



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

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



1-0043698

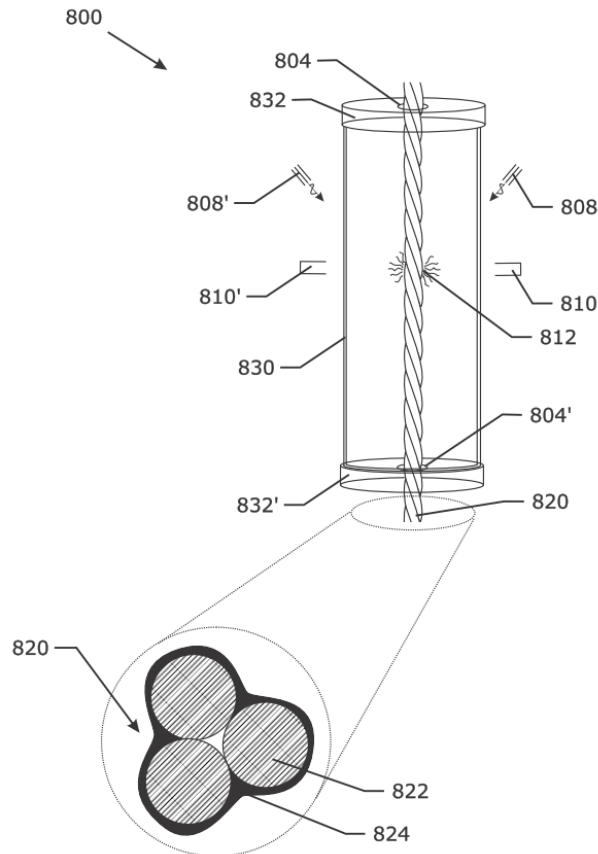
(51)^{2020.01} **G01B 11/06; G01N 21/64; B21C 37/04; (13) B**
B21C 51/00

-
- | | |
|---|--------------------------------|
| (21) 1-2020-04599 | (22) 26/02/2019 |
| (86) PCT/EP2019/054736 26/02/2019 | (87) WO 2019/166436 06/09/2019 |
| (30) 18159191.8 28/02/2018 EP | |
| (45) 25/02/2025 443 | (43) 25/02/2021 395A |
| (73) BEKAERT ADVANCED CORDS AALTER NV (BE)
Léon Bekaertlaan 5, 9880 Aalter, Belgium | |
| (72) VANLANDEGHEM, Bart (BE); VANREYTEN, Wouter (BE); MORTIER, Kurt (BE); BAEKELANDT, Tom (BE). | |
| (74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.) | |
-

(54) BỘ ĐO ĐỀ XÁC MINH VỀ MẶT QUANG HỌC SỰ CÓ MẶT CỦA LỚP PHỦ TRÊN DÂY, PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG BỘ ĐO NÀY, VÀ BỘ THIẾT BỊ ĐỂ PHỦ DÂY

(21) 1-2020-04599

(57) Sáng chế đề cập đến bộ đo để xác minh về mặt quang học sự có mặt của lớp phủ trên dây cụ thể là dây thép hoặc sợi dây thép. Dây thép hoặc sợi dây thép này thường mỏng và tròn nên phép đo ánh sáng được phản xạ hoặc được phát ra từ bề mặt của dây là khó khăn. Lớp phủ này có hoạt động quang học tức là nó hấp thụ hoặc phát ra bức xạ trong sự đáp ứng với ánh sáng chiếu tới. Bộ đo này bao gồm khoang tối với lỗ vào và lỗ ra. Hai hoặc nhiều nguồn chiếu sáng dây hướng đến điểm nhất định. Sự bức xạ được phản xạ hoặc được phát ra từ lớp phủ được phát hiện bởi hai hoặc nhiều bộ dò. Các kết cấu khác nhau để định vị các nguồn và các bộ dò được gợi ý. Sáng chế còn mô tả phương pháp sử dụng bộ đo cũng như bộ thiết bị để phủ một cách có kiểm soát bề mặt của dây. Ngoài ra, dây thép với các lớp phủ bao gồm chất phát quang được mô tả. Lớp phủ này ví dụ có thể là chất kết dính hoặc chất bôi trơn được phủ lên dây.



HÌNH 8

Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến bộ đo để xác minh về mặt quang học sự có mặt của các lớp phủ trên dây, cụ thể hơn là trên dây tròn như các sợi, các bó hoặc dây được làm từ kim loại như thép hoặc đồng mà lớp phủ hoạt động quang học có mặt trên đó. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sử dụng bộ thiết bị này và bộ thiết bị này để phủ dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ thiết bị để phát hiện sự có mặt của lớp phủ là đã biết rõ trong công nghiệp để xử lý các lá và các tấm. Ví dụ, trong ngành công nghiệp giấy, việc thực hiện phép đo độ bóng trực tuyến khá là phổ biến để xác định sự có mặt của lớp phủ trong đó chất phát huỳnh quang được bổ sung (US4250382). Phép đo này được thực hiện bằng bộ thiết bị phát xạ UV và xác định lượng phát huỳnh quang được sinh ra (US 6603126).

Phép đo bức xạ huỳnh quang này – và từ đó là sự có mặt và lượng lớp phủ - trên lá hoặc tấm là đơn giản vì bức xạ huỳnh quang chỉ để lại trên lá hoặc tấm ở một nửa khoảng không tại mặt mà chùm tia kích thích chạm tới. Còn nữa, lá hoặc tấm cho phép kích thích diện tích lớn vì lá này rộng. Tổng bức xạ huỳnh quang thu gom được là tỉ lệ với bề mặt được chiếu sáng.

Việc phát hiện sự phát huỳnh quang trên bề mặt cong như bề mặt của dây tròn khó hơn nhiều vì không chỉ sự bức xạ huỳnh quang để lại trên bề mặt theo tất cả các hướng mà còn cả chính bề mặt đó cũng uốn theo một hướng do đó truyền bức xạ theo tất cả các hướng. Vì dây thường là mỏng (bề rộng nhỏ hơn một milimet), cũng không có nhiều sự bức xạ huỳnh quang để được thu gom trừ khi được đo trên chiều dài rất dài.

Mặc dù tài liệu US6597455 mô tả bộ thiết bị đo để phát hiện vết rạn trên dây được phủ men bằng các thay đổi ở độ phản xạ của dây, bộ thiết bị này không cho phép đo sự bức xạ huỳnh quang yếu hơn nhiều. Hơn nữa, bộ thiết bị này không đưa ra chỉ dẫn về sự phân bố vòng tròn của lớp phủ.

US 5469252 mô tả bộ thiết bị phát hiện vết rạn trong sợi quang. Điều này dựa trên sự thay đổi hướng phản xạ của ánh sáng chiếu vuông góc với trục của sợi. Trong trường hợp có

vết rạn, bộ thiết bị sẽ phát hiện ánh sáng mà được phản xạ bên ngoài mặt phẳng vuông góc với sợi.

Do đó không có bộ thiết bị đo nào sẵn có để đo một cách chính xác bức xạ huỳnh quang được kích thích từ dây mà có lớp phủ chứa chất phát quang. Do đó, các tác giả sáng chế tự đặt ra mục tiêu tạo ra nó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích thứ nhất của sáng chế là đề xuất bộ đo để xác minh sự có mặt của lớp phủ mỏng trên dây. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp vận hành bộ đo này. Mục tiêu khác nữa của sáng chế là đề xuất bộ thiết bị để kiểm soát lượng lớp phủ được phủ trên dây. Cuối cùng, mục đích của sáng chế là đề xuất dây thép trong đó lượng lớp phủ được kiểm soát tốt bằng bộ thiết bị được đề cập trên đây.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ đo với dấu hiệu theo điểm 1 được yêu cầu bảo hộ. Bộ đo này là để xác minh sự có mặt của lớp phủ trên dây, bao gồm:

- Khoang có lỗ vào và lỗ ra để dẫn dây đã nêu qua khoang này, lỗ vào và lỗ ra xác định trục quy chiếu;
- Hai hoặc nhiều nguồn để phát sáng;
- Hai hoặc nhiều bộ dò để phát hiện ánh sáng

nhờ đó các nguồn phát sáng hướng đến tâm điểm trên trục quy chiếu. Bộ đo này đặc trưng ở chỗ các nguồn và/hoặc các bộ dò được đặt trên bề mặt của hình nón thứ nhất và thứ hai mà cả hai có trục quy chiếu là trục và nơi mà trên đây của hình nón thứ nhất và thứ hai gặp tại tâm điểm. Tất cả các nguồn và các bộ dò được định hướng đến tâm điểm này. Ưu tiên là nguồn và bộ dò này được phân bố đều theo chu vi xung quanh trục quy chiếu.

Bộ đo này được sử dụng để phát hiện sự có mặt của lớp phủ trên dây. Bộ đo này được dựa trên nguyên lý quang học có nghĩa là nó sử dụng các sóng điện từ trong phổ hồng ngoại, nhìn thấy hoặc cực tím – để thuận tiện được gọi là ‘ánh sáng’ trong phần còn lại của bản mô tả - mà tương tác với lớp phủ. Bộ đo này không phát hiện độ mỏng vật lý của lớp phủ, ví dụ bằng cách đo đường kính của dây có và không có lớp phủ. Lớp phủ này có thể là rất mỏng, ví

dụng mỏng hơn mười micromet, hoặc thậm chí mỏng hơn năm micromet, ví dụ mỏng hơn một micromet.

Lớp phủ trên dây mà sự hiện diện của nó có thể phát hiện được phải tương tác với ánh sáng chiếu tới trên lớp phủ. Điều này có nghĩa là lớp phủ không nên phản xạ toàn bộ ánh sáng mà quy trình hấp thụ và/hoặc phát ra bức xạ ánh sáng phải diễn ra trong lớp phủ. Ví dụ, ánh sáng chiếu tới này có thể có băng tần nhất định mà các tần số nhất định của nó được hấp thụ bởi lớp phủ và tần số khác thì không. Ánh sáng phát ra sau đó sẽ thể hiện các đường hấp thụ mà có thể được phát hiện bởi các bộ dò. Theo cách khác, lớp phủ này có thể phát ra ánh sáng năng lượng thấp sau khi được kích thích với ánh sáng năng lượng cao hơn, quy trình đã biết là chất phát quang.

Vì ánh sáng cần được phát hiện được phản xạ trên (có thể là với sự hấp thụ nào đó) và/hoặc được phát ra bởi lớp phủ trên bề mặt bởi lớp phủ trên bề mặt về cơ bản là hình trụ, ánh sáng này được truyền ra theo tất cả các hướng có thể. Do đó, lượng ánh sáng rơi vào trong bộ dò đơn là rất nhỏ. Do đó, khoang này được thiết kế để loại trừ toàn bộ ánh sáng phân tán mà có thể làm nhiễu loạn phép đo lớp phủ và vật liệu tạo ra nó không truyền sáng. Để hạn chế ánh sáng vào khoang, lỗ vào và lỗ ra được làm tương đối dài và hẹp đối với dây, với bề mặt bên trong có thể được phủ bằng lớp phủ hấp thụ ánh sáng.

‘Hình nón thứ nhất’ và ‘hình nón thứ hai’ được hiểu là các cấu trúc hình học để mô tả sáng chế. Vì vậy, chúng không nhất thiết liên quan đến đối tượng vật lý. “Các nguồn và/hoặc các bộ dò được đặt trên bề mặt của hình nón thứ nhất và thứ hai” có nghĩa là trục quang của bộ dò hoặc nguồn là trên hình nón này. Trục quang của bộ dò hoặc nguồn đi qua tâm điểm.

Có thể tất cả các nguồn được đặt trên hình nón thứ nhất trong khi tất cả các bộ dò được đặt trên hình nón thứ hai mặc dù điều này là không cần thiết để thực hiện sáng chế. Có thể có lợi khi gắn một nửa các nguồn và một nửa các bộ dò trên hình nón thứ nhất và nửa còn lại của các nguồn và các bộ dò trên hình nón thứ hai, miễn là số lượng các nguồn và số lượng các bộ dò này là chẵn.

Ưu tiên là các nguồn này có cùng cường độ ánh sáng khi ‘ở trên’. Còn nữa, ưu tiên hơn là tất cả các nguồn được đặt tại cùng khoảng cách – ‘khoảng cách nguồn’ - từ tâm điểm. Điều này để ngăn các khoảng cách nguồn sáng khác nhau sẽ dẫn đến sự chiếu sáng khác nhau tại tâm điểm. Cũng vậy, các bộ dò này tốt hơn là được trang bị tại cùng khoảng cách – ‘khoảng

cách bộ dò' - từ tâm điểm sao cho mỗi bộ dò thu thập ánh sáng dưới cùng góc khối. Khoảng cách nguồn này có thể nhưng không cần phải bằng với khoảng cách bộ dò. Tốt hơn là khoảng cách bộ dò ngắn hơn khoảng cách nguồn để bắt được càng nhiều ánh sáng càng tốt.

Đối với mục đích của sáng chế, dây phải được hiểu theo nghĩa rộng là: bất cứ thứ gì dài và mảnh đều đủ điều kiện là dây. Tốt hơn là đường kính thước kẹp tối thiểu và tối đa của tiết diện của dây không khác nhau quá nhiều. Điều này không có nghĩa là dây nhất thiết phải là tròn: dây hoặc sợi dây có tiết diện không tròn có thể cũng tốt để sử dụng trong sáng chế. Mặc dù sáng chế đã được đặt ra với ý tưởng dây có đường kính thước kẹp tối đa là khoảng một milimet, các nguyên lý này có thể được mở rộng ra các đường kính lớn hơn lên đến tối đa là năm milimet. Vì ánh sáng phát ra giảm mạnh theo đường kính, việc sử dụng bộ đo không bị giới hạn ở dây có đường kính dưới 50 micromet.

Vật liệu tạo ra dây là không quan trọng đối với sáng chế. Mặc dù sáng chế đã được thiết kế riêng để sử dụng trên dây kim loại, như dây thép hoặc sợi dây thép, các tác giả sáng chế xác nhận rằng bộ đo này có thể được sử dụng tốt cho xơ hữu cơ nhân tạo hoặc có nguồn gốc tự nhiên.

Kết cấu này của nguồn và bộ dò cho phép dò sự có mặt của lớp phủ trên dây theo tất cả các hướng vòng quanh của dây tại một điểm đơn, tâm điểm. Vì dây này di chuyển qua bộ đo, lượng lớp phủ có mặt trên mỗi điểm dọc theo chiều dài của dây có thể được dò.

Theo phương án tinh chỉnh thứ nhất của sáng chế, các góc đỉnh của hình nón thứ nhất và thứ hai là bằng nhau. Vì bề mặt của dây có thể được coi là hình trụ, chùm sáng chiếu tới trên hình trụ này tạo ra góc α so với trục quy chiếu sẽ được phản xạ theo tất cả các hướng nằm trên hình nón có góc đỉnh là 2α với đỉnh của hình nón tương ứng với điểm chiếu tới. Ánh sáng chỉ phản xạ theo các hướng của một nửa không gian tại mặt của nguồn. Điều này làm cho các phép đo quang học trên dây đặc biệt bế tắc vì sự phản xạ của chùm bị tán xạ qua một nửa hình nón, mà làm cho sự phát hiện tất cả ánh sáng tán xạ trở nên khó khăn. Tuy nhiên, bằng cách trang bị, ví dụ một loạt các bộ dò trên nửa hình nón được phản xạ, ánh sáng được phản xạ có thể được tích hợp sẵn.

Theo phương án được ưu tiên hơn, các hình nón thứ nhất và thứ hai có thể là các hình nón suy biến. 'Hình nón suy biến' có nghĩa là hình nón có nửa góc đỉnh là 90° tức là tạo thành mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu. Đối với mục đích của sáng chế, 'hình nón suy biến'

vẫn được coi là hình nón, có thể là hình nón có góc đỉnh là 180° . Tất cả các nguồn và các bộ dò sau đó nằm trong mặt phẳng đó và được hướng đến tâm điểm mà hiện giờ là điểm giao nhau giữa mặt phẳng và trục quy chiếu. Đây là hướng được ưu tiên cao của các hình nón vì nó rất đơn giản.

Theo phương án thay thế, hình nón thứ nhất và thứ hai có góc đỉnh khác nhau. Vì một số phép đo lớp phủ được dựa trên sự phát ra ánh sáng được hấp thụ, ví dụ sự phát huỳnh quang, các quy trình này là các quy trình ngẫu nhiên. Điều này có nghĩa là ánh sáng được phát ra theo các hướng ngẫu nhiên không có liên quan đến hướng của ánh sáng chiếu tới. Ánh sáng được phản xạ được khuếch tán. Trong các trường hợp đó, không cần các hình nón phải có các góc đỉnh bằng nhau vì sự phản xạ bị khuếch tán, không phản chiếu. Khi sự phản xạ bị khuếch tán, có lợi là có nguồn dưới một góc đối với trục quy chiếu trong khi bộ dò được gắn trong mặt phẳng vuông góc với điểm chiếu tới, tức là một trong số các hình nón là mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu. Vì sự tới xiên tạo ra bề mặt tới lớn, sự phát huỳnh quang có thể được phát hiện tốt hơn.

Theo phương án được ưu tiên khác, số lượng nguồn và số lượng bộ dò là chẵn. Các nguồn được đặt theo cặp đối diện với trục quy chiếu, tức là hai nguồn là trong mặt phẳng nguồn bao gồm trục quy chiếu nhưng ở các phía đối diện của trục quy chiếu. Cũng vậy, các bộ dò được đặt theo cặp đối diện với trục quy chiếu trong mặt phẳng bộ dò. (Các) mặt phẳng nguồn hoặc (các) mặt phẳng bộ dò bao gồm trục quy chiếu, tức là tất cả các mặt phẳng thường có trục quy chiếu. Với tại 'hai mặt đối diện của trục quy chiếu', hai khả năng có thể xảy ra

- Có nghĩa là chi tiết cặp thứ nhất sau khi quay 180° quanh trục quy chiếu trùng khớp với chi tiết cặp thứ hai hoặc
- chi tiết cặp thứ nhất sau khi phản chiếu qua tâm điểm trùng khớp với chi tiết cặp thứ hai

Vẫn còn những hạn chế khi mà các nguồn và các bộ dò được đặt trên nón thứ nhất và thứ hai. Hạn chế khác là số lượng nguồn bằng với số lượng các bộ dò.

Theo phương án đặc biệt ưu tiên về cấu hình trên đây đối với mỗi một mặt phẳng nguồn, có mặt phẳng bộ dò mà là trục giao với mặt phẳng nguồn. Trong trường hợp này, điểm chiếu sáng trên trục quy chiếu tạo thành bởi một nguồn trong mặt phẳng nguồn được quan sát

thấy bởi hai bộ dò trong mặt phẳng trục giao với mặt phẳng nguồn. Hai bộ dò tương tự cũng phát hiện ánh sáng phát ra từ vị trí được tạo thành bởi nguồn đối diện trong mặt phẳng nguồn.

Theo phương án thay thế, mỗi mặt phẳng nguồn trùng khớp với mặt phẳng bộ dò liên quan. Do vậy, mỗi bộ dò trong số các bộ dò có thể được phát hiện trong cùng mặt phẳng nguồn. Sự tạo cấu hình này có ưu điểm là điểm đầy đủ được phát hiện bởi bộ dò, nhưng kết cấu này không cho phép tách thông tin lớp phủ trên mỗi góc phần tư của dây từ số lượng các nguồn và các bộ dò được nhân đôi. Vì tối thiểu một nguồn và một bộ dò sau đó được cần trên mỗi góc phần tư do vậy tổng cộng bốn nguồn và bốn bộ dò được cần. Sự tạo cấu hình này đặc biệt hữu dụng khi sự phát ánh sáng là phản chiếu đối với ánh sáng chiếu tới, ví dụ khi lớp phủ hấp thụ các bước sóng nhất định.

Theo phương án được ưu tiên khác, các mặt phẳng nguồn và mặt phẳng bộ dò được đặt đều góc xung quanh trục quy chiếu. Điều này có nghĩa là các mặt phẳng này có thể được tìm thấy tại các góc 180° chia cho tổng số lượng các mặt phẳng (các mặt phẳng nguồn và bộ dò cùng nhau). Theo cách này, sự phân bố quanh chu vi có thể được xác định với độ phân giải góc cao hơn, ví dụ không chỉ ở mỗi góc phần tư mà cả trên mỗi hexant.

Theo phương án được ưu tiên khác của phương án trước, hai nguồn được đặt đối diện trong mỗi một mặt phẳng nguồn và hai bộ dò được đặt đối diện trong mặt phẳng bộ dò tương ứng, tức là trục giao với mỗi một mặt phẳng nguồn này và cả hai nguồn và hai bộ dò này đều được đặt thêm trong cùng mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu. Sự tạo cấu hình này là đặc biệt hữu dụng trong đó cho phép trích thông tin lớp phủ trên mỗi góc phần tư của dây. Nên, với sự tối thiểu hóa của hai nguồn và hai bộ dò, thông tin lớp phủ trên mỗi góc phần tư có thể được trích ra. Đây là phương án được ưu tiên cao.

Theo phương án được tinh chỉnh khác, ống trong suốt ánh sáng được đặt ở giữa lỗ vào và lỗ ra trong đó trục quy chiếu được tạo thành bên trong ống trong suốt ánh sáng này, tốt hơn là ống trong suốt ánh sáng này là đồng trục với trục quy chiếu. Ống ánh sáng này tạo ra sự bảo vệ vật lý (tức là, trong trường hợp đứt gãy dây) và ngăn làm bẩn các bộ dò hoặc các nguồn.

Theo phương án được đặc biệt ưu tiên, nguồn này phát ra ánh sáng mà không bị phát hiện bởi bộ dò, tức là nguồn này phát ra ánh sáng ở dải bước sóng kích thích, bộ dò phát hiện ánh sáng ở dải bước sóng nhận mà dải bước sóng nhận và dải bước sóng kích thích tách rời.

Phương án được ưu tiên này là đặc biệt hữu dụng khi lớp phủ là chất phát huỳnh quang trong đó dải bức xạ huỳnh quang có tần số thấp hơn thì dải bước sóng kích thích luôn là bức xạ tia cực tím.

Trong kết cấu được đặc biệt ưu tiên, hai hoặc nhiều bộ đo theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên được đặt cái này sau cái kia dọc theo đường dây. Các bộ đo này được tách nhau với độ dài là 'L'. Cụ thể là, hai bộ đo có thể được đặt nối tiếp. Bằng cách bố trí hai hoặc nhiều bộ đo cái này sau cái kia, độ bao phủ đo tốt hơn - theo góc cũng như theo chiều dài – có thể thu được. Có thể và tốt hơn là, lỗ ra của bộ đo thứ nhất trùng khớp với lỗ vào của bộ đo thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp để vận hành một, hai hoặc nhiều bộ đo như được mô tả cho đến nay được bộc lộ. Phương pháp này cho phép tích thông tin về lớp phủ trên dây, ví dụ sự có mặt hoặc vắng mặt lớp phủ này.

Phương pháp này bắt đầu với điều kiện là dây có lớp phủ mà dựa vào sự chiếu tới với ánh sáng đáp ứng sự phát ra hoặc sự hấp thụ ánh sáng. Dây này được dẫn qua một, hai hoặc nhiều bộ đo từ lỗ vào đến lỗ ra. Dây này có thể được đo vẫn trong vị trí cho phép đo chính xác một điểm. Tốt hơn là dây này được di chuyển qua một, hai hoặc nhiều bộ đo tại tốc độ 'v' (tính theo mét trên giây), ví dụ trong quá trình vận hành lớp phủ nhờ vậy tạo ra thông tin về sự phân bố theo chiều dài của lớp phủ.

Các nguồn và các bộ dò của mỗi một, hai, hoặc nhiều bộ đo được điều khiển trong chu kỳ với các khoảng thời gian sau đây:

- Chiếu sáng ít nhất một trong số các nguồn này trong khi ghi lại các mức ánh sáng được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ nhất. Tổng thời lượng của khoảng thời gian thứ nhất này được ký hiệu bởi ' T_{on} '. Trong suốt T_{on} ít nhất một nguồn được bật. Khoảng thời gian thứ nhất là theo sau bởi..;
- Tắt tất cả các nguồn này trong khi ghi lại các mức tối được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ hai. Thời lượng của khoảng thời gian thứ hai được ký hiệu là ' T_{off} '. Trong suốt T_{off} tất cả các bộ dò được tắt;

Bằng cách xử lý các mức độ tối và các mức ánh sáng được ghi lại của mỗi bộ dò riêng rẽ, thông tin về sự có mặt của lớp phủ trên dây có thể được trích xuất. Sử dụng thuật ngữ ‘khoảng thời gian thứ nhất’ và ‘khoảng thời gian thứ hai’ không nhất thiết ngụ ý rằng thứ hai luôn phải sau thứ nhất. Trái lại là có khả năng như nhau. Thuật ngữ ‘thứ nhất’ và ‘thứ hai’ chỉ đơn thuần được sử dụng làm số định danh và không ngụ ý để xếp hạng. Ngoài ra, ‘khoảng thời gian thứ nhất’ không cần bằng thời lượng với ‘khoảng thời gian thứ hai’. Tốt hơn là thời lượng của khoảng thời gian thứ hai ‘ T_{off} ’ là về cơ bản ngắn hơn khoảng thời gian thứ nhất ‘ T_{on} ’ vì trong khoảng thời gian ‘ T_{off} ’, không diễn ra sự phát hiện sự có mặt của lớp phủ.

Ví dụ, chỉ một nguồn có thể được phát sáng trong khi các bộ dò phát hiện các mức ánh sáng trong suốt T_{on} . Mức ánh sáng của các bộ dò cùng với vị trí góc đưa ra ý tưởng về nơi mà lớp phủ có mặt theo chu vi. Theo cách khác, tất cả các nguồn ánh sáng có thể được bật cùng lúc trong suốt khoảng thời gian thứ nhất T_{on} . Vì sự phản xạ trên dây bị phân tán theo tất cả các hướng, không có nguy cơ là một bộ dò sẽ ‘bị mù’ bởi ánh sáng của các nguồn. Tổng số tất cả các mức bộ dò có thể đưa ra thông tin nếu có lớp phủ hoặc không.

Theo phương án được ưu tiên thay thế về phương pháp này, các nguồn ánh sáng có thể được bật lần lượt trong các khoảng thời gian bằng nhau bên trong T_{on} . Thỉnh thoảng, khoảng thời gian T_{off} theo sau trong đó các mức tối của tất cả các bộ dò được đo. Cách vận hành này cho phép trích xuất sự phân bố theo chu vi của lớp phủ trên dây. Các mức ánh sáng của các bộ dò cho phép tái cấu trúc sự phân bố góc của lớp phủ.

Sự hoàn thành một chu kỳ có thể lấy từ 1 đến 1000 miligiây, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 miligiây, ví dụ 20 miligiây. Thời lượng hoặc thời kỳ ‘ T ’ của một chu kỳ là tổng của khoảng thời gian thứ nhất và thứ hai: $T = T_{on} + T_{off}$.

Mặc dù các tác giả sáng chế nhận thấy rằng việc ghi lại các mức tối bởi tất cả các bộ dò một cách riêng rẽ trong suốt khoảng thời gian thứ hai trong đó không có nguồn nào là ‘bật’ của một bộ đo dẫn đến ‘thời kỳ mù’ trong đó sự vắng mặt hoặc có mặt của lớp phủ bởi một bộ đo đó không được phát hiện khi dây đang đi qua, họ không coi điều này là vấn đề chính.

Đầu tiên, bộ đo được nhằm để phát hiện sự có mặt hoặc vắng mặt của lớp phủ qua chiều dài đáng kể, tức là sự có mặt tổng thể của lớp phủ được đo và sự thiếu hụt cục bộ của lớp phủ không được coi là có ảnh hưởng lớn.

Thứ đến là, nếu quá trình phát hiện sự có mặt của lớp phủ qua toàn bộ chiều dài của dây được yêu cầu, hai hoặc nhiều bộ đo có thể được đặt nối tiếp dọc theo đường đi của dây. Trong trường hợp hai bộ đo như mô tả trên đây và như được tổng hợp trong bộ yêu cầu bảo hộ, các phương pháp được mô tả ở trên còn được đặc trưng thêm bởi bước:

- Cung cấp dây chứa lớp phủ mà dựa vào sự chiếu tới với ánh sáng đáp ứng sự phát ra hoặc hấp thụ ánh sáng;
- Dẫn hướng dây này qua bộ đo thứ nhất tại vận tốc ' v ';
- Dẫn hướng dây này qua bộ đo thứ hai, được tách khỏi bộ đo thứ nhất đã nêu với khoảng cách ' L ', khoảng cách này được lấy dọc theo đường đi của dây;
- Điều khiển bằng điện tử các nguồn và các bộ dò đã nêu của bộ đo thứ nhất đã nêu theo chu kỳ thứ nhất và các nguồn và các bộ dò đã nêu của bộ đo thứ hai đã nêu theo chu kỳ thứ hai bao gồm các khoảng thời gian sau đây:
 - i. Chiếu sáng ít nhất một trong số các nguồn đã nêu trong khi ghi lại các mức ánh sáng được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ nhất của thời lượng ' T_{on} ';
 - ii. Tắt tất cả các nguồn đã nêu trong khi ghi lại các mức tối được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ hai ' T_{off} ';
 - iii. Trong đó các độ trễ chu kỳ thứ hai đã nêu sau chu kỳ thứ nhất với thời gian trễ ' Δt ' là bằng không hoặc cao hơn;

trong đó yêu cầu sau đây được đáp ứng:

$$T_{off} \leq |\Delta t - (L/v)| < T_{on}$$

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, bộ thiết bị để lớp phủ dây được đề xuất. Bộ thiết bị này bao gồm thiết bị để tạo ra lớp phủ theo cách có kiểm soát trên dây di chuyển theo trục. Thuật ngữ 'theo hướng có kiểm soát' nghĩa là lượng lớp phủ này có thể được tăng hoặc giảm dựa trên đầu vào thiết bị. Bộ thiết bị này còn bao gồm một, hai hoặc nhiều bộ đo như được

mô tả trên đây. Bộ thiết bị này cũng bao gồm bộ xử lý để trích xuất thông tin từ các bộ đo đã nêu theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp đã mô tả.

Dựa trên thông tin được trích xuất từ bộ đo hoặc các bộ đo bởi bộ xử lý, vòng hồi tiếp được khép kín hướng đến điểm đã đặt nhất định đối với lượng lớp phủ:

- Nếu thông tin được trích xuất từ bộ đo hoặc các bộ đo chỉ ra rằng lượng lớp phủ có mặt trên dây đi qua bên dưới điểm đã đặt, đầu vào của thiết bị phủ sẽ được điều khiển hướng đến các mức lớp phủ cao hơn;
- Nếu thông tin được trích xuất từ bộ đo hoặc các bộ đo chỉ ra rằng lượng lớp phủ có mặt trên dây đi qua bên trên điểm đã đặt, đầu vào của thiết bị phủ sẽ được lái hướng đến các mức lớp phủ thấp hơn;

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có kiến thức về sáng chế, sẽ hiểu các hằng số thời gian nhất định phải được đáp ứng để ngăn sự dao động vòng hồi tiếp. Do đó, bộ xử lý được lập trình để, ví dụ mức độ di chuyển trung bình của đầu ra đo được từ bộ đo và điều khiển đầu vào thiết bị đến điểm đã đặt với hằng số thời gian có tính đến tốc độ của dây và thời gian cần để phát hiện lớp phủ và điều khiển lượng lớp phủ.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, dây thép được mô tả. Dây thép này bao gồm nhiều sợi thép được xoắn với nhau. Dây thép này được tạo ra với lớp phủ mà theo vòng quanh của các sợi thép. Lớp phủ này bao gồm chất phát quang mà dựa vào sự chiếu sáng với ánh sáng của dải bước sóng kích thích phát ra ánh sáng ở dải bước sóng phát ra mà khác với dải bước sóng kích thích này.

Tốt hơn là, lớp phủ được phủ là mỏng, ví dụ nhỏ hơn 10 μm , như là nhỏ hơn 5 μm hoặc thậm chí nhỏ hơn 1 μm . Đối với các lớp phủ mỏng thì hệ thống đo được mô tả là phù hợp nhất. Độ dày của lớp phủ là độ dày trung bình được lấy qua chiều dài thích hợp của dây thép. Ngoài khối lượng trên mỗi đơn vị chiều dài sau lớp phủ 'B' và khối lượng trên mỗi đơn vị chiều dài trước lớp phủ 'A', khối lượng lớp phủ trên mỗi đơn vị chiều dài 'B-A' có thể được tính. Ngoài đường kính sợi, trong trường hợp sợi đơn, hoặc các đường kính sợi, trong trường hợp dây thép với các sợi khác nhau, bề mặt trên mỗi đơn vị chiều dài 'C' có thể được tính. Bằng cách chia (B-A) cho C, thu được khối lượng trên mỗi diện tích bề mặt (B-A)/C. Bằng cách chia lại với khối lượng trên mỗi đơn vị thể tích của lớp phủ, thu được độ dày trung bình. Chú ý rằng khối lượng trên mỗi đơn vị thể tích của lớp phủ phải được đo trên lớp phủ

khi có mặt trên dây, ví dụ trong trường hợp cần được hóa cứng, khối lượng trên mỗi đơn vị thể tích phải được đo trên lớp phủ được hóa cứng.

Ví dụ về lớp phủ là dầu bôi trơn để cải thiện thời gian sử dụng của dây thép được sử dụng làm dây thang nâng cửa sổ. Bằng việc trộn chất phát quang trong dầu bôi trơn, sự có mặt của dầu này trên dây thép có thể được xác định chắc chắn.

Ví dụ khác về lớp phủ là chất kết dính mà được sử dụng làm lớp phủ trên dây thép để cải thiện sự kết dính giữa dây thép và polyme như chất đàn hồi. Bằng cách trộn chất phát quang trong chất kết dính, sự có mặt của chất phát quang và do đó cả chất kết dính có thể được xác định chắc chắn trên lớp phủ. Hơn nữa, vì mối quan hệ giữa ánh sáng được phát ra và đo được và lượng chất phát quang trong lớp phủ là tuyến tính, và tỉ lệ của chất phát quang trong lớp phủ và chất kết dính là không đổi, lượng chất kết dính có thể được tính. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật với sự giúp đỡ của bản mô tả này, sẽ có thể thiết lập mối tương quan này sau thử nghiệm nào đó.

Khả năng phát hiện của chất phát quang phụ thuộc vào hợp chất được sử dụng. Tốt hơn là các hợp chất là dẫn xuất của trans-stilben mà các rượu đa chức có thể được bổ sung để tăng cường thêm sự phát quang. Cần rất ít chất phát quang để phát hiện lớp phủ: khối lượng của chất phát quang là lượng bất kỳ thấp hơn 10% tổng khối lượng của lớp phủ. Thậm chí tốt hơn nữa là các tỉ lệ phần trăm khối lượng nằm trong khoảng từ 0,010 đến 5 %, ví dụ từ 0,015 đến 0,3% có thể là đủ để phát hiện chất làm sáng ở bộ đo.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế có thể được tổng kết trong các pha sau đây:

Pha 1: Dây thép chứa nhiều sợi thép được xoắn với nhau, dây thép này được trang bị lớp phủ, lớp phủ này theo các đường viền của các sợi thép đã nêu,

đặc trưng ở chỗ

lớp phủ này bao gồm chất phát quang mà dựa vào sự chiếu sáng với ánh sáng của dải bước sóng kích thích phát ra ánh sáng ở dải bước sóng phát ra mà khác với dải bước sóng kích thích này.

Pha 2: Dây thép theo Pha 1 trong đó khối lượng của chất phát quang trong lớp phủ đã nêu là nhỏ hơn 10% tổng khối lượng lớp phủ.

Pha 3: Dây thép theo Pha 1 hoặc 2 trong đó lớp phủ đã nêu còn bao gồm chất kết dính.

Pha 4: Dây thép theo Pha 1 hoặc 2 trong đó lớp phủ đã nêu còn bao gồm chất bôi trơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Hình 1 mô tả sáng chế ở dạng tổng quát nhất;

Hình 2 mô tả định hướng cụ thể của các nguồn và các bộ dò;

Hình 3 mô tả định hướng được ưu tiên cao của các nguồn và các bộ dò;

Hình 4 thể hiện định hướng có lợi khác của các nguồn và các bộ dò;

Hình 5 thể hiện định hướng khác của các nguồn và các bộ dò;

Hình 6 thể hiện bộ thiết bị để lớp phủ dây;

Hình 7 thể hiện định hướng được ưu tiên khác của các nguồn và các bộ dò;

Hình 8 thể hiện dây thép trong đó lớp phủ được cung cấp với chất phát quang;

Hình 9: thể hiện thứ tự thời gian khác nhau để điều khiển ba nguồn của bộ đo;

Trong các hình vẽ, các mục tương ứng trong các hình vẽ khác nhau được xác định bằng số với các đơn vị và hàng chục bằng nhau trong khi chữ số hàng trăm để chỉ số của hình.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong Hình 1, bộ đo 100 được mô tả ở dạng tổng quát nhất. Bộ đo này bao gồm khoang 102 với lỗ vào 104 và lỗ ra 104'. Lỗ vào và lỗ ra 104, 104' xác định trục quy chiếu 106. Khoang 102 là để chắn ánh sáng bên ngoài khỏi làm nhiễu phép đo và do đó hoàn toàn không thấm được ánh sáng. Các lỗ này đóng vai trò dẫn dây qua khoang. Đường vào của ánh sáng tại lỗ được ngăn chặn bằng cách sử dụng lỗ vào dài và/hoặc phủ bên trong của lỗ bằng chất hấp thụ ánh sáng. Theo phương án này, ba nguồn ánh sáng 108, 108' và 108'' được bố trí trên bề mặt của hình nón thứ nhất 112 mà có trục quy chiếu 106 là trục. Hình nón thứ nhất có góc đỉnh là 2α .

Ba bộ dò 110, 110' và 110'' được đặt trên bề mặt của hình nón thứ hai 112' có chung cùng trục và trục quy chiếu 106 với hình nón thứ nhất 112. Hình nón thứ hai 112' có góc đỉnh

là 2β khác với góc đỉnh 2α . Tất cả các bộ dò và nguồn được định hướng đến tâm điểm 112 nơi mà cả hình nón thứ nhất 112 và hình nón thứ hai 112' đều gặp. Khi quan sát dọc trục quy chiếu 106, các nguồn này được đặt ở các góc 0° ($108''$), 120° (108) và 240° ($108''$) trong đó 0° tương ứng với hướng của trục X. Các bộ dò này được đặt tại các góc 60° (110), 180° ($110'$) và 300° ($110''$). Ánh sáng mà được phát ra bởi nguồn 108' hầu hết được phát hiện bởi các bộ dò 110 và 110'' vì bộ dò còn lại bị che khuất bởi sự có mặt của dây dọc trục quy chiếu 106. Kết cấu này là đặc biệt thú vị khi lớp phủ của dây phản ứng lại ánh sáng tới bởi sự đáp ứng khuếch tán, ví dụ trong trường hợp lớp phủ phát quang.

Các nguồn này tốt hơn là các diot phát sáng (LED) mà có thể phát ra dải sóng rộng hoặc tốt hơn là dải sóng nhỏ. Chúng có thể được chuyển nhanh và dễ dàng bởi ổ đĩa hiện thời điện tử. Khi để phát hiện chất phát quang trong lớp phủ, dải phát sóng của các LED nên có bước sóng ngắn hơn so với bước sóng của ngưỡng kích thích của chất phát quang. Do đó, các UV LED phát ra dưới 400 nm hoặc thậm chí dưới 385 nm được ưu tiên nhất vì các photon được phát ra có đủ năng lượng để kích thích nhiều chất phát quang nhất. Các bộ dò có thể là các diot quang, các tranzito quang hoặc các ống bộ nhân quang. Lựa chọn này được xác định bởi lượng ánh sáng cần được thu thập và năng lượng của các photon được thu gom mà nó phụ thuộc vào đường kính của dây cần được đo và phổ phát xạ. Đối với các dây mịn, ống bộ nhân quang được ưu tiên nhất. Để loại trừ các bước sóng chung giữa nguồn và bước sóng được phát ra bởi lớp phủ, được khuyên nên sử dụng bộ lọc thông cao quang hoặc bộ lọc thông dải trước khi bộ dò chặn dải phát ra của các nguồn, nhưng cho qua dải phát ra của chất phát quang.

Hình 2 thể hiện định hướng thứ hai của ba nguồn và ba bộ dò. Các góc đỉnh của cả hình nón thứ nhất và thứ hai bây giờ được đặt bằng với cùng góc 2α . Bây giờ các nguồn và các bộ dò được bố trí thẳng hàng với nhau: nguồn 208'' tại 0° kết hợp với bộ dò 210 cũng tại 0° . Cũng vậy, nguồn 208' tại 120° kết hợp với bộ dò 210' cũng tại 120° và nguồn 208 tại 108° kết hợp với bộ dò 210'' tại 180° . Kết cấu này là đặc biệt thú vị khi sự đáp ứng với ánh sáng chiếu tới là phản chiếu ví dụ khi lớp phủ hấp thụ các bước sóng ánh sáng nhất định.

Theo phương án được ưu tiên khác, tất cả các bộ dò và nguồn có thể được đặt ở hình nón thứ nhất và thứ hai mà cả hai đều có góc đỉnh là 180° , tức là cả hình nón thứ nhất và thứ hai đều tạo thành mặt phẳng mà vuông góc với trục quy chiếu. Ví dụ về kết cấu này được thể

hiện trên Hình 3. Vì cả hai hình nón đều phải có chung tâm điểm 312, tiếp theo hình nón thứ nhất và thứ hai khớp nhau và tạo thành mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu 306. Lại nữa, ba nguồn 308, 308' và 308'' được đặt tại các góc 0° , 120° và 240° . Dĩ nhiên, các bộ dò 310, 310' và 310'' không thể được đặt tại cùng các góc: chúng được đặt lần lượt tại các góc 60° , 180° và 300° .

Khả năng được ưu tiên khác để trang bị các bộ dò và nguồn là đặt các nguồn này trên hình nón thứ nhất với góc đỉnh 2α và các bộ dò trong hình nón với góc đỉnh 180° , tức là đặt các bộ dò này trong mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu như được mô tả trên Hình 4.

Hình 5 mô tả phương án được đặc biệt ưu tiên trong đó các nguồn 508 và 508' được ghép cặp và được đặt trong một mặt phẳng S_1 bao gồm trục quy chiếu 506 trong khi các bộ dò 510, 510' cũng được ghép cặp và được đặt trong mặt phẳng thứ hai D_1 bao gồm trục. Theo phương án này, mặt phẳng nguồn S_1 (tương ứng với mặt phẳng được tạo ra bởi trục quy chiếu và trục Y) là vuông góc với mặt phẳng bộ dò D_1 (được cách bởi trục quy chiếu và trục X).

Phương án được ưu tiên cao hơn mà theo sát các phương án của Hình 3 và Hình 5 được mô tả trên Hình 7. Theo phương án này, hai nguồn 708, 708' và hai bộ dò 710, 710' đều được đặt trong một mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu 706. Các nguồn này được đặt tại các góc 0° và 180° trong khi các bộ dò được đặt tại các góc 90° và 270° . Phương án này là cách được ưu tiên ở chỗ nó cho phép phát hiện sự có mặt của lớp phủ theo bốn góc phần tư (0° - 90° , 90° - 180° , 180° - 270° , 270° - 0°) xung quanh dây. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng đây là kết cấu trong đó với ít nhất số lượng của các bộ dò và nguồn, lượng thông tin nhiều nhất có thể được trích xuất.

Khi sử dụng bộ đo này, dây mà có thể có hoặc không được phủ bằng lớp phủ dọc theo chiều dài của nó được dẫn hướng qua bộ đo từ lỗ vào đến lỗ ra. Để phát hiện được, lớp phủ phải phản ứng với ánh sáng chiếu tới bởi sự phát ra hoặc hấp thụ ánh sáng. Nếu điều này không xảy ra, bộ đo sẽ phản ứng nếu không có lớp phủ nào có mặt trên dây. Tín hiệu của các bộ dò được đo ổn định và riêng rẽ, nhưng các nguồn được điều khiển theo chu kỳ cụ thể. Chủ đề chung cho tất cả các chu kỳ đó là trong mỗi chu kỳ có khoảng thời gian thứ nhất trong đó ít nhất một nguồn đều bật 'T_{on}' và khoảng thời gian thứ hai khi tất cả các nguồn đều tắt 'T_{off}'. Trong khoảng thời gian đó, các mức tối của các bộ dò được ghi lại.

Bằng cách sử dụng các sơ đồ khác nhau để chiếu sáng của các nguồn này, thông tin khác nhau có thể được trích xuất từ các bộ dò. Đối với phương án của Hình 3, các sơ đồ chuyển khác nhau được gợi ý trong các Hình 9a, 9b, và 9c. Ở đó sự phát sáng của các nguồn này được biểu thị theo thời gian với ở trục X, các khoảng thời gian được đánh số. Khi mức này cao, nguồn tương ứng được đặt là ‘bật’, khi nó là thấp, nguồn này là ‘tắt’.

Trong sơ đồ thứ nhất của Hình 9a, tất cả ba nguồn này được bật cùng lúc theo các khoảng thời gian được đánh số lẻ (‘khoảng thời gian thứ nhất’) trong khi trong các số thời gian chẵn (‘khoảng thời gian thứ hai’), tất cả các nguồn đều tắt. Việc bấm giờ này cho phép phát hiện sự có mặt của lượng lớp phủ này vì tất cả ba bộ dò đều sẽ thu thập tất cả ánh sáng có khả năng được phát ra. Tuy nhiên, nó không cho phép xác định sự phân bố theo chu vi của lớp phủ.

Trong sơ đồ bấm giờ thứ hai của Hình 9b, trong ba chu kỳ thời gian thứ nhất (‘khoảng thời gian thứ nhất’), hai nguồn này là bật (S_1S_2 , S_2S_3 , S_3S_1 , ‘Tất’). Trong suốt chu kỳ thời gian thứ tư (‘khoảng thời gian thứ hai’), tất cả các nguồn đều ở trạng thái ‘tắt’ và các mức độ tối của các bộ dò được ghi lại. Khi ví dụ S_1 và S_2 là ‘bật’, khu vực 300° được chiếu sáng trong đó 60° được chiếu sáng bằng hai lần cường độ. Bộ dò ở giữa cả hai nguồn S_1 và S_2 mà là ‘bật’ sẽ phát hiện ánh sáng nhiều nhất qua khu vực 180° (trong đó 60° được chiếu sáng kép). Các bộ dò khác sẽ chỉ phát hiện ánh sáng tới từ khu vực 120° . Mặc dù sự phân bố tỏa trong này có thể được trích xuất từ các tín hiệu này, việc xử lý các tín hiệu này là vướng mắc hơn. Ưu điểm là càng nhiều tín hiệu có thể được thu gom khi dây được chiếu sáng tốt hơn.

Theo sơ đồ bấm giờ thứ ba của Hình 9c, các nguồn này theo cách khác được chiếu sáng trong ba khoảng thời gian thứ nhất (‘khoảng thời gian thứ nhất’) trong khi tất cả các nguồn này đều ‘tắt’ ở khoảng thời gian thứ tư (‘khoảng thời gian thứ hai’). Vì bây giờ chỉ khu vực 180° được chiếu sáng bởi ví dụ S_1 , hai bộ dò liền kề với nguồn, mỗi bộ phát hiện ánh sáng được phát ra qua khu vực 120° mà chồng lấp với 60° . Bộ dò thứ ba này là ‘ở bóng’ của nguồn. Điều này cho phép để tái cấu trúc dễ dàng hơn sự phân bố quanh chu vi của lớp phủ.

Hình 6 thể hiện cách mà bộ đo có thể được sử dụng một cách có lợi ở bộ thiết bị để phủ dây 600. Bộ thiết bị này bao gồm thiết bị ‘A’ để tạo ra lớp phủ theo cách có kiểm soát. Điều này, ví dụ có thể là vòi phun mù 622 trong đó lượng lớp phủ được sử dụng dựa trên đầu vào thiết bị ‘D’. Dây không được phủ 620 đi vào thiết bị ‘A’ nơi mà nó tiếp nhận lớp phủ và

ra khỏi thiết bị dưới dạng dây đã được phủ 620'. Sau khi phủ, lượng lớp phủ được đo trong bộ đo 'B'. Các tín hiệu của thiết bị đo B được phân tích trong bộ xử lý 'C' nơi mà thông tin lớp phủ từ bộ đo 'B' được trích xuất. Kết quả của bộ xử lý 'C' điều khiển lượng lớp phủ được sử dụng bởi đầu vào thiết bị 'D'. Theo cách này, hệ vòng khép kín được tạo thành mà điều khiển lượng lớp phủ đến giá trị đã đặt điều chỉnh được trong bộ xử lý 'C'.

Nếu sự phát hiện hoàn toàn lớp phủ trên chiều dài của dây được yêu cầu, hai (hoặc nhiều) bộ đo được đặt nối tiếp cái này sau cái kia với khoảng cách dọc theo dây là 'L' ở giữa. Kết quả của các bộ đo thứ nhất và thứ hai được kết hợp trong bộ xử lý 'C'. Hai bộ đo này được điều khiển bởi cùng chu kỳ đo trong đó bộ đo thứ hai – bộ đo phía sau bộ đo thứ nhất – có độ trễ là ' Δt ' đối với chu kỳ của của bộ đo thứ nhất. Nếu dây di chuyển ở vận tốc ' v ' qua bộ thiết bị, toàn bộ chiều dài của dây sẽ được kiểm tra sự có mặt của lớp phủ nếu:

$$T_{off} \leq |\Delta t - (L/v)| < T_{on}$$

được đáp ứng.

Hình 8 thể hiện bộ đo 800 mà còn được trang bị ống trong suốt ánh sáng 830. Tại tâm của ống trong suốt 830, dây thép 820 được dẫn hướng từ lỗ vào 804 đến lỗ ra 804'. Các nguồn 808 và 808' được trang bị bên ngoài của ống trong suốt 830 và chiếu sáng dây thép tại tâm điểm 812. Các bộ dò 810 và 810' được trang bị ở mặt phẳng vuông góc với dây thép. Tâm điểm 812 được chiếu sáng với hai nguồn 808 và 808' mà toàn bộ nằm trong cùng một mặt phẳng. Các thấu kính thể hiện tiết diện của dây thép 820. Nó bao gồm ba sợi thép 822 được xoắn với nhau. Dây thép được phủ bằng chất bôi trơn 824. Chất bôi trơn chứa axit 4,4'-diamino-2,2'-stilbendisulfonic mà là chất phát quang ở nồng độ là 0,5% theo khối lượng của tổng lớp phủ.

Việc sử dụng thay thế của bộ thiết bị và phương pháp là để xác định xem lớp phủ kết dính có mặt trên dây hay không. Ví dụ, các lớp phủ kết dính được dựa trên các silan nhóm chức hữu cơ, các zirconat nhóm chức hữu cơ hoặc các titanat nhóm chức hữu cơ có thể được áp dụng trên dây thép như được giải thích trong EP 2 366 047. Tuy nhiên, sự có mặt của lớp phủ kết dính rất mỏng có thể chỉ được xác định chắc chắn bằng thử nghiệm kết dính mà tiêu tốn thời gian và đắt đỏ. Để tránh sự kết dính này, thử nghiệm lượng nhỏ 0,1 % theo khối lượng

của chất phát quang 2,5-thiophendiylbis(5-tert-butyl-1,3-benzoxazol) được bổ sung vào lớp phủ kết dính. Sự có mặt và lượng chất kết dính sau đó có thể được thẩm định qua sự chiếu xạ bằng ánh sáng UV có bước sóng 385 nm mà dẫn đến dải phát xạ chất phát quang nằm trong khoảng từ 400 đến 475 nm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ đo (100) để xác minh về mặt quang học sự có mặt của lớp phủ trên dây bao gồm:

- khoang (102) có lỗ vào (104) và lỗ ra (104') để dẫn hướng dây đã nêu qua khoang đã nêu, lỗ vào và lỗ ra này xác định trục quy chiếu (106, 706);
- hai hoặc nhiều nguồn (708, 708');
- hai hoặc nhiều bộ dò (710, 710');

các nguồn này để phát ra ánh sáng hướng tới tâm điểm (112) trên trục quy chiếu (106, 706) đã nêu, các bộ dò (710, 710') này để phát hiện ánh sáng,

trong đó số lượng các nguồn và số lượng các bộ dò là chẵn, các nguồn này được đặt theo cặp (708, 708'), từng cặp đối diện với trục quy chiếu (106, 706) đã nêu trong các mặt phẳng nguồn (S_1), các bộ dò (710, 710') này được đặt theo cặp, từng cặp đối diện với trục quy chiếu (106, 706) đã nêu trong các mặt phẳng bộ dò (D_1), các mặt phẳng nguồn (S_1) và các mặt phẳng bộ dò (D_1) đã nêu bao gồm trục quy chiếu (106, 706) đã nêu, trong đó mỗi một mặt phẳng nguồn (S_1) có mặt phẳng bộ dò (D_1) trục giao với mỗi một mặt phẳng nguồn (S_1) đã nêu, khác biệt ở chỗ cặp bộ dò (710, 710') đã nêu và cặp nguồn (708, 708') đã nêu là trong một mặt phẳng vuông góc với trục quy chiếu đã nêu.

2. Bộ đo theo điểm 1, trong đó các mặt phẳng nguồn và các mặt phẳng bộ dò đã nêu được đặt đều góc xung quanh trục quy chiếu đã nêu.

3. Bộ đo theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ống trong suốt ánh sáng (830) được đặt giữa lỗ vào (804) và lỗ ra (804'), ống này bao gồm trục quy chiếu đã nêu.

4. Bộ đo (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các nguồn (708, 708') đã nêu phát ra ánh sáng ở dải bước sóng kích thích, các bộ dò (710, 710') đã nêu phát hiện ánh sáng ở dải bước sóng tiếp nhận, trong đó dải bước sóng kích thích và dải bước sóng tiếp nhận đã nêu là tách rời.

5. Phương pháp để xác minh về mặt quang học sự có mặt của lớp phủ trên dây có sử dụng một, hai hoặc nhiều bộ đo theo các điểm từ 1 đến 4, phương pháp này bao gồm các bước:

- Cung cấp dây chứa lớp phủ mà dựa vào sự chiếu tới với ánh sáng đáp ứng sự phát ra hoặc hấp thụ ánh sáng;

- Dẫn hướng dây này qua một, hai hoặc nhiều bộ đo đã nêu;
- Điều khiển bằng điện tử các nguồn và các bộ dò đã nêu của một, hai hoặc nhiều bộ đo đã nêu trong chu kỳ bao gồm các khoảng thời gian sau đây:
 - i. Chiếu sáng ít nhất một trong số các nguồn này trong khi ghi lại các mức ánh sáng được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ nhất;
 - ii. Tắt tất cả các nguồn này trong khi ghi lại các mức tối được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ hai;
- Trích xuất thông tin về sự có mặt của lớp phủ bằng cách xử lý các mức ánh sáng và các mức tối ghi được của tất cả các bộ dò ánh sáng;

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chu kỳ đã nêu điều khiển một, hai hoặc nhiều bộ đo đã nêu bao gồm các khoảng thời gian sau đây:

- Chiếu sáng các nguồn đã nêu từng nguồn một theo thứ tự trong các khoảng thời gian bằng nhau trong khi ghi lại các mức ánh sáng được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trên mỗi khoảng thời gian tương ứng;
- Tắt tất cả các nguồn ánh sáng đã nêu trong khi ghi lại các mức tối được phát hiện bởi tất cả các bộ dò ánh sáng riêng rẽ trong khoảng thời gian cuối cùng.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó hai bộ đo được sử dụng bao gồm các bước:

- Cung cấp dây chứa lớp phủ mà dựa vào sự chiếu tới với ánh sáng đáp ứng sự phát ra hoặc hấp thụ ánh sáng;
- Dẫn hướng dây này qua bộ đo thứ nhất tại vận tốc ' v ';
- Dẫn hướng dây này qua bộ đo thứ hai, được tách khỏi bộ đo thứ nhất đã nêu với khoảng cách ' L ', khoảng cách này được lấy dọc theo đường đi của dây;
- Điều khiển bằng điện tử các nguồn và các bộ dò đã nêu của bộ đo thứ nhất đã nêu theo chu kỳ thứ nhất và các nguồn và các bộ dò đã nêu của bộ đo thứ hai đã nêu theo chu kỳ thứ hai bao gồm các khoảng thời gian sau đây:

- i. Chiều sáng ít nhất một trong số các nguồn đã nêu trong khi ghi lại các mức ánh sáng được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ nhất của thời lượng ' T_{on} ';
- ii. Tắt tất cả các nguồn đã nêu trong khi ghi lại các mức tối được phát hiện bởi tất cả các bộ dò riêng rẽ trong khoảng thời gian thứ hai ' T_{off} ';
- iii. Trong đó các độ trễ chu kỳ thứ hai đã nêu sau chu kỳ thứ nhất với thời gian trễ ' Δt ' là bằng không hoặc cao hơn;

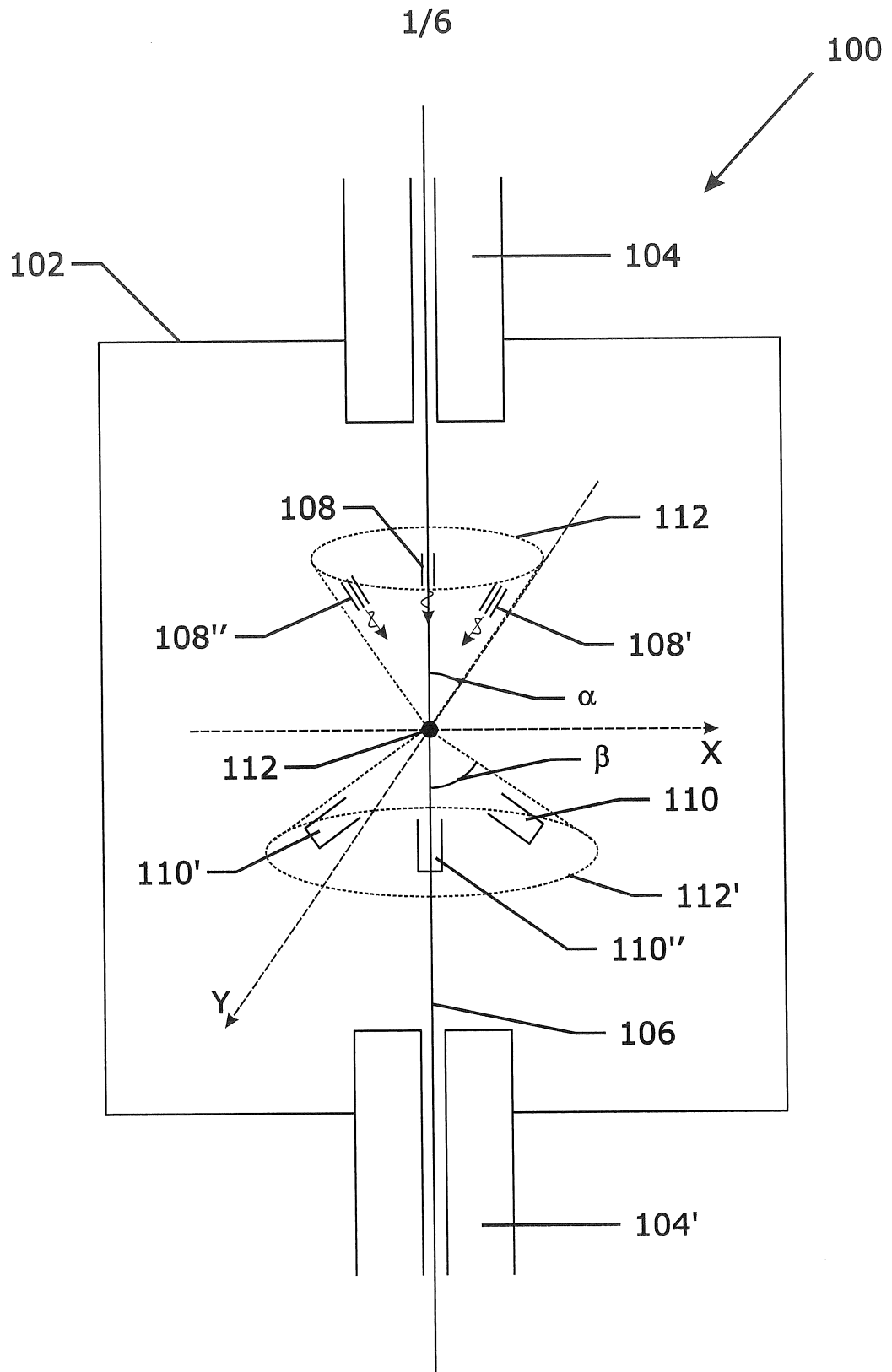
trong đó yêu cầu sau đây được đáp ứng:

$$T_{off} \leq |\Delta t - (L/v)| < T_{on}$$

8. Bộ thiết bị để phủ dây, bộ thiết bị này bao gồm:

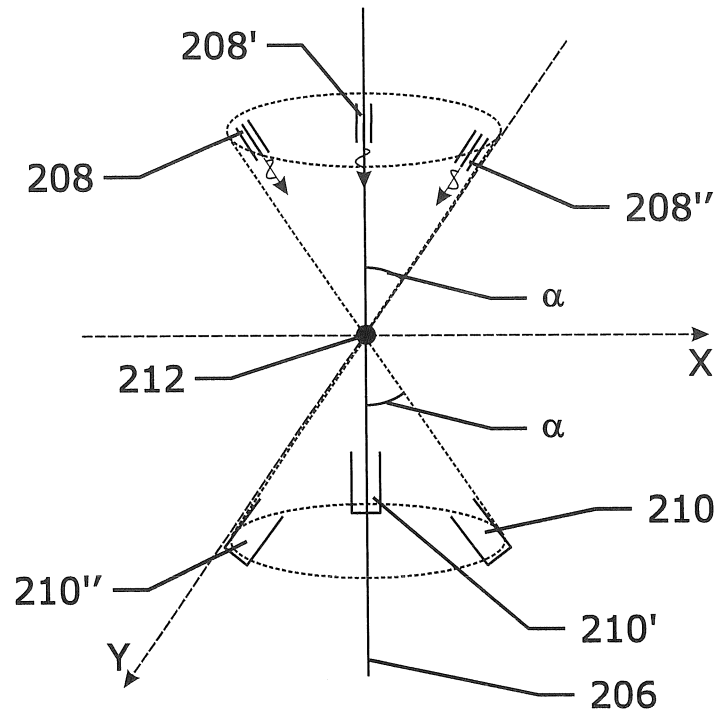
- thiết bị để cung cấp lớp phủ theo cách có kiểm soát dựa trên đầu vào thiết bị trên dây di chuyển theo trục;
- một, hai hoặc nhiều bộ đo theo các điểm từ 1 đến 4;
- bộ xử lý để trích xuất thông tin từ các bộ đo đã nêu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7;

trong đó bộ xử lý này kiểm soát qua đầu vào thiết bị đã nêu, lượng lớp phủ được áp dụng bởi thiết bị đã nêu trên dây di chuyển theo trục đã nêu dựa trên thông tin được trích xuất từ bộ đo đã nêu.

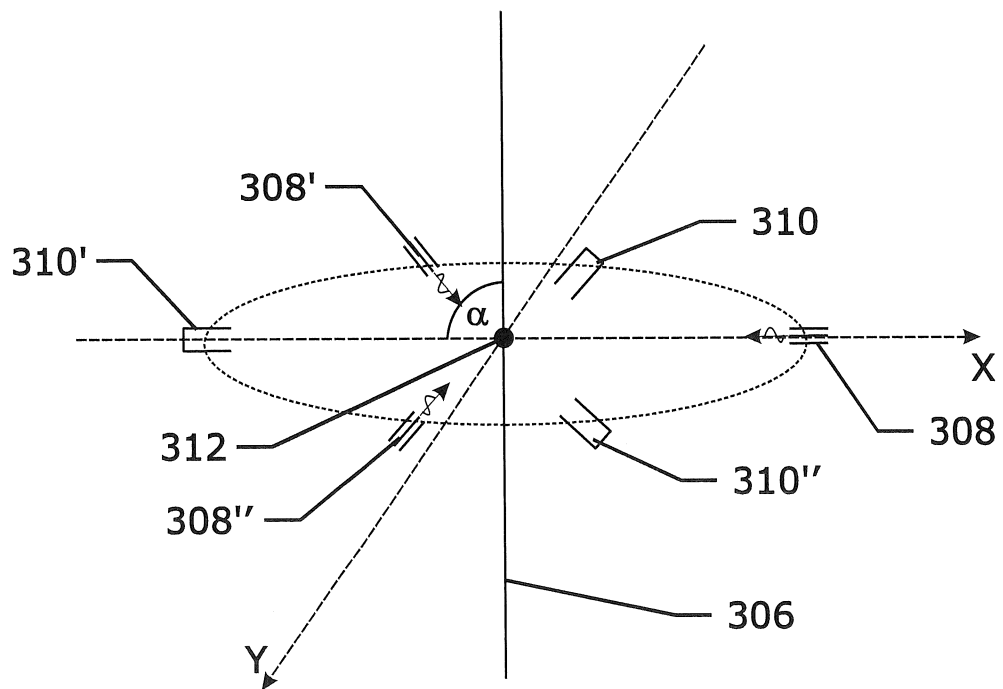


HÌNH 1

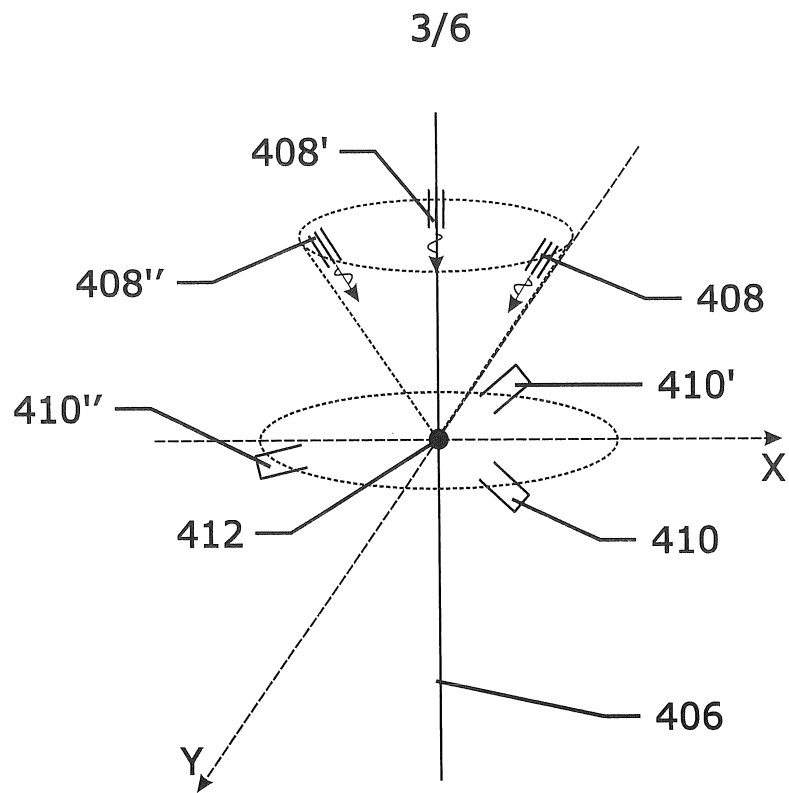
2/6



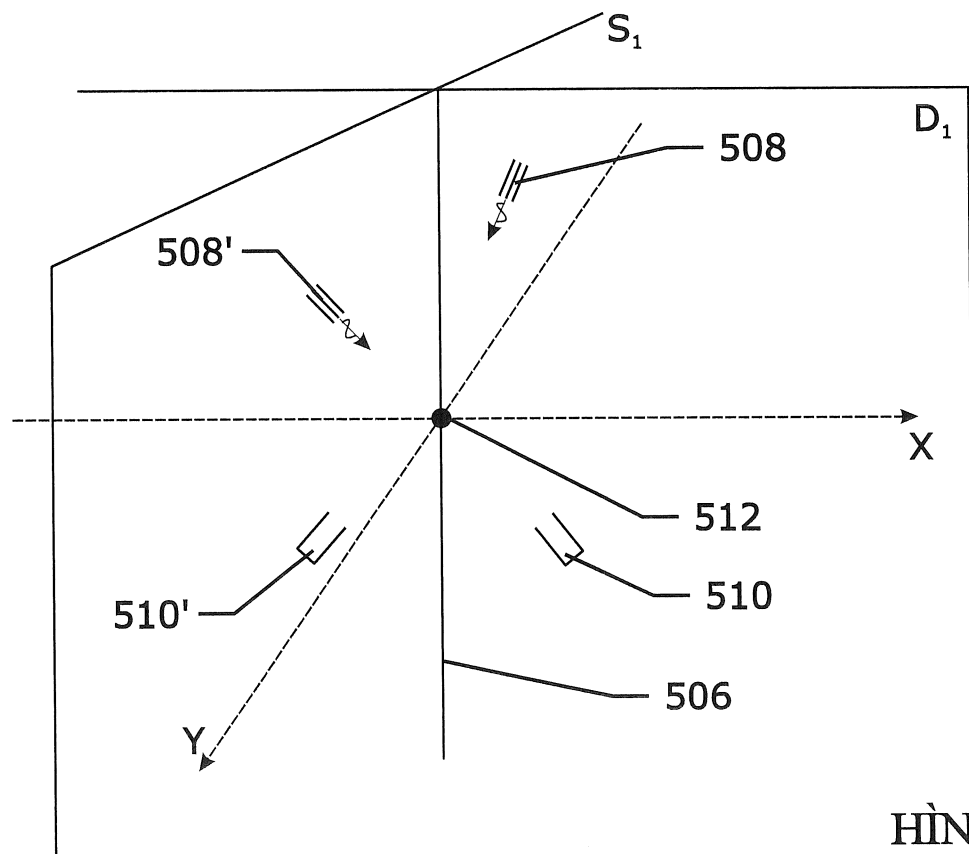
HÌNH 2



HÌNH 3

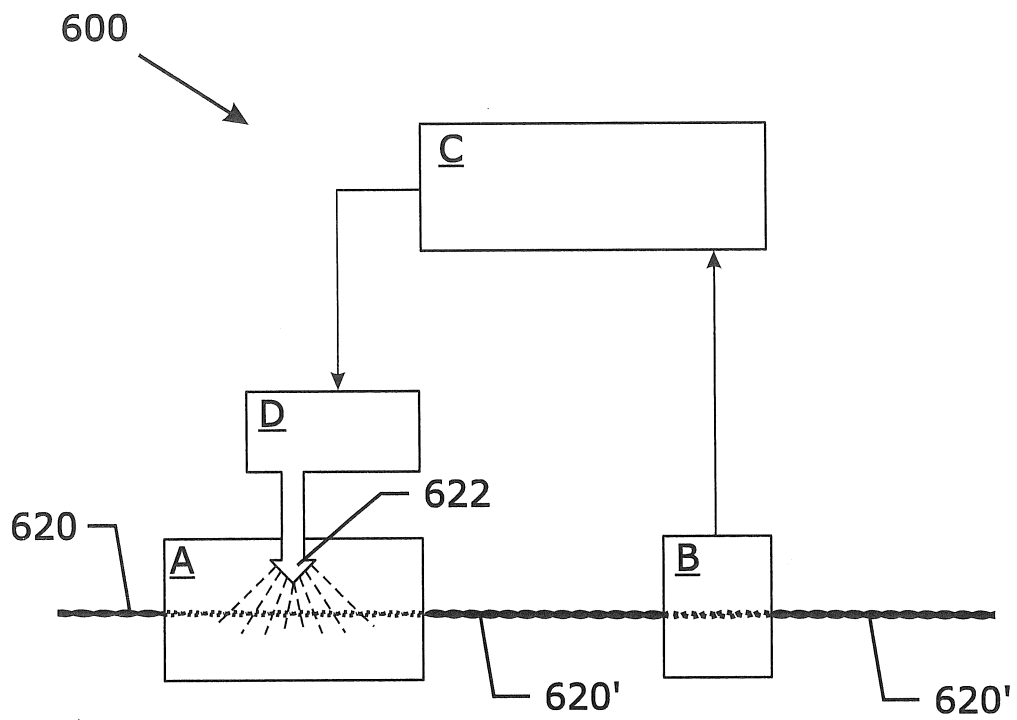


HÌNH 4

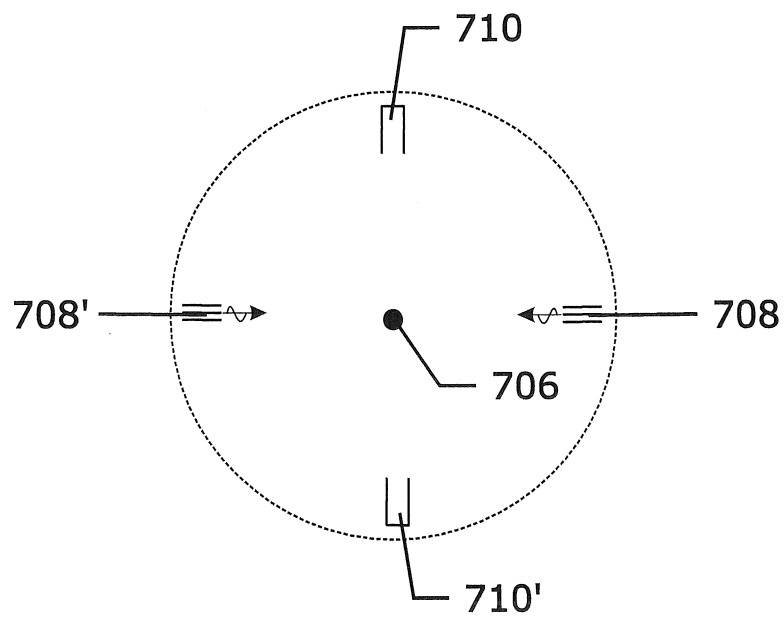


HÌNH 5

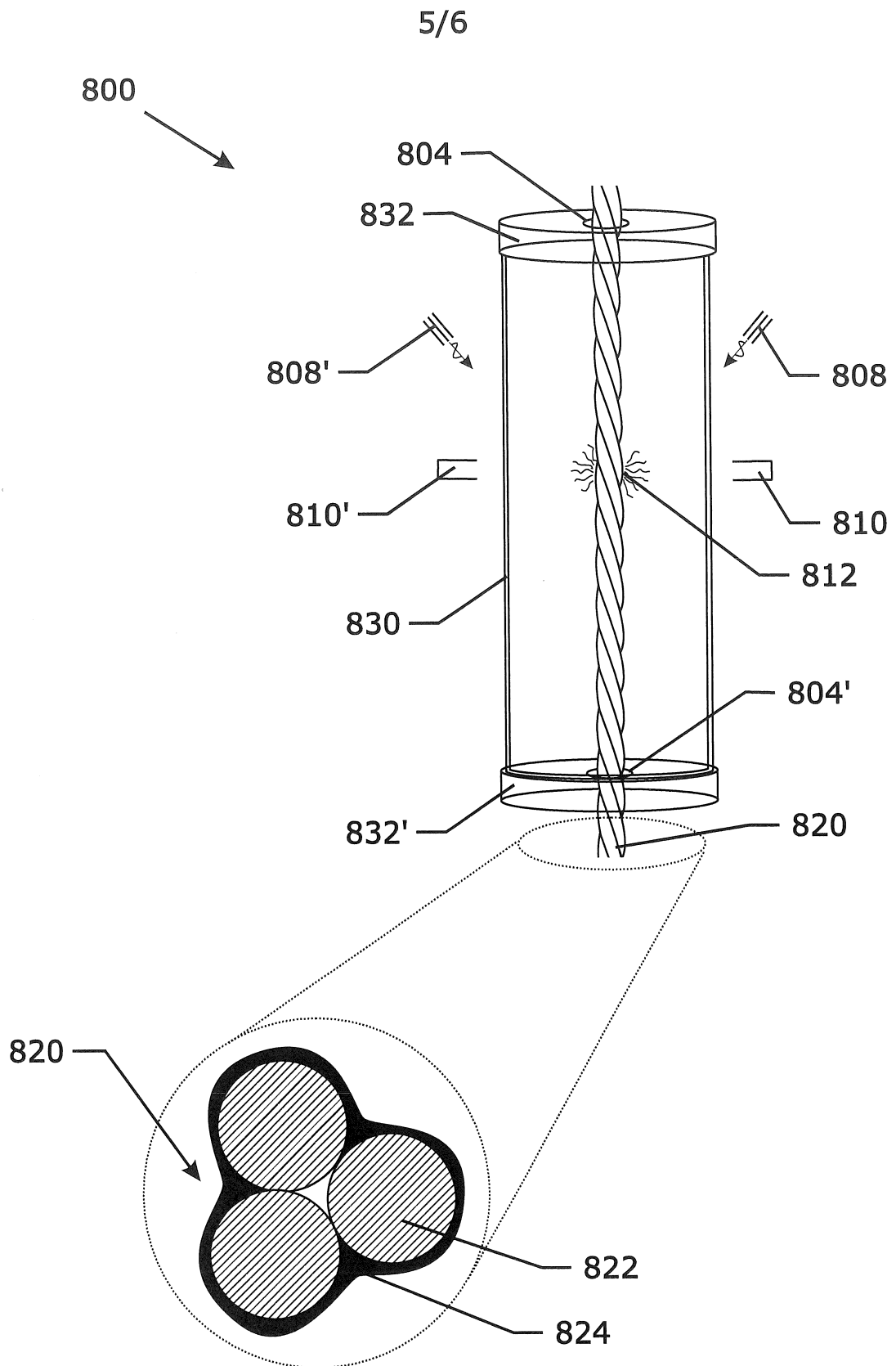
4/6



HÌNH 6

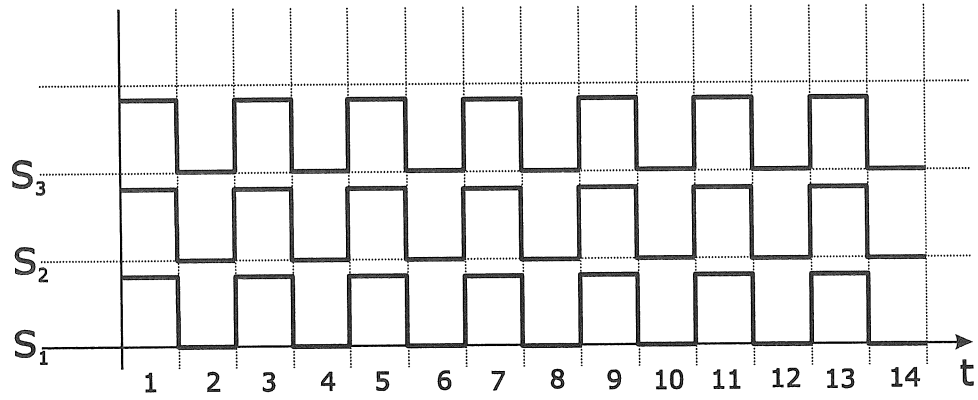


HÌNH 7

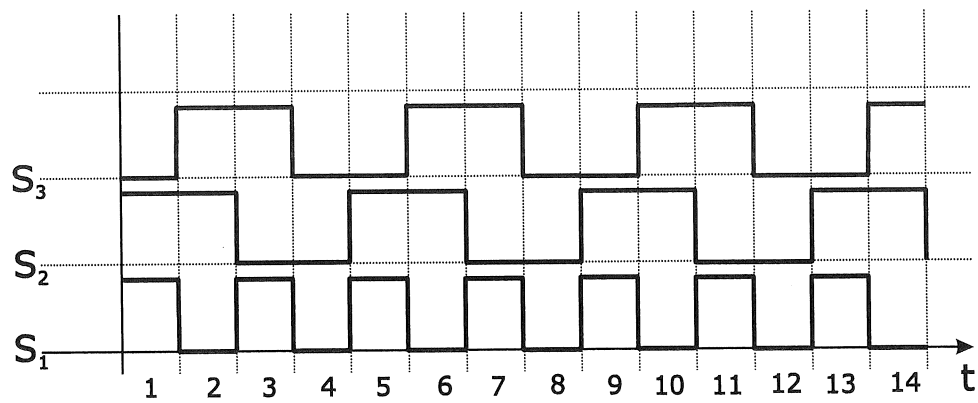


HÌNH 8

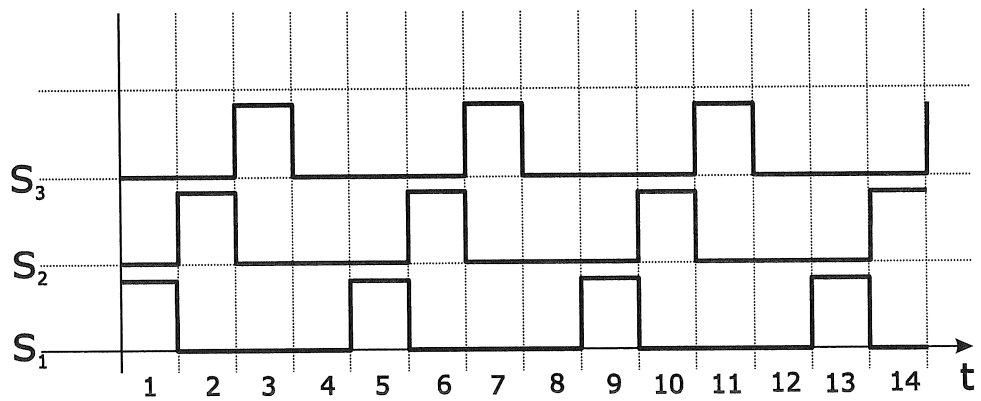
6/6



HÌNH 9a



HÌNH 9b



HÌNH 9c