đã có tùy ý, chất polyme hóa đã có tùy ý, và tùy ý chứa thêm các chất phụ gia, theo cách sao cho vật liệu về cơ bản dạng rắn phủ lên bề mặt nền được tạo ra. Như được đề cập trong bản mô tả này, bước làm cứng (bước d)) có thể được thực hiện bằng cách áp dụng các phương pháp và quy trình khác nhau phụ thuộc vào chất kết dính có trong hợp phần phủ mà cũng bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ.

Thông thường, bước làm cứng có thể là bất kỳ bước nào có thể làm tăng độ nhót của hợp phần phủ sao cho vật liệu gần như dạng rắn phủ được lên trên bề mặt đỡ được tạo ra. Bước làm cứng bao gồm quá trình vật lý dựa vào sự bay hơi của các thành phần dễ bay hơi, chẳng hạn như dung môi, và/hoặc sự bốc hơi nước (tức là làm khô vật lý). Ở đây, không khí nóng, tia hồng ngoại hoặc có thể sử dụng hỗn hợp của không

khi nóng và tia hồng ngoại. Theo lựa chọn, quá trình làm cứng có thể bao gồm phản ứng hóa học, chẳng hạn như quá trình làm cứng, polyme hóa hoặc liên kết ngang của chất kết dính và chất khởi tạo tùy chọn và/hoặc chất kết dính ngang tùy chọn có trong hợp phần phủ. Phản ứng hóa học này có thể được khơi mào bằng nhiệt và chiếu bức xạ IR như đã đề cập trên ở trên trong quá trình làm cứng vật lý, nhưng tốt hơn là có thể bao gồm thời điểm bắt đầu của phản ứng hóa học bằng cơ chế bức xạ bao gồm nhưng không giới hạn việc hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng nhìn thấy tử ngoại (sau đây gọi là hóa rắn bằng UV-VIS) là hóa rắn bằng bức xạ chùm tia điện từ (hóa rắn chùm tia điện từ); oxypolyme hóa (hình mắt lưới do oxy hóa, thường được tạo ra dựa vào cơ chế hoạt động của oxy và một hoặc nhiều chất xúc tác, tốt hơn là các chất chọn từ nhóm gồm có chất xúc tác có coban, chất xúc tác có vanadi, chất xúc tác chứa ziriconi, chất xúc tác chứa bitmut, và chất xúc tác chứa mangan); các phản ứng liên kết ngang hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Hóa rắn bằng bức xạ được đặc biệt ưu tiên, và hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng UV-VIS thậm chí được ưu tiên hơn nữa, do công nghệ hữu ích khiến quá trình làm rắn diễn ra nhanh chóng và vì thế làm giảm thời gian tạo ra vật phẩm chứa OEL được đề cập trong bản mô tả này. Hơn nữa, việc hóa rắn bằng bức xạ có lợi thế là gần như tăng độ nhớt của hợp phần phủ được ngay lập tức sau khi chiếu bức xạ hóa rắn, do đó cực tiểu hóa bất kỳ chuyển động xa hơn của hạt. Vì thế, thông tin thất lạc sau bước định hướng từ tính về cơ bản là có thể tránh được. Đặc biệt ưu tiên là hóa rắn bằng bức xạ bằng polyme hóa quang học, dưới tác động của đèn quang hóa có thành phần bước sóng trong UV hoặc phần màu xanh dương của phổ điện từ (thường từ 200 nm đến 650 nm; tốt hơn là từ 200 nm đến 420 nm). Thiết bị để hóa rắn nhìn thấy được UV có thể bao gồm đèn điốt phát quang (light emitting diode - LED) công suất cao, hoặc đèn phóng điện hồ quang, chẳng hạn như đèn hồ quang thủy ngân áp suất cao (medium-pressure mercury arc-MPMA) hoặc đèn hồ quang hơi kim loại, làm nguồn bức xạ quang hóa. Bước làm cứng (bước d)) có thể được thực hiện hoặc phần nào đồng thời với bước c) hoặc sau bước c). Tuy nhiên, thời gian kể từ khi kết thúc bước c) đến khi bắt đầu bước d) tốt hơn là khoảng thời gian tương đối ngắn để tránh mất phương hướng và thất lạc thông tin. Thông thường, khoảng thời gian giữa lúc kết thúc bước c) và bắt đầu bước d) là ít hơn 1 phút, tốt hơn là ít hơn 20 giây, tốt hơn nữa là ít hơn 5 giây, thậm chí tốt hơn nữa là ít hơn 1 giây. Đặc biệt ưu tiên về cơ bản là khoảng thời

gian trống giữa lúc kết thúc bước định hướng c) và lúc bắt đầu bước làm cứng d), tức là bước d) theo ngay sau bước c) hoặc bắt đầu rồi trong lúc bước c) vẫn đang tiến hành.

Nếu muốn, có thể phủ một lớp sơn lót lên nền trước khi thực hiện bước a). Điều này có thể nâng cao chất lượng của OEL được đề cập trong bản mô tả này hoặc tăng độ dính kết. Có thể tìm thấy các ví dụ về các lớp sơn lót này trong tài liệu WO 2010/058026 A2.

Với mục đích tăng độ bền thông qua khả năng chống làm bẩn hoặc độ bền chịu hóa chất và độ sạch và như vậy tuổi thọ của vật phẩm, tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí chứa OEL được đề cập đến trong bản mô tả này hoặc với mục đích biến đổi về mặt thẩm mỹ (ví dụ như, đánh bóng quang học), một hoặc nhiều lớp bảo vệ có thể được phủ lên trên đỉnh OEL. Trong thực tế, một hoặc nhiều lớp bảo vệ thường được tạo ra từ lớp vecni bảo vệ. Có thể là trong suốt hoặc hơi có màu hoặc có màu và có thể bóng nhiều hoặc hơi bóng. Lớp vecni bảo vệ có thể được hóa rắn bằng các hợp phần bức xạ, làm khô bằng nhiệt các hợp phần hoặc bất kỳ hỗn hợp nào của vật liệu. Tốt hơn là, một hoặc nhiều lớp bảo vệ được hóa rắn bằng các hợp phần bức xạ, tốt hơn nữa là chế phẩm hóa rắn bằng UV-VIS. Có thể phủ các lớp bảo vệ sau khi tạo ra OEL ở bước d).

OEL được đề cập trong bản mô tả này có thể được trực tiếp tạo ra trên nền mà nó được duy trì vĩnh viễn (chẳng hạn như các ứng dụng tiền giấy). Theo lựa chọn, cũng có thể tạo ra OEL trên nền tạm thời theo mục đích cấu tạo, mà sau đó OEL được loại bỏ khỏi đó. Điều này, ví dụ như, tạo điều kiện cho việc tạo thành OEL, cụ thể là trong khi chất kết dính vẫn đang ở trạng thái lỏng. Sau đó, sau khi làm cứng hợp phần phủ để tạo thành OEL, có thể loại bỏ nền tạm thời ra khỏi OEL. Tất nhiên, trong các trường hợp này, hợp phần phủ phải được dùng dưới dạng vật lý sau bước làm cứng, chẳng hạn như trong các trường hợp mà vật liệu giống chất dẻo hoặc vật liệu dạng tấm được tạo ra bằng cách làm cứng. Theo đó, vật liệu trong suốt dạng màng và/hoặc vật liệu mờ bao gồm OEL như thế (tức là về cơ bản bao gồm các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ đã được định hướng có độ phản chiếu không đẳng hướng, chất kết dính hóa cứng để cố định các hạt chất màu theo hướng của chúng và tạo ra vật liệu dạng màng của chúng, chẳng hạn như màng chất dẻo, và các thành phần tùy chọn khác) có thể được tạo ra.

Theo lựa chọn, trong một phương án khác, lớp dính kết có thể có mặt trên OEL hoặc có thể có mặt trên nền chứa OEL, lớp dính kết này nằm trên mặt của nền đối diện với mặt có OEL hoặc trên cùng một mặt với OEL và trên đỉnh OEL. Do vậy, lớp dính kết có thể được phủ lên OEL hoặc lên nền, lớp dính kết này tốt hơn là được phủ sau khi bước làm cứng đã được hoàn thành. Trong các trường hợp như vậy, nhãn dính bao gồm lớp dính kết và OEL hoặc lớp dính kết, OEL và nền có thể được tạo ra. Có thể gắn nhãn này lên tất cả các loại tài liệu hoặc vật phẩm khác hoặc các mặt hàng mà không phải in hoặc dùng các quy trình khác liên quan đến máy móc và khá tốn sức.

Sáng chế cũng đề xuất nền được phủ hiệu ứng quang (optical effect coated - OEC) chứa một hoặc nhiều lớp hiệu ứng quang, chẳng hạn như, các lớp đã được đề cập đến trong bản mô tả này. Các OEC đã được đề cập đến trong bản mô tả này có thể bao gồm một nền mà trên đó OEL có thể tồn tại vĩnh viễn (chẳng hạn như cho các ứng dụng tiền giấy). Theo lựa chọn, OEC được đề cập trong bản mô tả này có thể ở dưới dạng lá truyền nhiệt, có thể phủ lên tài liệu hoặc lên vật phẩm ở một bước chuyển đổi riêng. Đối với mục đích này, tạo ra nền với một lớp phủ giải phóng, mà trên đó hình thành OEL như được đề cập trong bản mô tả này. Có thể phủ một hoặc nhiều lớp dính kết lên OEL đã được tạo ra.

Theo một phương án của sáng chế, nền được phủ hiệu ứng quang bao gồm nhiều hơn một OEL trên nền được mô tả ở đây, ví dụ như, có thể bao gồm hai, ba, v.v. OEL. OEL có thể bao gồm OEL thứ nhất và OEL thứ hai, mà cả hai đều có cạnh nền giống nhau hoặc trong đó một OEL nằm trên một phía của nền và OEL khác nằm trên cạnh khác của nền. Nếu tạo ra được trên cùng một phía của nền, OEL thứ nhất và thứ hai có thể liền kề hoặc không liền kề với nhau. Ngoài ra hoặc theo lựa chọn, một trong các OEL có thể chồng lên một phần hoặc toàn phần với OEL khác. Việc định hướng từ tính của các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu để tạo ra OEL thứ nhất và định hướng từ tính của các hạt chất màu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ không hình cầu để tạo ra OEL thứ hai có thể được thực hiện đồng thời hoặc tiếp sau, có hoặc không có bước làm cứng trung gian hoặc làm cứng một phần chất kết dính.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến các vật phẩm, cụ thể là các tài liệu bảo an, các bộ phận trang trí hoặc các vật trang trí, bao gồm OEL được tạo ra theo sáng chế này. Các vật phẩm, cụ thể là các tài liệu bảo an, các bộ phận trang trí hoặc các vật

trang trí, may bao gồm nhiều hơn một (ví dụ như hai, ba, v.v...) OEL được tạo ra theo sáng chế này. Ví dụ như, vật phẩm, cụ thể là tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí, có thể bao gồm OEL thứ nhất và OEL thứ hai, trong đó cả hai OEL này có mặt trên cùng một mặt của nền hoặc trong đó một OEL có mặt trên một mặt của nền và OEL kia có mặt trên mặt kia của nền. Nếu có mặt trên cùng một mặt của nền, các OEL thứ nhất và thứ hai có thể liền kề hoặc không liền kề với nhau. Ngoài ra hoặc theo lựa chọn, một trong số các OEL có thể xếp chồng một phần hoặc toàn bộ OEL còn lại.

Như đề cập trên đây, các OEL được tạo ra theo sáng chế này có thể được sử dụng cho các mục đích trang trí cũng như là cho mục đích bảo vệ và xác thực tài liệu bảo an.

Ví dụ điển hình về các bộ phận trang trí hoặc vật trang trí bao gồm nhưng không giới hạn là hàng hóa sang trọng, bao bì đựng mỹ phẩm, phụ tùng ô tô, thiết bị điện/điện tử, đồ đạc và sơn móng tay.

Các tài liệu bảo an bao gồm nhưng không giới hạn các tài liệu có giá trị và thương phẩm có giá trị. Ví dụ điển hình về các tài liệu có giá trị bao gồm nhưng không giới hạn tiền giấy, chứng từ, vé, tờ séc, hóa đơn, dấu thuế, hợp đồng và tương tự, các tài liệu nhận dạng chẳng hạn như hộ chiếu, chứng minh thư, visa, bằng lái xe, thẻ ngân hàng, thẻ tín dụng, thẻ giao dịch hoặc giấy tờ và tương tự, tốt hơn là tiền giấy, tài liệu nhận dạng, tài liệu được cấp hợp pháp, giấy tờ xe và thẻ tín dụng. Thuật ngữ “thương phẩm có giá trị” liên quan đến các vật liệu đóng gói, cụ thể là các sản phẩm mỹ phẩm, sản phẩm dinh dưỡng, sản phẩm dược phẩm, rượu, thuốc lá, đồ uống hoặc thức ăn, đồ điện/điện tử, vải hoặc đồ trang sức, tức là các vật phẩm 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 như với thuốc. Ví dụ như các vật liệu đóng gói bao gồm nhưng không giới hạn các nhãn hiệu, chẳng hạn như nhãn hiệu xác thực, nhãn và dấu chống giả mạo. Lưu ý rằng nền, tài liệu giá trị và các thương phẩm có giá trị được đề cập được đưa ra chỉ để minh họa, không giới hạn phạm vi của sáng chế. Theo lựa chọn, có thể tạo ra OEL trên nền phụ, chẳng hạn như sợi bảo an, vạch bảo an, lá kim loại, đề can, cửa sổ hoặc nhãn và từ đó gắn vào tài liệu bảo an ở một bước riêng biệt. Như đề cập trên đây, các vật phẩm được mô tả trong bản mô tả này, cụ thể là các tài liệu bảo an, các bộ phận trang trí hoặc các vật trang trí, may bao gồm nhiều hơn một (ví dụ như hai, ba, v.v...) OEL được tạo ra

theo sáng chế này. Trong trường hợp như vậy, hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này có thể được phủ lên bề mặt nền được mô tả trong bản mô tả này để tạo ra OEL thứ nhất và OEL thứ hai có thể được phủ lên bề mặt nền đã nêu dưới dạng nền phụ, chẳng hạn như các OEL được mô tả trên đây, trong đó OEL thứ hai sau đó được chuyển đến bề mặt nền đã bao gồm OEL thứ nhất rồi. Theo lựa chọn, hợp phần phủ, chẳng hạn như, hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này có thể được phủ lên nền phụ thứ nhất, chẳng hạn như nền phụ được mô tả trên đây để tạo ra OEL thứ nhất và hợp phần phủ, chẳng hạn như hợp phần phủ được mô tả trong bản mô tả này có thể được phủ lên nền phụ thứ hai, chẳng hạn như nền phụ được mô tả trên đây để tạo ra OEL thứ hai, trong đó các OEL thứ nhất và thứ hai sau đó được chuyển đến bề mặt nền, chẳng hạn như các OEL được mô tả trong bản mô tả này.

Như đề cập trên đây, quy trình được mô tả trong bản mô tả này cho phép một cách thuận lợi người sử dụng tạo ra các OEL với độ dày hạn chế và do đó tăng độ linh hoạt so với giải pháp kỹ thuật đã biết, ví dụ như bằng cách sử dụng các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ nhỏ và quy trình in, ví dụ như quy trình in bằng máy in quay hoặc quy trình in nổi bằng khuôn mềm. Ưu điểm này có thể có tầm quan trọng cao đối với việc tạo ra các tài liệu bảo an hoặc các vật phẩm gồm có các kết cấu đa lớp. Các ví dụ điển hình về các kết cấu đa lớp như vậy gồm có, ví dụ như, các vật phẩm, cụ thể là các tài liệu bảo an, các bộ phận trang trí hoặc các vật trang trí, bao gồm nhiều hơn một (ví dụ như hai, ba, v.v.) OEL được tạo ra theo sáng chế này và các sợi hoặc các vạch bảo an được đưa vào trong hoặc lên trên tiền giấy, trong đó các sợi hoặc các vạch bảo an dày có thể gây ra những khó khăn trong khi đưa chúng vào trong hoặc lên trên tiền giấy.

Chuyên gia trong lĩnh vực này có thể thấy được một số cải biến các phương án cụ thể được đề cập trên đây mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các cải biến này được bao hàm bởi sáng chế này.

Ngoài ra, tất cả các tài liệu đề cập đến trong suốt bản mô tả này được đưa vào đầy đủ để tham chiếu.

Bây giờ, sáng chế sẽ được mô tả thông qua các ví dụ, tuy nhiên dù thế nào cũng không giới hạn phạm vi của sáng chế.

**Ví dụ thực hiện sáng chế**

Bảng 1

|                                                          |       |
|----------------------------------------------------------|-------|
| Epoxyacrylat oligome                                     | 36%   |
| Trimethylolpropan triacrylat monome                      | 13,5% |
| Tripropyleneglycol diacrylat monome                      | 20%   |
| Genorad 16 (Rahn)                                        | 1%    |
| Aerosil 200 <sup>®</sup> (Evonik)                        | 1%    |
| Speedcure TPO-L (Lambson)                                | 2%    |
| Irgacure <sup>®</sup> 500 (BASF)                         | 6%    |
| Genocure EPD (Rahn)                                      | 2%    |
| Tego Foamex N (Evonik)                                   | 2%    |
| Các hạt chất màu có thể biến đổi quang học gồm 7 lớp (*) | 16,5% |

(\*) Các hạt chất màu có từ tính biến đổi quang học hình tiểu cầu có 7 lớp từ vàng đến xanh với kích cỡ hạt  $d_{50} = 4,5 \mu\text{m}$  và độ dày là khoảng  $1\mu\text{m}$ , thu được từ JDS-Uniphase, Santa Rosa, CA.

Trong các ví dụ 1 và 2 dưới đây, hợp phần phủ được mô tả trong Bảng 1 được phủ lên nền giấy đen (Gascogne Laminates M-cote 120) bằng cách in lưới bằng tay sử dụng lưới có mắt T90 để tạo ra mẫu hình (35mm x 35mm) có độ dày là khoảng  $15\mu\text{m}$ .

**Ví dụ 1**

Thu được OEL bằng cách phủ hợp phần phủ được mô tả trong Bảng 1 trên nền giấy được mô tả trên đây. Các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng theo hai bước:

i) cho hợp phần phủ chưa được làm cứng ở khoảng cách là 5mm tiếp xúc với thiết bị tạo ra từ trường bao gồm:

a) nam châm vĩnh cửu hình đĩa NdFeB được phủ niken (M1) (Webcraft GmbH) có đường kính là 35mm và độ dày là 2mm, được từ hóa dọc theo đường kính của nó. Nam châm được đặt trong hốc hình trụ trung tâm (đường kính: 35.3 mm, độ sâu: 2,3mm) có vỏ hình vuông được làm bằng polyoxymetylen (Maagtechnic Daetwyler),

b) cuộn dây điện từ (POLYSOL 155 1X0,15mm HG Distrelec AG) được quấn quanh cơ cấu với độ dài 35mm, với hai lớp kín khí. Cuộn dây điện từ bao gồm tổng số

240 vòng cuộn, và

c) bộ điều khiển chuyển động một pha (bộ điều khiển chuyển động - MC) (DIODES AH5771) để truyền động cuộn dây điện từ. Phần tử Hall của bộ điều khiển chuyển động được đặt ở giữa mặt ngoài của cuộn dây điện từ.

Thiết bị tạo ra từ trường này được cấp điện 4,5V, loại 3LR12, pin (Varta). Do đó, các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng hai trục sao cho mặt phẳng X-Y của chúng song song với bề mặt hình phỏng cầu tương tự; và

ii) cho hợp phần phủ chưa được, làm cứng thu được ở bước i) tiếp xúc với từ trường của thiết bị tạo ra từ trường được bộc lộ trên Fig.1 của công bố đơn sáng chế quốc tế WO 2008/046702 A1. Thiết bị này bao gồm tấm từ tính NdFeB (3 trên Fig.1 của công bố đơn WO 2008/046702 A1, các kích thước: 30mm x 18mm x 6 mm, được từ tính hóa dọc theo bề rộng, nhà cung cấp: Webcraft AG) và tấm từ tính được chạm khắc (2 trên Fig.1 của công bố đơn WO 2008/046702 A1) được đặt ở khoảng cách là 5 mm từ tấm từ tính NdFeB. Tấm từ tính được chạm khắc được làm bằng Plastroferrite (Max Baermann TX928), có kích thước là 38mm x 38mm x 1mm (chiều dài x chiều rộng x chiều cao), được từ tính hóa dọc theo chiều cao và thực hiện khắc chữ “A” (chiều cao 5mm x chiều sâu 0,5mm).

Do đó, các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng sao cho chúng thể hiện chữ “A” và hiệu ứng thanh cuộn (như được thể hiện trên Fig.7b của tài liệu US 7,047,883 B2) được xếp chồng lên trên hiệu ứng hình cầu thu được trong bước định hướng hai trục thứ nhất.

Sau đó, mẫu định hướng từ tính thu được này của các hạt chất màu có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được cố định bằng cách cho hợp phần phủ chưa được làm cứng trong 0,5 giây tiếp xúc với UV LED (Phoseon Technology LED UV RX FireFlex™ 75x50WC395-8W).

Các ảnh chụp (ánh sáng: Reflecta LED Videolight RPL49, vật kính: AF-S Micro Nikkor 105 mm 1:2.8 G ED; máy ảnh: Nikon D800, phơi sáng bằng tay, với các tùy chọn nâng cao hình ảnh kỹ thuật số tự động bị vô hiệu hóa để đảm bảo sự đồng nhất) của OEL bao gồm các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng như thể hiện trên Fig.3A- Fig.3E. Fig.3A thể hiện OEL được thấy là vuông góc với bề mặt của OEL. Fig.3B thể hiện OEL nghiêng hướng thẳng

đứng theo chiều kim đồng hồ một góc  $30^\circ$ . Fig.3C thể hiện OEL nghiêng hướng thẳng đứng ngược chiều kim đồng hồ một góc  $30^\circ$ . Fig.3D thể hiện OEL nghiêng hướng nằm ngang theo chiều kim đồng hồ một góc  $30^\circ$ . Fig.3E thể hiện OEL nghiêng hướng nằm ngang ngược chiều kim đồng hồ một góc  $30^\circ$ .

Ngược lại với OEL thu được bằng cách chỉ sử dụng thiết bị như bộc lộ trong công bố đơn WO 2008/046702 A1 (Fig.1), ví dụ được mô tả trong bản mô tả này thể hiện độ phản xạ sáng chói đi theo cả bốn hướng khi nghiêng (lên-xuống-trái-phải) dọc theo chữ “A”. Ngoài ra, không có độ hạt rõ ràng nào trong OEL được tạo ra theo sáng chế.

## Ví dụ 2

Thu được OEL bằng cách phủ hợp phần phủ được mô tả trong Bảng 1 trên nền giấy được mô tả trên đây. Các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng theo hai bước:

i) cho hợp phần phủ chưa được làm cứng (C) tiếp xúc với từ trường của mảng Halbach tuyến tính được minh họa trên Fig.4. Mảng Halbach tuyến tính bao gồm 5 nam châm NdFeB N42 (M), mỗi nam châm có các kích thước 15mm x 15mm x 10mm (chiều dài x chiều rộng x chiều cao, theo lựa chọn được từ tính hóa dọc chiều dài hoặc chiều rộng của chúng); các nam châm được cố định trong các hốc lõm một giá đỡ làm bằng vật liệu không từ tính (không được thể hiện trên hình vẽ để làm rõ), khoảng cách giữa mỗi trong số các nam châm là 2 mm. Nền (S) mang hợp phần phủ (C) được chuyển qua lại tám lần với tốc độ tuyến tính là 10 cm/s theo hướng song song với mảng nam châm, ở nửa độ cao của mảng nam châm và ở khoảng cách 2 mm từ bề mặt của các nam châm hướng về phía mẫu. Chuyển động qua lại bị hạn chế trong cơ cấu nam châm. Do đó, các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng sao cho cả trục X và trục Y của chúng gần như song song với bề mặt nền; và

ii) cho hợp phần phủ chưa được làm cứng chứa các hạt chất màu từ tính có thể biến đổi quang học hình tiểu cầu được định hướng như được mô tả trong bước thứ nhất tiếp xúc với từ trường của cùng thiết bị tạo ra từ trường thứ hai được mô tả cho ví dụ 1 được thể hiện trên Fig.7c của tài liệu US 7,047,883 B2.

Mẫu định hướng từ tính thu được này của các hạt chất màu có thể biến đổi

quang học hình tiểu cầu dẫn đến OEL thể hiện hiệu ứng thanh cuộn. Mẫu định hướng từ tính thu được, phần nào đồng thời bước cho tiếp xúc với thiết bị tạo ra từ trường thứ hai (như được mô tả trong WO 2012/038531 A1), được cố định bằng cách cho hợp phần phủ chưa được làm cứng trong 0,5 giây tiếp xúc với đèn LED UV (Phoseon Technology LED UV RX FireFlex™ 75x50WC395-8W).

Độ sáng của OEL thu được được định lượng bằng cách đo độ sáng tại vùng sáng của các ảnh chụp 8 bit thang màu xám, sử dụng phần mềm sẵn có thương mại (Adobe Photoshop CS4). Thang độ sáng là 0 (đen hoàn toàn) đến 255 (trắng hoàn toàn). Các ảnh chụp 8 bit thang màu xám của OEL ở Ví dụ 2 thu được với các thông tin thiết lập sau:

- ánh sáng: Reflecta LED Videolight RPL49, được bố trí ở góc 45° so với OEL và ở khoảng cách là 110mm,
- máy ảnh: Nikon D800, ISO 800, khẩu độ F/36, tốc độ 1/60s, nhiệt độ màu 5700K,
- vật kính: AF-S Micro Nikkor 105 mm 1:2,8 G ED, điều tiêu bằng tay ở 37cm,
- phần mềm - Camera Control Pro 2.14.0 W, các tùy chọn nâng cao hình ảnh kỹ thuật số tự động bị vô hiệu hóa, và
- tệp thô được chuyển (không thay đổi thông số) sáng màu TIFF 8-bit bằng phần mềm NXviewer có trang bị máy ảnh.

Ảnh chụp thu được của OEL được tạo ra theo sáng chế này được thể hiện trên Fig.5A. Để so sánh, OEL thu được chỉ bằng cách sử dụng bước định hướng thứ hai được mô tả trên đây thu được với các thông tin xác lập giống như được mô tả trên đây. Ảnh chụp thu được được thể hiện trên Fig.5B. Đường chấm bao gồm 5 đoạn thẳng được vẽ bên trong vùng sáng của Fig.5A và Fig.5B. Độ sáng trung bình của mỗi đoạn đường chấm được xác định và giá trị trung bình  $V_b$  được tính toán. Điều này mang lại giá trị độ sáng trung bình  $V_b = 164$  cho Fig.5a và  $V_b^{ref} = 115$  cho Fig.5b. Do vậy, phương pháp từ tính hóa gồm hai bước được mô tả trong bản mô tả này mang lại sự tăng độ sáng  $\Delta V_b$  là 42%, sự tăng độ sáng được xác định là  $\Delta V_b = ((V_b - V_b^{ref}) / V_b^{ref}) * 100$ . Trên Fig.5A và Fig.5B, X thể hiện khoảng cách giữa đầu mút của OEL và tâm của thanh cuộn và là 5,5 mm.

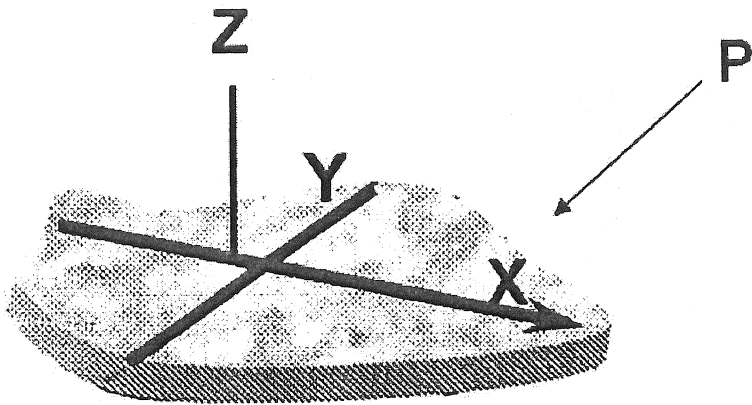
**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Quy trình tạo ra lớp hiệu ứng quang trên nền, quy trình này bao gồm các bước:
  - a) phủ lên trên bề mặt nền hợp phần phủ bao gồm: i) các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ và ii) chất dính kết, hợp phần phủ này ở trạng thái thứ nhất,
  - b) cho hợp phần phủ tiếp xúc với từ trường động của thiết bị tạo ra từ trường thứ nhất để định hướng hai trục của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ,
  - c) cho hợp phần phủ ở bước b) tiếp xúc với từ trường tĩnh của thiết bị tạo ra từ trường thứ hai, nhờ đó định hướng lại đơn trục của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ, và
  - d) làm cứng hợp phần phủ ở bước c) đến trạng thái thứ hai để cố định các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ ở các vị trí và các hướng được lựa chọn của chúng.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước b) được thực hiện để định hướng hai trục của ít nhất một phần của các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ để i) có cả trục X và trục Y gần như song song với bề mặt nền, hoặc ii) có trục thứ nhất trong mặt phẳng X-Y gần như song song với bề mặt nền và trục thứ hai vuông góc với trục thứ nhất đã nêu tại góc nâng gần như khác không so với bề mặt nền, hoặc iii) có mặt phẳng X-Y song song với bề mặt hình phỏng cầu tưởng tượng.
3. Quy trình theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bước phủ a) được thực hiện bởi quy trình in tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm in lưới, in bằng máy in quay, in nổi bằng khuôn mềm và in lõm.
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước làm cứng d) được thực hiện bằng cách hóa rắn bằng bức xạ ánh sáng UV-Vis, và/hoặc trong đó bước làm cứng d) được thực hiện phần nào đồng thời với bước c).
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ được tạo bởi các

- hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học.
6. Quy trình theo điểm 5, trong đó các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ có thể biến đổi quang học được chọn từ nhóm bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu giao thoa màng mỏng có từ tính, các hạt chất màu tinh thể lỏng cholesterol hình tiểu cầu có từ tính, các hạt chất màu hình tiểu cầu được phủ giao thoa bao gồm vật liệu có từ tính và hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.
  7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một phần các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ bao gồm kim loại từ tính được chọn từ nhóm gồm có coban (Co), sắt (Fe), gadolini (Gd) và niken (Ni); hợp kim sắt từ tính, mangan, coban, niken hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng; oxit từ chromium, mangan, coban, sắt, niken hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng; hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.
  8. Quy trình theo điểm 6, trong đó các vảy giao thoa màng mỏng từ tính bao gồm có cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 5 lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/điện môi/hấp thụ, trong đó lớp phản xạ và/hoặc lớp hấp thụ là lớp từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban, và/hoặc hợp kim từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban và/hoặc ôxit từ chứa niken (Ni), sắt (Fe) và/hoặc coban (Co).
  9. Quy trình theo điểm 6, trong đó các vảy giao thoa màng mỏng từ tính có cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 7 lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/phản xạ/điện môi/hấp thụ hoặc cấu trúc đa lớp Fabry-Perot có 6 lớp bao gồm lớp hấp thụ/điện môi/phản xạ/từ tính/điện môi/hấp thụ, trong đó lớp từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban; và/hoặc hợp kim từ tính chứa niken, sắt và/hoặc coban và/hoặc ôxit từ chứa niken, sắt và/hoặc coban.
  10. Quy trình theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó các lớp phản xạ được tạo ra một cách độc lập từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm nhôm, crom, niken, và các hợp kim của chúng; và/hoặc các lớp điện môi được tạo ra một cách độc lập từ một hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm gồm có magie florua và silic điôxit; và/hoặc các lớp hấp thụ được tạo ra một cách độc lập từ một

hoặc nhiều vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm crom, niken và các hợp kim của chúng.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hợp phân phủ bao gồm các hạt chất màu hình tiểu cầu có từ tính hoặc có thể nhiễm từ với lượng nhiễm từ trong khoảng từ 2% trọng lượng đến khoảng 40% trọng lượng, tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 4% trọng lượng đến khoảng 30% trọng lượng, trong đó các phần trăm trọng lượng được dựa trên tổng trọng lượng của hợp phân phủ.
12. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nên được chọn từ nhóm gồm có giấy hoặc các vật liệu dạng sợi khác, các vật liệu chứa giấy, thủy tinh, kim loại, gốm, chất dẻo và polyme, chất dẻo bọc kim loại hoặc polyme, vật liệu composit và hỗn hợp hoặc sự kết hợp của chúng.
13. Lớp hiệu ứng quang (optical effect layer – OEL) được tạo ra bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.
14. Tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí bao gồm một hoặc nhiều lớp hiệu ứng quang (optical effect layer – OEL) theo điểm 13.
15. Phương pháp sản xuất tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí, bao gồm các bước:
  - tạo ra tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí, và
  - tạo ra lớp hiệu ứng quang được tạo ra theo quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 sao cho tài liệu bảo an hoặc bộ phận trang trí hoặc vật trang trí có lớp hiệu ứng quang này.



**Fig.1**

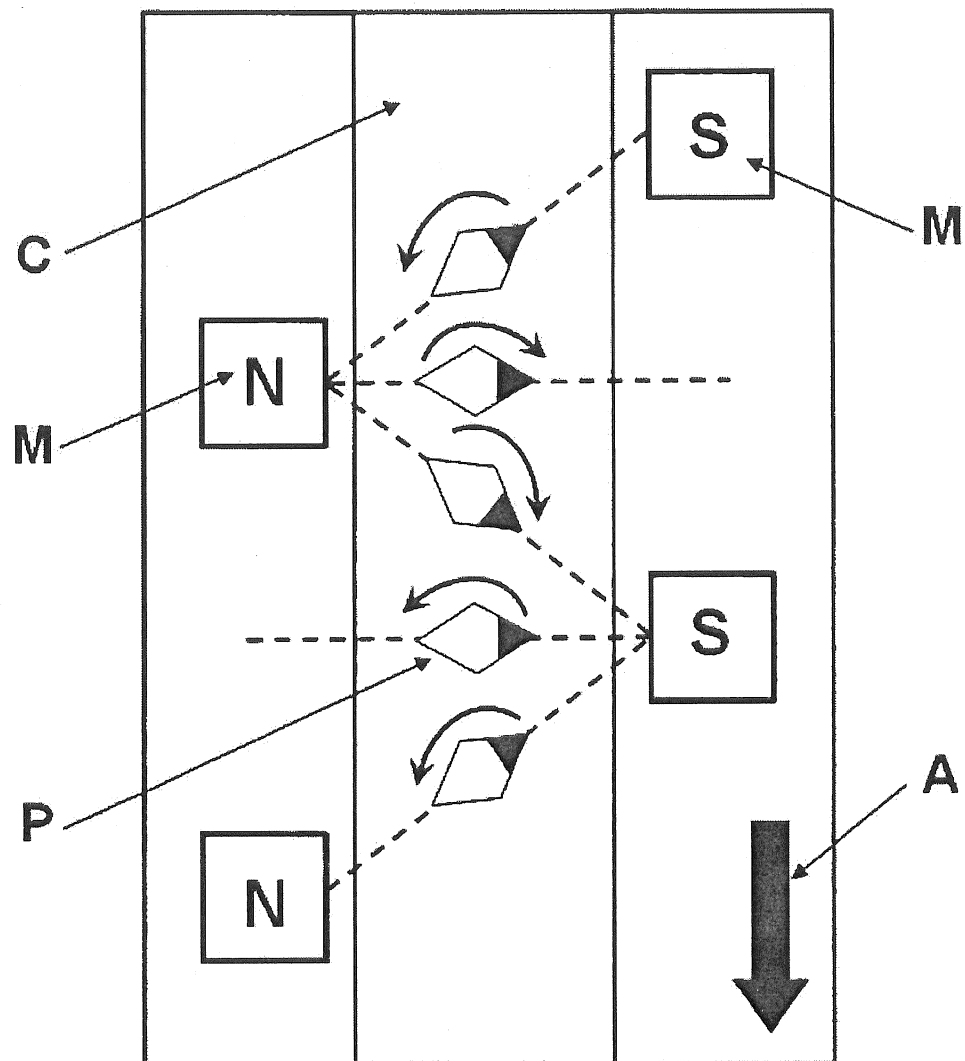


Fig. 2

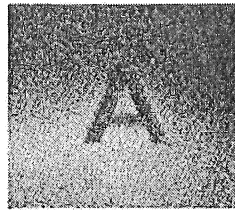


Fig. 3D

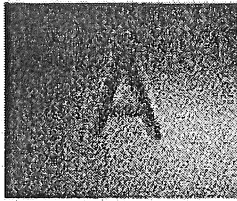


Fig. 3B

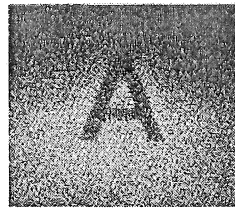


Fig. 3A

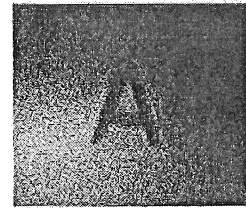


Fig. 3C

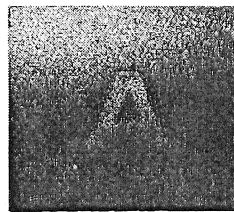


Fig. 3E

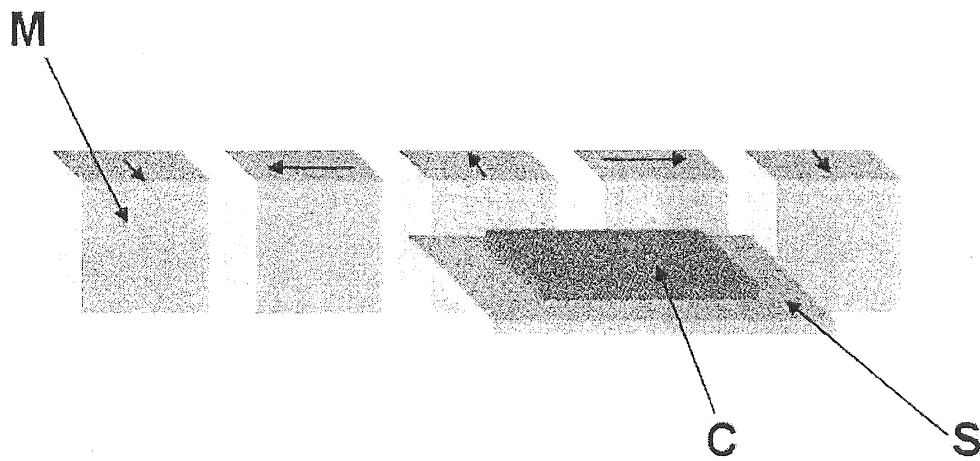


Fig. 4

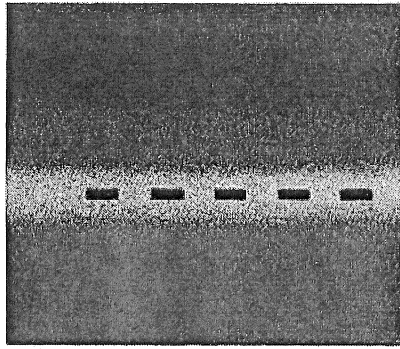


Fig. 5A

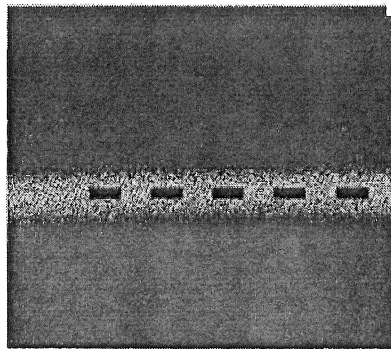


Fig. 5B

