



(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)



1-0029033

(51)⁷ G01R 31/02; G01R 31/28; G01N 21/84 (13) B

(21) 1-2017-04401

(22) 22/03/2016

(86) PCT/FI2016/050175 22/03/2016

(87) WO 2016/162594 13/10/2016

(30) 15163254.4 10/04/2015 EP

(45) 25/07/2021 400

(43) 26/02/2018 359A

(73) Nokia Technologies Oy (FI)

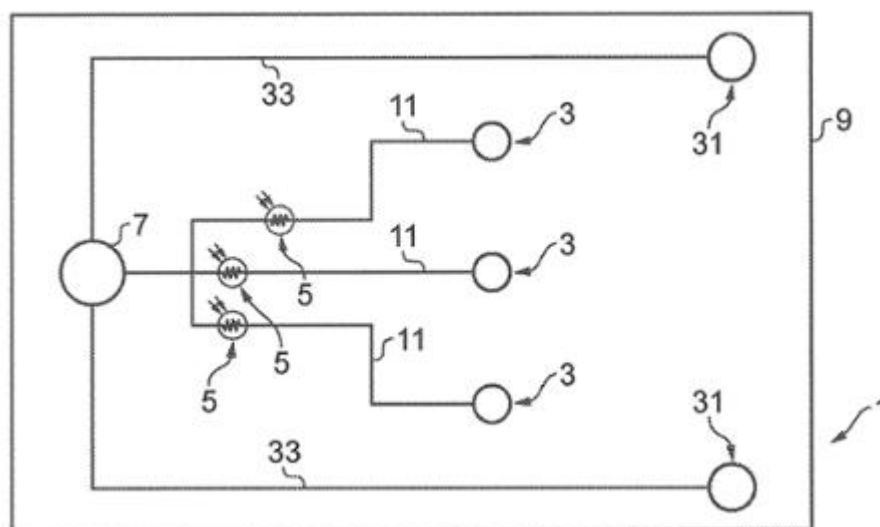
Karaportti 3, 02610 Espoo, Finland

(72) COTTON, Darryl (GB); ROBINSON, Adam (GB).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢM BIẾN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp cảm biến, thiết bị này bao gồm: điện cực thông tin (3); điện cực tiếp đất (7); phần tử cảm quang (5) được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin (3) được nối với điện cực tiếp đất (7); và trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến (41) được định vị chồng lên phần tử cảm quang (5) sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến (41) điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất (7) và điện cực thông tin (3).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp cảm biến. Cụ thể là sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp cảm biến trong đó thiết bị cảm biến có thể được đọc bởi màn hình cảm ứng điện dung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phần tử cảm biến tạo ra sự thay đổi nhìn thấy được khi có mẫu phân tích đã được biết đến. Ví dụ, vật liệu mà thay đổi màu khi gặp mẫu phân tích cụ thể có thể được sử dụng để xác định sự có mặt của mẫu phân tích.

Thông thường, các phần tử cảm biến như vậy được đọc thủ công bởi người sử dụng nhờ nhìn vào phần tử cảm biến. Nên việc đọc các phần tử cảm biến đó bằng cách điện tử sẽ là hữu ích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các ví dụ khác nhau của sáng chế, nhưng không nhất thiết là tất cả các ví dụ, thiết bị được đề xuất bao gồm: điện cực thông tin; điện cực tiếp đất; phần tử cảm quang được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin được nối với điện cực tiếp đất; và trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến được định vị chồng lên phần tử cảm quang sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất và điện cực thông tin.

Trong một số ví dụ, phần tử cảm quang có thể được định vị giữa điện cực thông tin và điện cực tiếp đất.

Trong một số ví dụ, phần tử cảm quang có thể tạo thành một phần của điện cực thông tin.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể được tạo cấu hình để được đặt trên màn hình cảm ứng điện dung để cho phép màn hình cảm ứng điện dung và nguồn sáng chiếu sáng phần tử cảm biến và phát hiện liệu điện cực thông tin có được nối với điện cực tiếp đất hay không.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm lớp phủ polyme.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm các điện cực thông tin.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm các điện cực tiếp đất.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm ít nhất một điện cực chuẩn.

Trong một số ví dụ, phần tử cảm biến có thể được tích hợp thành thiết bị.

Trong một số ví dụ, phần tử cảm biến có thể bao gồm vật liệu được bố trí để thay đổi các tính chất quang học đáp lại mẫu phân tích.

Trong một số ví dụ, phần tử cảm biến có thể được bố trí trên băng thử trong suốt ít nhất một phần.

Theo một số ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm băng hiệu chỉnh. Băng hiệu chỉnh cho phép số lượng của mẫu phân tích được phát hiện bởi phần tử cảm biến được xác định.

Theo một số ví dụ, thiết bị thử nghiệm có thể được đề xuất bao gồm thiết bị như được mô tả trên đây.

Theo các ví dụ khác nhau của sáng chế, nhưng không nhất thiết là tất cả các ví dụ, phương pháp được đề xuất bao gồm các bước: bố trí điện cực thông tin; bố trí điện cực tiếp đất; bố trí phần tử cảm quang được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin được nối với điện cực tiếp đất; và trong đó phần tử cảm quang được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến được định vị chồng lên phần tử cảm quang sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất và điện cực thông tin.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước định vị phần tử cảm quang giữa điện cực thông tin và điện cực tiếp đất.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước tạo thành một phần của điện cực thông tin từ phần tử cảm quang.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm tạo kết cấu phần tử cảm biến để được đặt trên màn hình cảm ứng điện dung để cho phép màn hình cảm ứng điện dung và nguồn sáng chiếu sáng phần tử cảm biến và phát hiện liệu điện cực thông tin có được nối với ít nhất một điện cực tiếp đất hay không.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí lớp phủ polyme.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí các điện cực thông tin.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí các

điện cực tiếp đất.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí ít nhất một điện cực chuẩn.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước tích hợp phần tử cảm biến vào thiết bị.

Theo một số ví dụ, phần tử cảm biến có thể bao gồm vật liệu được bố trí để thay đổi các tính chất quang học đáp lại mẫu phân tích.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí phần tử cảm biến trên băng thử trong suốt ít nhất một phần.

Theo một số ví dụ, phương pháp này còn có thể bao gồm bước bố trí băng hiệu chỉnh. Băng hiệu chỉnh có thể cho phép số lượng của mẫu phân tích được phát hiện bởi phần tử cảm biến được xác định.

Theo các ví dụ khác nhau của sáng chế, nhưng không nhất thiết là tất cả các ví dụ, các ví dụ có thể được đề xuất như được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn về các ví dụ khác nhau mà là hữu ích để hiểu phần mô tả chi tiết, cần tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo chỉ để làm ví dụ trong đó:

Fig.1 minh họa thiết bị làm ví dụ;

Fig.2 minh họa mạch tương đương của thiết bị làm ví dụ;

Fig.3 minh họa thiết bị làm ví dụ bao gồm các điện cực thông tin;

Fig.4 minh họa thiết bị làm ví dụ và băng thử;

Fig.5 minh họa thiết bị làm ví dụ trong đó phần tử cảm quang tạo thành một phần của các điện cực thông tin;

Fig.6 minh họa thiết bị làm ví dụ bao gồm băng hiệu chỉnh;

Fig.7 minh họa thiết bị làm ví dụ bao gồm các điện cực tiếp đất;

Fig.8 minh họa một phương pháp;

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D minh họa một phương pháp làm ví dụ khác;

Fig.10 minh họa phương pháp sử dụng thiết bị;

Fig.11 minh họa các kết quả thu được bằng thiết bị làm ví dụ;

Fig.12 minh họa các kết quả thu được bằng một thiết bị làm ví dụ khác; và Các hình vẽ từ Fig.13A đến Fig.13D minh họa các đáp ứng làm ví dụ của các phần tử cảm quang.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ minh họa thiết bị 1 bao gồm: điện cực thông tin 3; điện cực tiếp đất 7; phần tử cảm quang 5 được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin 3 được nối với điện cực tiếp đất 7; và trong đó thiết bị 1 được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến 41 được định vị chồng lên phần tử cảm quang 5 sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến 41 điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất và điện cực thông tin 7, 3.

Thiết bị 1 có thể dùng để cảm biến. Thiết bị 1 có thể được sử dụng để cảm biến sự hiện diện của mẫu phân tích trong mẫu hoặc môi trường. Mẫu phân tích có thể gây ra sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến 41. Màn hình cảm ứng điện dung có thể được sử dụng để cung cấp đèn nền để đo các tính chất quang học của phần tử cảm biến 41. Màn hình cảm ứng điện dung cũng có thể được sử dụng để phát hiện liệu điện cực thông tin 3 có được nối với điện cực tiếp đất 7 hay không.

Fig.1 minh họa giản lược thiết bị làm ví dụ 1. Thiết bị 1 bao gồm điện cực thông tin 3, điện cực tiếp đất 7 và phần tử cảm quang 5. Các điện cực 3, 7 và phần tử cảm quang 5 được bố trí trên tấm nền 9.

Tấm nền 9 có thể là phẳng hoặc tấm nền gần như phẳng 9. Các điện cực 3, 7 và phần tử cảm quang 5 có thể được in trên tấm nền 9. Do tấm nền 9 là phẳng hoặc gần như phẳng điều này cho phép thiết bị 1 được đặt trên bề mặt của màn hình cảm ứng điện dung sao cho màn hình cảm ứng điện dung có thể phát hiện các điện cực 3, 7 và đọc phần tử cảm biến 41.

Tấm nền 9 cũng có thể cho phép thiết bị 1 được gắn một cách dễ dàng vào hàng hóa hoặc các đối tượng khác. Cần hiểu rằng, trong các ví dụ khác, thiết bị 1 có thể có hình dạng khác, ví dụ, thiết bị 1 có thể là mềm dẻo để có thể cho phép nó được biến dạng bởi người sử dụng.

Tấm nền 9 có thể được tạo ra từ vật liệu mờ. Tấm nền 9 có thể mờ sao cho khi thiết bị 1 được bố trí trên màn hình cảm ứng điện dung ánh sáng xung quanh

không kích hoạt các phần tử cản quang 5.

Điện cực thông tin 3 có thể bao gồm một phần của vật liệu dẫn. Phần này của vật liệu dẫn có thể được định kích cỡ sao cho vùng dẫn có thể được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung. Điện cực tiếp đất 7 cũng có thể bao gồm một phần của vật liệu dẫn. Vạch dẫn 11 có thể được tạo ra giữa điện cực thông tin 3 và điện cực tiếp đất 7. Vạch dẫn 11 có thể cung cấp đường đi cho dòng điện một chiều giữa điện cực tiếp đất 7 và điện cực thông tin 3.

Trong các ví dụ của sáng chế, phần tử cản quang 5 có thể được tạo ra giữa điện cực thông tin 3 và điện cực tiếp đất 7. Phần tử cản quang 5 có thể được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin 3 được nối với, và được ngắt khỏi, điện cực tiếp đất 7. Trong ví dụ trên Fig.1 phần tử cản quang 5 được bố trí bên trong vạch dẫn 11. Trong các ví dụ khác phần tử cản quang 5 có thể tạo thành một phần của điện cực thông tin 3.

Phần tử cản quang 5 có thể bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể có độ cản mà phụ thuộc vào lượng ánh sáng tới. Phần tử cản quang 5 có thể bao gồm quang điện trở, tranzito quang điện như GFET (graphene field effect transistor – tranzito hiệu ứng trường graphene), GFET được chức năng hóa bằng các chấm lượng tử hoặc sự chức năng hóa khác, điôt quang, liên kết quang hoạt, phần tử hỏa điện hoặc phương tiện thích hợp khác bất kỳ mà có thể được tạo cấu hình để trải qua sự thay đổi về điện trở suất đáp lại ánh sáng tới.

Trong một số ví dụ, phần tử cản quang 5 có thể được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi bước sóng hoặc khoảng bước sóng ánh sáng cụ thể. Ví dụ, phần tử cản quang 5 có thể được tạo cấu hình để được kích hoạt bởi ánh sáng đỏ, lục hoặc lam.

Phần tử cản quang 5 có thể được tạo cấu hình để trở thành dẫn điện hơn khi được lộ ra ánh sáng tới. Khi không có ánh sáng tới phần tử cản quang 5, phần tử cản quang 5 có thể có độ cản cao mà có thể ngắt một cách hiệu quả điện cực thông tin 3 khỏi điện cực tiếp đất 7. Điều này ngăn chặn sự dịch chuyển điện tích giữa điện cực tiếp đất 7 và điện cực thông tin 3. Khi có ánh sáng tới phần tử cản quang 5, phần tử cản quang 5 có thể có độ cản thấp mà có thể cho phép điện cực thông tin 3 được nối với điện cực tiếp đất 7. Điều này tạo ra đường đi cho dòng

điện một chiều giữa điện cực tiếp đất 7 và điện cực thông tin 3 và cho phép sự dịch chuyển điện tích giữa điện cực tiếp đất 7 và điện cực thông tin 3.

Khi thiết bị 1 được định vị trên màn hình cảm ứng điện dung, màn hình cảm ứng điện dung có thể có khả năng phát hiện điện cực thông tin 3 nếu nó được nối với điện cực tiếp đất 7. Màn hình cảm ứng điện dung không thể có khả năng phát hiện điện cực thông tin 3 nếu nó không được nối với điện cực tiếp đất 7. Điện cực thông tin 3 có thể được nối với điện cực tiếp đất 7 khi điện tích có thể chảy giữa hai điện cực 3, 7. Các điện cực thông tin có thể được ngắt khỏi điện cực tiếp đất 7 khi điện tích được ngăn không cho chảy giữa các điện cực 3, 7. Phần tử cảm quang 5 có thể điều khiển liệu điện cực thông tin 3 có được nối với điện cực tiếp đất 7 hay không. Do đó, việc liệu màn hình cảm ứng điện dung có thể phát hiện điện cực thông tin 3 hay không phụ thuộc vào việc liệu phần tử cảm quang 5 đã nối hay ngắt điện cực thông tin 3 và điện cực tiếp đất 7. Điều này sẽ phụ thuộc vào lượng ánh sáng tới phần tử cảm quang 5.

Thiết bị 1 có thể được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến 41 được định vị chồng lên phần tử cảm quang 5. Phần tử cảm biến 41 có thể bao gồm vật liệu bất kỳ có các tính chất quang học thay đổi đáp lại mẫu phân tích. Tính chất quang học có thể là màu của vật liệu, độ trong suốt của vật liệu, sự phát huỳnh quang của vật liệu hoặc tính chất thích hợp khác bất kỳ.

Nếu phần tử cảm biến 41 được bố trí chồng lên phần tử cảm quang 5 thì lượng ánh sáng tới phần tử cảm quang 5 sẽ được xác định bởi các tính chất quang học của phần tử cảm biến 41. Do đó, các tính chất quang học của phần tử cảm biến 41 điều khiển sự kết nối giữa điện cực thông tin 3 và điện cực tiếp đất 7. Điều này cho phép màn hình cảm ứng điện dung được sử dụng để đọc các kết quả từ phần tử cảm biến 41.

Fig.2 minh họa mạch tương đương của thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.1. Tự điện C1 là điện dung giữa điện cực thông tin 3 và màn hình cảm ứng điện dung. Điện trở R1 là phần tử cảm quang 5 như được mô tả trên đây.

Sự dịch chuyển điện tích đối với mạch có thể được tính nhờ sử dụng phương trình:

$$dQ = \frac{V_{in}R}{R^2 + \left(\frac{1}{(2\pi f C_{in})^2}\right)}$$

Màn hình cảm ứng điện dung tương hồ có thể được bố trí để đo sự thay đổi về điện tích được ghép giữa điện cực truyền và điện cực nhận. Khi nguồn điện tích, như ngón tay người sử dụng, được đặt gần màn hình cảm ứng điện dung, điện tích được loại bỏ khỏi điện cực nhận. Khi điện tích được loại bỏ khỏi điện cực nhận vượt quá ngưỡng thì việc chạm được đăng ký.

Hằng số thời gian T của tụ điện C1 là thời gian cần để nạp tụ điện đến xấp xỉ hai phần ba của dung lượng tối đa khi đặt điện áp không đổi. Hằng số thời gian được tính theo

$$T = RC$$

Do đó, nếu trở kháng R của phần tử cảm quang được tăng lên thì sẽ làm tăng hằng số thời gian của tụ điện và làm chậm tốc độ dịch chuyển điện tích lên trên bản tụ điện. Nếu trở kháng R đủ lớn thì điện tích thiếu sẽ được dịch chuyển lên trên bản tụ điện để màn hình cảm ứng điện dung đăng ký đầu vào.

Fig.3 minh họa giản lược thiết bị làm ví dụ 1 bao gồm các điện cực thông tin 3 và các phần tử cảm quang 5. Thiết bị 1 cũng bao gồm điện cực tiếp đất 7 và các điện cực chuẩn 31. Các điện cực 3, 7, 31 được bố trí trên tấm nền 9. Tấm nền 9 có thể giống như được mô tả trên đây.

Trong ví dụ trên Fig.3, thiết bị 1 bao gồm ba điện cực thông tin 3. Mỗi trong số các điện cực thông tin 3 có thể có kích cỡ và hình dạng giống hệt nhau. Mỗi trong số các điện cực thông tin 3 được nối với điện cực tiếp đất 7 bởi vạch dẫn 11 và phần tử cảm quang 5. Mỗi điện cực thông tin 3 có thể được tạo cấu hình để được nối một cách độc lập với điện cực tiếp đất 7. Điều này cho phép màn hình cảm ứng phát hiện mỗi điện cực thông tin 3 một cách độc lập với các điện cực thông tin 3 khác. Các điện cực thông tin 3 khác có thể cho phép các phần tử cảm biến 41 khác được đọc bởi màn hình cảm ứng điện dung.

Trong ví dụ trên Fig.3, ba điện cực thông tin 3 và ba phần tử cảm quang 5 được bố trí. Số lượng các phần tử cảm quang 5 giống như số lượng các điện cực thông tin 3. Cần hiểu rằng, số lượng các điện cực thông tin 3 và các phần tử cảm quang 5 bất kỳ có thể được bố trí trong các ví dụ khác của sáng chế.

Trong thiết bị 1 trên Fig.3, một điện cực tiếp đất 7 được bố trí và tất cả các điện cực thông tin 3 được tạo cấu hình để được nối với cùng một điện cực tiếp đất 7. Trong các ví dụ khác, các điện cực tiếp đất 7 có thể được bố trí và các điện cực thông tin 3 khác nhau có thể được nối với các điện cực tiếp đất 7 khác nhau.

Các điện cực chuẩn 31 có thể tạo ra phương tiện để cho phép màn hình cảm ứng điện dung 7 xác định các vị trí của các phần tử cảm quang 5 và/hoặc các điện cực thông tin 3.

Các điện cực chuẩn 31 có thể bao gồm các phần của vật liệu dẫn. Các phần của vật liệu dẫn có thể được định kích cỡ sao cho vùng dẫn có thể được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung. Các điện cực chuẩn 31 được nối với điện cực tiếp đất 7 bởi dây hoặc vạch dẫn 33. Dây hoặc vạch dẫn 33 có thể cung cấp cho dòng điện một chiều đường đi giữa các điện cực chuẩn 31 và điện cực tiếp đất 7.

Trong ví dụ trên Fig.3, các điện cực chuẩn 31 được nối vĩnh viễn với điện cực tiếp đất 7. Không có các phần tử chuyển mạch hoặc các phần tử cảm biến được bố trí giữa các điện cực chuẩn 31 và điện cực tiếp đất 7. Điều này cho phép màn hình cảm ứng điện dung phát hiện các vị trí của các điện cực chuẩn 31 bất chấp độ sáng của màn hình hiển thị hoặc trạng thái của phần tử cảm biến 41.

Trong các ví dụ trên Fig.3, các điện cực chuẩn 31 được bố trí ở các góc của thiết bị 1. Cần hiểu rằng, các điện cực chuẩn 31 có thể được bố trí ở các vị trí khác trong các ví dụ khác của sáng chế.

Trong các ví dụ trên Fig.3, hai điện cực chuẩn 31 và điện cực tiếp đất 7 được bố trí. Điều này cho phép mặt phẳng của bề mặt của tấm nền 9 được nhận dạng. Cần hiểu rằng, các số lượng và/hoặc các cách bố trí khác của các điện cực chuẩn 31 có thể được sử dụng trong các ví dụ khác của sáng chế.

Trong các ví dụ trên Fig.3, thiết bị 1 cũng bao gồm các điện cực thông tin 3. Trong ví dụ trên Fig.3 ba điện cực thông tin 3 được bố trí.

Fig.4 minh họa thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.3 với các phần tử cảm biến được tích hợp 41. Trong ví dụ trên Fig.4, các phần tử cảm biến 41 được bố trí trong vật thử lưu động nằm ngang 43. Cần hiểu rằng, các loại thử nghiệm hoặc các bộ cảm biến khác bất kỳ có thể được sử dụng trong các ví dụ khác của sáng chế.

Vật thử lưu động nằm ngang 43 bao gồm băng thử 45. Băng thử 45 là băng

dài, mỏng được bố trí chồng lên tấm nền 9. Mẫu 47 có thể được bổ sung vào băng thử 45. Mẫu 47 sau đó được rút dọc theo băng thử 45 bởi hoạt động mao dẫn theo chiều được chỉ báo bởi mũi tên 49. Băng thử ví dụ 45 trên Fig.4 bao gồm hai phần tử cảm biến 41. Phần tử cảm biến thứ nhất 41A là đường điều khiển được sử dụng để chỉ báo liệu vật thử lưu động nằm ngang 43 có được hoàn thành thành công hay không. Đường điều khiển có thể thay đổi màu khi vật thử lưu động nằm ngang 43 đã được hoàn thành.

Phần tử cảm biến thứ hai 41B là đường thử nghiệm được sử dụng để tạo ra kết quả thử nghiệm. Phần tử cảm biến thứ hai 41B chỉ báo liệu mẫu phân tích có trong mẫu 47 hay không. Đường thử nghiệm có thể thay đổi màu nếu có mẫu phân tích.

Hai phần tử cảm biến 41 được bố trí ở các vị trí khác nhau dọc theo băng 45 sao cho mỗi phần tử cảm biến 41 chồng lên phần tử cảm quang 5 khác. Điều này cho phép các điện cực thông tin 3 khác nhau được nối và được ngắt khỏi điện cực tiếp đất 7 bởi các phần tử cảm biến 41 khác nhau.

Cần hiểu rằng, các thử nghiệm khác với các số lượng và cách bố trí khác nhau của các phần tử cảm biến 41 có thể được sử dụng trong các ví dụ khác của sáng chế. Ngoài ra, trong ví dụ trên Fig.4, các phần tử cảm biến 41 thay đổi màu. Cần hiểu rằng, các sự thay đổi về các tính chất quang học có thể được sử dụng trong các ví dụ khác của sáng chế.

Khi vật thử lưu động nằm ngang 43 được bố trí chồng lên thiết bị 1, đường điều khiển chồng lên phần tử cảm quang 5 thứ nhất và đường thử nghiệm chồng lên phần tử cảm quang 5 thứ hai khác. Phần tử cảm quang 5 thứ ba không bị che bởi vật thử lưu động nằm ngang 43. Phần tử cảm quang 5 không bị che đóng vai trò là phần tử cảm quang 5 điều khiển và có thể được sử dụng để xác định liệu thiết bị 1 có đang thực hiện chức năng một cách chính xác hay không khi ánh sáng của màn hình cảm ứng điện dung được bật và tắt.

Để cho phép màn hình cảm ứng điện dung đọc các phần tử cảm biến 41, người sử dụng đặt thiết bị 1 trên bề mặt của màn hình cảm ứng và chạm vào điện cực tiếp đất 7. Trong ví dụ trên Fig.4, vật thử lưu động nằm ngang 43 và các phần tử cảm biến 41 ban đầu là trong suốt hoặc ít nhất là trong suốt một phần. Điều này

cho phép ánh sáng từ màn hình cảm ứng điện dung tới các phần tử cảm quang 5 mà làm giảm độ cản của phần tử cảm quang 5 và cho phép các điện cực thông tin 3 tương ứng được nối với điện cực tiếp đất 7. Điều này cho phép các điện cực thông tin 3 được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung.

Nếu thử nghiệm được hoàn tất thì một hoặc nhiều phần tử cảm biến 41 thay đổi màu. Điều này làm thay đổi sự chiếu sáng cần để ngắt các điện cực thông tin 3. Đối với độ sáng đã biết của sự chiếu sáng, điều này làm giảm ánh sáng tới các phần tử cảm quang 5 tương ứng mà làm tăng độ cản. Đối với độ sáng đã biết của sự chiếu sáng, điều này có thể ngắt các điện cực thông tin 3 tương ứng khỏi điện cực tiếp đất 7 sao cho màn hình cảm ứng điện dung không thể phát hiện điện cực thông tin 3.

Do phần tử cảm quang 5 điều khiển không bị che bởi vật thử lưu động nằm ngang nên phần tử cảm quang 5 điều khiển luôn có ánh sáng tới nó, miễn là đèn nền được kích hoạt. Điều này có thể được sử dụng để đảm bảo rằng thiết bị 1 và màn hình cảm ứng điện dung đang thực hiện chức năng một cách chính xác.

Các điện cực chuẩn 31 luôn được nối với điện cực tiếp đất và có thể được phát hiện một cách độc lập với trạng thái của đèn nền và trạng thái của vật thử lưu động nằm ngang và các phần tử cảm biến 41. Các điện cực chuẩn 31 có thể được sử dụng để cho phép các điện cực thông tin 3 được nhận dạng.

Bảng 1 chỉ báo đầu ra phát hiện điện cực dùng cho thiết bị trên Fig.4.

Trạng thái thử nghiệm	Đầu ra đường thử nghiệm	Đường điều khiển	Phần tử cảm quang điều khiển	Các điện cực chuẩn
Điện cực tiếp đất không được chạm	0	0	0	0
Thử nghiệm chạm điện cực tiếp đất không hoàn thành	1	1	1	1
Thử nghiệm chạm điện cực tiếp đất hoàn thành, kết quả dương	0	0	1	1
Thử nghiệm chạm điện cực tiếp đất hoàn thành, kết quả âm	1	0	1	1

Do đó, thiết bị làm ví dụ trên Fig.4 cho phép màn hình cảm ứng điện dung được sử dụng để đọc kết quả của vật thử lưu động nằm ngang 43.

Trong một số ví dụ, vật thử lưu động nằm ngang 43 có thể được tích hợp bên trong thiết bị 1 sao cho thiết bị 1 và vật thử lưu động nằm ngang 43 tạo thành thiết bị liên hợp. Trong các ví dụ khác, vật thử lưu động nằm ngang 43 có thể được lắp vào thiết bị 1 theo cách tháo được. Điều này có thể cho phép cùng một thiết bị 1 được sử dụng để cho phép các vật thử lưu động nằm ngang 43 khác nhau được đọc.

Fig.5 minh họa một thiết bị làm ví dụ 1 khác. Thiết bị làm ví dụ trên Fig.5 tương tự với thiết bị làm ví dụ trên Fig.4 trừ việc trên Fig.5, các phần tử cảm quang 5 tạo thành một phần của các điện cực thông tin 3.

Trong thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.5, các phần tử cảm quang 5 có thể bao gồm các quang điện trở mà đủ lớn để đóng vai trò là điện cực thông tin 3 cũng như bộ chuyển mạch. Điều này có thể tạo ra thiết bị 1 được đơn giản hóa và có thể cho phép nhiều điện cực 3 hơn được bố trí trên thiết bị 1.

Fig.6 minh họa một thiết bị làm ví dụ khác 1. Thiết bị làm ví dụ trên Fig.6 tương tự với thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.5 trừ việc trên Fig.6, thiết bị 1 bao gồm băng hiệu chỉnh 61 ngoài vật thử lưu động nằm ngang 43.

Thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.6 bao gồm các điện cực thông tin 3 được sử dụng để cho phép thông tin được đọc từ vật thử lưu động nằm ngang 43. Thiết bị 1 cũng bao gồm các điện cực hiệu chỉnh 63 để cho phép thông tin được đọc từ băng hiệu chỉnh 61. Các điện cực hiệu chỉnh 63 có thể giống hệt các điện cực thông tin 3 sao cho chúng có cùng kích thước và hình dạng và được nối với điện cực tiếp đất 7 bởi phần tử cảm quang 5. Trong ví dụ trên Fig.6, các phần tử cảm quang 5 tạo thành một phần của các điện cực hiệu chỉnh 63. Cần hiểu rằng, các cách bố trí khác có thể được sử dụng trong các ví dụ khác của sáng chế.

Trong ví dụ trên Fig.6, ba điện cực hiệu chỉnh 63 được bố trí tuy nhiên hai trong số các điện cực hiệu chỉnh 63 được định vị dưới băng hiệu chỉnh 61 và vì vậy không được minh họa trên Fig.6. Điện cực hiệu chỉnh 63 thứ ba bao gồm điện cực hiệu chỉnh 63 điều khiển và được bố trí liền kề băng hiệu chỉnh. Điện cực hiệu chỉnh 63 điều khiển có thể được sử dụng để đảm bảo rằng thiết bị 1 đang thực hiện một cách chính xác.

Bảng hiệu chỉnh 61 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử hiệu chỉnh 65. Các phần tử hiệu chỉnh 65 có thể có các tính chất quang học mà tái tạo việc đọc dương từ vật thử lưu động nằm ngang 43. Bảng hiệu chỉnh 61 có thể đảm bảo rằng các việc đọc chính xác đạt được mà không cần quan tâm các tính chất chiếu sáng và độ nhạy của màn hình cảm ứng điện dung.

Trong ví dụ trên Fig.6, hai phần tử hiệu chỉnh 65 được bố trí. Phần tử hiệu chỉnh thứ nhất 65A có các tính chất quang học tương ứng với các tính chất quang học của đường điều khiển khi vật thử lưu động nằm ngang 43 đã được hoàn thành. Phần tử hiệu chỉnh thứ hai 65B có các tính chất quang học tương ứng với các tính chất quang học của đường thử nghiệm khi thu được kết quả dương.

Để đọc vật thử lưu động nằm ngang 43, độ sáng của đèn nền mà tại đó các điện cực thông tin 3 không còn được phát hiện nữa được xác định. Độ sáng này có thể được so sánh với độ sáng của đèn nền mà tại đó các điện cực hiệu chỉnh 63 không còn được phát hiện nữa. Điều này cho phép các kết quả thử nghiệm dương được nhận dạng ngay cả khi các đèn nền có các cường độ khác nhau hoặc nếu bị bẩn hoặc có vật liệu khác trên bề mặt của thiết bị 1 hoặc màn hình cảm ứng điện dung. Điều này cũng có thể cho phép cùng một thiết bị 1 được sử dụng với các màn hình cảm ứng khác nhau có thể có các cường độ khác nhau.

Trong một số ví dụ bảng hiệu chỉnh 61 có thể cho phép việc đọc định lượng hoặc bán định lượng được thực hiện. Trong các ví dụ như vậy, nhiều phần tử hiệu chỉnh 65 có thể được bố trí tương ứng với các nồng độ khác nhau của mẫu phân tích. Bằng cách so sánh các việc đọc thu được từ các điện cực thông tin 3 với các việc đọc từ các điện cực hiệu chỉnh 63, nồng độ của mẫu phân tích có thể được xác định.

Fig.7 minh họa một thiết bị làm ví dụ 1 khác. Thiết bị làm ví dụ trên Fig.7 tương tự với thiết bị làm ví dụ 1 trên Fig.6 trừ việc trên Fig.7, thiết bị 1 bao gồm các điện cực tiếp đất 7. Trong ví dụ cụ thể trên Fig.7, điện cực tiếp đất thứ nhất 7A được bố trí cho các điện cực hiệu chỉnh 63 và điện cực tiếp đất thứ hai 7B được bố trí cho các điện cực thông tin 3. Một số điện cực thông tin ở dưới băng thử 45.

Trong ví dụ trên Fig.7, người sử dụng có thể chạm vào các điện cực tiếp đất 7 khác nhau vào các thời điểm khác nhau. Điều này có thể cho phép các điện cực

hiệu chỉnh 63 được đọc vào một thời điểm khác với các điện cực thông tin 3. Điều này có thể hữu ích trong một số ví dụ trong đó có nhiều phần tử cảm biến 41 khác nhau được bố trí trong một băng thử 45 và màn hình cảm ứng điện dung bị giới hạn ở số lượng đầu vào mà nó có thể phát hiện đồng thời.

Trong ví dụ trên Fig.7, bốn điện cực chuẩn 31 được bố trí. Mỗi điện cực trong số các điện cực tiếp đất 7A, 7B tương ứng được nối với các điện cực chuẩn 31 khác nhau. Điều này cho phép các điểm tham chiếu được tạo ra khi người sử dụng chạm vào mỗi điện cực trong số các điện cực tiếp đất 7A, 7B.

Trong các ví dụ được mô tả trên đây, chỉ một vật thử lưu động nằm ngang 43 được bố trí trên thiết bị 1. Cần hiểu rằng, trong các ví dụ khác nhiều vật thử lưu động nằm ngang 43 có thể được bố trí trên một thiết bị 1. Điều này có thể cho phép các vật thử lưu động nằm ngang 43 được đọc đồng thời hoặc tuần tự. Các thử nghiệm có thể là các thử nghiệm đối với các mẫu phân tích khác nhau trong cùng một mẫu 47 hoặc các thử nghiệm sử dụng các mẫu 47 khác nhau. Các vật thử lưu động nằm ngang 43 cũng có thể cho phép phân tích định lượng mẫu 47 do nó có thể cho phép các nồng độ ngưỡng khác nhau của mẫu phân tích được phát hiện. Điều này có thể đạt được nhờ có nhiều phần tử cảm biến 41 khác nhau mà mỗi phần tử có độ nhạy khác nhau với cùng một mẫu phân tích.

Trong một số ví dụ, thiết bị 1 có thể bao gồm các điện cực tiếp đất 7 sao cho mỗi vật thử trong số các vật thử lưu động nằm ngang 43 khác nhau có thể được ghép nối với các điện cực thông tin 3 mà được nối với các điện cực tiếp đất 7 khác nhau. Người sử dụng có thể cho phép mỗi vật thử trong số các vật thử lưu động nằm ngang 43 được đọc tuần tự bằng cách lần lượt chạm vào mỗi trong số các điện cực tiếp đất 7.

Fig.8 minh họa phương pháp. Phương pháp này có thể được sử dụng để tạo ra thiết bị làm ví dụ 1 như được mô tả trên đây. Phương pháp này bao gồm các bước, ở khối 81, bố trí điện cực thông tin 3 và, ở khối 83, bố trí điện cực tiếp đất 7. Phương pháp này cũng bao gồm bước, ở khối 85, bố trí phần tử cảm quang 5 được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin 3 được nối với điện cực tiếp đất 7. Phần tử cảm quang 5 được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến 41 được định vị chồng lên phần tử cảm quang 5 sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học

của phần tử cảm biến 41 điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất và điện cực thông tin 7, 3.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D minh họa phương pháp làm ví dụ khác để tạo ra thiết bị 1 như thiết bị 1 được mô tả trên đây. Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D thể hiện thiết bị 1 ở các giai đoạn chế tạo khác nhau.

Trên Fig.9A, các phần tử dẫn được tạo mẫu trên tấm nền 9. Các phần tử dẫn có thể bao gồm một hoặc nhiều điện cực tiếp đất 7 và một hoặc nhiều các điện cực thông tin 3 có thể như được mô tả trên đây. Trong một số ví dụ, các phần tử dẫn khác như các điện cực chuẩn 31, các điện cực hiệu chỉnh 63 và các điện cực thích hợp khác bất kỳ cũng có thể được tạo mẫu. Các phần tử dẫn cũng có thể bao gồm các vạch 11, 33 giữa các điện cực tương ứng và các điện cực tiếp đất 7.

Các phần tử dẫn có thể được tạo ra nhờ sử dụng phương tiện thích hợp bất kỳ như in lưới, in phun, in trực nối trực (roll to roll printing), khắc ăn mòn từ màng đồng mạ điện hoặc kỹ thuật thích hợp khác bất kỳ.

Tấm nền 9 có thể được tạo ra từ vật liệu thích hợp bất kỳ. Tấm nền 9 có thể là mờ sao cho ánh sáng bên ngoài không kích hoạt các phần tử cảm quang 5 khi thiết bị 1 đang được sử dụng. Tấm nền 9 có thể làm từ giấy, bìa cứng, PEN (polyetylen naphtalat), PET (polyetylen terephthalat), polyimide hoặc vật liệu thích hợp khác bất kỳ.

Trên Fig.9B, một hoặc nhiều các phần tử cảm quang 5 được tạo ra. Trong một số ví dụ, các phần tử cảm quang 5 có thể được tạo ra bằng cách in vật liệu cảm quang trực tiếp lên các điện cực 3, 7. Lớp vỏ bọc sau đó có thể được tạo ra trên vật liệu cảm quang. Trong các ví dụ khác, phần tử cảm quang 5 chế tạo sẵn có thể được nối giữa các điện cực 3, 7.

Trên Fig.9C, vật trữ lưu động nằm ngang 43 được tích hợp vào thiết bị 1. Vật trữ lưu động nằm ngang 43 được định vị trên thiết bị 1 sao cho các phần tử cảm biến 41 chồng lên các phần tử cảm quang 5. Trong ví dụ trên Fig.9C, vật trữ lưu động nằm ngang 43 được dát mỏng trên đỉnh của thiết bị 1 bằng chất kết dính.

Trên Fig.9C, chỉ một vật trữ lưu động nằm ngang 43 được minh họa. Cần hiểu rằng, số lượng vật trữ lưu động nằm ngang 43 bất kỳ có thể được tích hợp thành thiết bị 1. Cũng cần hiểu rằng, các băng hiệu chỉnh 61 có thể được ghép nối

với thiết bị theo cách tương tự như các vật thử lưu động nằm ngang 43.

Trên Fig.9D, vật liệu phủ 91 được bổ sung vào thiết bị 1. Vật liệu phủ 91 có thể tạo ra vật liệu thụ động hóa mà có thể làm tăng tuổi thọ của thiết bị 1.

Trong một số ví dụ, lớp phủ cũng có thể được sử dụng để tạo ra sự dính nhẹ vào bề mặt của màn hình cảm ứng điện dung. Điều này có thể làm giảm sự hở sáng giữa bề mặt của thiết bị 1 và màn hình cảm ứng điện dung. Nó cũng có thể ngăn không cho thiết bị 1 tuột ra khỏi trên bề mặt của màn hình cảm ứng điện dung. Điều này có thể cho phép đạt được việc đọc chính xác hơn trong một khoảng thời gian. Điều này có thể mang lại lợi ích cụ thể trong một số ví dụ trong đó thiết bị 1 bao gồm các điện cực tiếp đất 7 và các nhóm điện cực thông tin 3 khác nhau được đọc vào các thời điểm khác nhau. Lớp phủ có thể được làm từ vật liệu thích hợp bất kỳ như polydimethylsiloxan (PDMS) hoặc vật liệu thích hợp khác bất kỳ.

Trong một số ví dụ, vật liệu phủ 91 có thể là mờ ngoại trừ các vùng trên các phần tử cảm quang 5. Điều này có thể làm giảm sự hở sáng và mang lại các việc đọc chính xác hơn.

Trong ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.9C đến Fig.9D, vật thử lưu động nằm ngang 43 được bố trí trên cùng một mặt của tấm nền 9 dưới dạng các phần tử cảm quang 5. Phần tử cảm biến 41 có thể được bố trí liền kề các phần tử cảm quang 5. Trong các ví dụ khác, vật thử lưu động nằm ngang 43 và các phần tử cảm biến 41 có thể được bố trí ở phía ngược lại của tấm nền 9 với các phần tử cảm quang 5. Trong các ví dụ như vậy, tấm nền 9 được bố trí giữa các phần tử cảm quang 5 và các phần tử cảm biến 41. Trong các ví dụ như vậy, tấm nền 9 có thể là trong suốt để cho phép ánh sáng được truyền từ phần tử cảm biến 41 qua tấm nền 9.

Fig.10 minh họa phương pháp làm ví dụ để đọc thông tin từ thiết bị 1 như thiết bị 1 được mô tả trên đây. Phương pháp trên Fig.10 có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử bao gồm màn hình cảm ứng điện dung và nguồn sáng.

Ở khối 101, thiết bị 1 được phát hiện trên màn hình cảm ứng điện dung. Thiết bị 1 có thể được đặt xuống. Thiết bị điện tử có thể phát hiện thiết bị 1 nhờ phát hiện các điện cực chuẩn 31.

Người sử dụng có thể phải chạm vào điện cực tiếp đất 7 để các điện cực chuẩn 31 được phát hiện. Trong một số ví dụ, thiết bị 1 có thể bao gồm nhiều hơn

một điện cực tiếp đất 7. Trong các ví dụ như vậy, thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để xác định vị trí của các điện cực chuẩn 31 và/hoặc điện cực tiếp đất trong thiết bị 1. Điều này có thể cho phép nhận dạng các điện cực 3, 63 đang được đọc.

Ở khối 103, độ sáng của đèn nền của màn hình cảm ứng điện dung được điều khiển. Độ sáng này có thể được tăng dần hoặc giảm dần để xác định độ sáng mà tại đó các phần tử cảm quang 5 tương ứng được chuyển mạch.

Ở khối 105, kết quả thử nghiệm có thể được xác định. Kết quả thử nghiệm được xác định bằng cách nhận dạng các điện cực thông tin 3 nào được nối và/hoặc được ngắt khỏi điện cực tiếp đất 7. Trong một số ví dụ, kết quả thử nghiệm có thể được xác định bằng cách nhận dạng độ sáng ngưỡng mà tại đó phần tử cảm quang 5 được chuyển mạch.

Trong một số ví dụ, một khi kết quả thử nghiệm đã được xác định, thiết bị điện tử có thể thực hiện các hoạt động thêm nữa trên kết quả thử nghiệm. Ví dụ, kết quả thử nghiệm có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu hoặc thông tin liên quan đến kết quả thử nghiệm có thể được lấy và được cung cấp cho người sử dụng.

Trong các ví dụ trong đó thiết bị 1 bao gồm các vật thử hoặc các mẫu 47, các khối 103 và 105 có thể được lặp lại nhiều lần khi cần.

Cần hiểu rằng, các sự thay đổi của phương pháp này có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác.

Fig.11 minh họa các kết quả ví dụ thu được bằng thiết bị làm ví dụ 1. Các kết quả này có thể thu được nhờ sử dụng các phương pháp và thiết bị 1 như được mô tả trên đây.

Trong ví dụ trên Fig.11, thiết bị 1 bao gồm ba phần tử cảm quang 5 và một vật thử lưu động nằm ngang 43. Thiết bị 1 có thể là thiết bị 1 trên Fig.4 hoặc Fig.5.

Phần tử cảm quang thứ nhất 5A được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái của phần tử cảm biến 41A bao gồm đường điều khiển. Phần tử cảm quang thứ hai 5B được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái của phần tử cảm biến 41B bao gồm đường thử nghiệm. Phần tử cảm quang thứ ba 5C là phần tử cảm quang điều khiển 5C và được bố trí để tạo ra bộ so sánh ngưỡng thấp.

Trong một số ví dụ, việc thực hiện lưu động nằm ngang làm thay đổi độ mờ

hoặc các thành phần quang học khác của toàn bộ băng 45 do bổ sung chất lưu và muối và các hóa chất khác bất kỳ. Trong các ví dụ như vậy, phần tử cảm quang thứ ba 5C có thể được định vị dưới băng 45 để loại bỏ sự thay đổi này.

Fig.11 thể hiện cách bố trí của các phần tử cảm quang 5 tương ứng và các kết quả của ba kết quả thử nghiệm. Các kết quả thử nghiệm thu được bằng cách làm tăng dần cường độ sáng được cấp bởi màn hình cảm ứng điện dung.

Trong điều kiện ban đầu, không có mẫu 47 nào được bổ sung vào vật thử lưu động nằm ngang 43. Ở trạng thái này, tất cả ba phần tử cảm quang 5 được chuyển mạch ở ngưỡng chiếu sáng thấp.

Nếu thử nghiệm âm được thực hiện, điều này sẽ thay đổi các tính chất quang học của đường điều khiển chứ không phải của đường thử nghiệm. Trong trường hợp này, phần tử cảm quang thứ nhất 5A được chuyển mạch ở ngưỡng lớn hơn so với các phần tử cảm quang khác 5B, 5C.

Nếu thử nghiệm dương được thực hiện, điều này sẽ thay đổi các tính chất quang học của cả đường điều khiển lẫn đường thử nghiệm. Trong trường hợp này, cả phần tử cảm quang thứ nhất 5A lẫn phần tử cảm quang thứ hai 5B được chuyển mạch ở ngưỡng lớn hơn so với phần tử cảm quang điều khiển 5C.

Do đó, kết quả của thử nghiệm có thể được xác định bằng cách so sánh các phần tử cảm quang 5 tương ứng. Điều này có thể đạt được bằng cách thay đổi dần độ sáng của màn hình cảm ứng và xác định các giá trị ngưỡng cho mỗi phần tử cảm quang 5.

Trong một số ví dụ, các tính chất quang học của băng 45 có thể giống nhau hoặc chỉ thay đổi một chút dọc theo độ dài của băng trước khi vật thử lưu động nằm ngang 43 được sử dụng. Điều này có thể đảm bảo rằng độ sáng ngưỡng thấp là giống hoặc tương tự đối với mỗi phần tử cảm quang 5. Trong các ví dụ khác, có thể có các sự khác biệt đáng kể về các tính chất quang học ở các vị trí khác nhau dọc theo băng 45. Ví dụ, các vật liệu được sử dụng làm các phần tử cảm biến 41 có thể thay đổi các tính chất quang học của băng 45 ngay cả trước khi vật thử lưu động nằm ngang 43 được sử dụng. Trong các ví dụ như vậy, các phần tử hiệu chỉnh 65 có thể được sử dụng cho mỗi vị trí dọc theo băng.

Fig.12 minh họa các kết quả thu được bằng một thiết bị làm ví dụ khác 1.

Các kết quả này có thể thu được nhờ sử dụng các phương pháp và thiết bị 1 như được mô tả trên đây.

Trong ví dụ trên Fig.12, thiết bị 1 bao gồm sáu phần tử cảm quang 5, một vật thử lưu động nằm ngang 43 và băng hiệu chỉnh 61.

Hai phần tử cảm biến 41 được bố trí trên vật thử lưu động nằm ngang 43. Phần tử cảm quang thứ nhất 5A được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái của phần tử cảm biến thứ nhất 41A bao gồm đường điều khiển. Phần tử cảm quang thứ hai 5B được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái của phần tử cảm biến thứ hai 41B bao gồm đường thử nghiệm.

Các phần tử cảm quang khác từ 5C đến 5F được tạo cấu hình để phát hiện trạng thái của các phần tử hiệu chỉnh 65 trên băng hiệu chỉnh 61. Phần tử cảm quang thứ ba 5C cung cấp sự hiệu chỉnh cho kết quả âm từ đường thử nghiệm và phần tử cảm quang thứ tư 5D cung cấp sự hiệu chỉnh cho kết quả dương từ đường thử nghiệm. Phần tử cảm quang thứ năm 5E cung cấp sự hiệu chỉnh cho đường điều khiển ban đầu và phần tử cảm quang thứ sáu 5F cung cấp sự hiệu chỉnh cho kết quả dương từ đường thử nghiệm.

Các phép đo ví dụ trên Fig.12 thu được bằng cách tăng dần độ sáng của màn hình cảm ứng điện dung và ghi nhận ngưỡng của mỗi phần tử cảm quang 5.

Điều này có thể cho phép các kết quả định lượng thu được nhờ bao gồm một số các phần tử hiệu chỉnh kết quả dương 65 trong đó mỗi kết quả dương khác nhau tương ứng với các mức độ khác nhau của mẫu phân tích. Việc so sánh trực tiếp ngưỡng của kết quả thử nghiệm với các ngưỡng của các mẫu hiệu chỉnh kết quả dương 65 sau đó có thể cung cấp kết quả định lượng của mức độ của mẫu phân tích.

Trong các ví dụ được mô tả trên đây, các phần tử cảm quang 5 được kích hoạt bởi ánh sáng từ màn hình cảm ứng điện dung. Trong một số ví dụ, các phần tử cảm quang 5 có thể được kích hoạt bởi ánh sáng của bước sóng hoặc khoảng bước sóng cụ thể. Điều này có thể tạo ra các sự chênh lệch lớn hơn giữa các ngưỡng và có thể cho phép thu được các kết quả chính xác hơn.

Trong các ví dụ khác, mỗi phần tử cảm quang 5 có thể giống nhau nhưng có thể được chiếu sáng bằng ánh sáng có bước sóng mà được các băng thử hấp thụ

mạnh nhất. Điều này có thể tạo ra các sự chênh lệch lớn giữa kết quả dương và kết quả âm.

Trong một số ví dụ, thiết bị điện tử có thể tạo ra sự chiếu sáng nhấp nháy cho thiết bị 1. Trong các ví dụ như vậy, thiết bị điện tử có thể sử dụng tốc độ phục hồi độ cản của phần tử cản quang 5 để đo kết quả thử nghiệm.

Fig.13A minh họa đáp ứng độ cản ví dụ của phần tử cản quang 5. Phần tử cản quang 5 có thể là điện trở nội tại như quang điện trở CdS. Khi ánh sáng tới điện trở nội tại, ánh sáng tới kích thích các điện tử trong phần tử cản quang 5 từ dải hóa trị đến dải dẫn. Điều này làm tăng số lượng các điện tử tự do trong phần tử cản quang 5 và làm giảm độ cản. Lượng giảm độ cản sẽ tỷ lệ với cường độ của ánh sáng tới. Cường độ ánh sáng càng cao thì lượng giảm độ cản càng lớn. Do đó, độ cản của phần tử cản quang 5 là hàm phi tuyến, tỷ lệ nghịch với cường độ của ánh sáng tới.

Trong các vật liệu như CdS, có độ trễ thời gian giữa các sự thay đổi về ánh sáng tới và sự thay đổi về độ cản tương ứng. Độ trễ này được gọi là tốc độ phục hồi độ cản. Thời gian cần để các điện tử được kích thích đến dải dẫn và để độ cản giảm xuống sau khi phần tử cản quang 5 đã được chiếu sáng không giống như thời gian cần để các điện tử giảm xuống đến dải hóa trị và độ cản tăng lên một khi ánh sáng đã được loại bỏ. Ví dụ, đối với quang điện trở CdS, thường cần khoảng 1s để độ cản giảm hoàn toàn khi ánh sáng được tác động sau khi hoàn toàn tối. Tuy nhiên, có thể cần đến 10s để độ cản tăng trở lại giá trị ban đầu sau khi hoàn thành việc loại bỏ ánh sáng. Tính chất này có thể được sử dụng trong các ví dụ của sáng chế để đọc các kết quả thử nghiệm từ thiết bị làm ví dụ 1.

Trong các ví dụ của sáng chế, nếu nguồn sáng được chuyển mạch bật và tắt với chu kỳ ngắn hơn tốc độ phục hồi độ cản của phần tử cản quang 5 thì độ cản của phần tử cản quang 5 sẽ không thể đạt đến giá trị cân bằng và sẽ dao động quanh giá trị trung bình. Nếu nguồn sáng nhấp nháy với tỷ lệ được thiết lập của thời gian dành cho bật và thời gian dành cho tắt và chỉ tần số được thay đổi thì độ cản trung bình của phần tử cản quang 5 không thay đổi và chỉ biên độ của các dao động độ cản bị ảnh hưởng.

Độ cản trung bình của phần tử cản quang 5 có thể được điều khiển bằng

cách thay đổi tỷ lệ thời gian dành cho bật sáng và thời gian dành cho tắt sáng. Các hình vẽ từ Fig.13B đến Fig.13D thể hiện đáp ứng độ cản ví dụ của phần tử cản quang 5 với các tỷ lệ khác nhau của thời gian dành cho bật sáng và thời gian dành cho tắt sáng. Trong các ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.13B đến Fig.13D, cùng một khoảng thời gian được dành cho bật sáng tuy nhiên thời gian dành cho tắt sáng được thay đổi. Ví dụ trên Fig.13B có khoảng thời gian dành cho tắt sáng dài nhất và ví dụ trên Fig.13D có khoảng thời gian dành cho tắt sáng ngắn nhất. Do khoảng thời gian tắt sáng giảm đi nên phần tử cản quang cần ít thời gian hơn để phục hồi độ cản và vì vậy, độ cản giảm dần theo thời gian. Tác động tương tự có thể được quan sát nếu khoảng thời gian tắt sáng được giữ không đổi nhưng khoảng thời gian bật sáng được thay đổi. Trong một số ví dụ, cả khoảng thời gian bật sáng lẫn khoảng thời gian tắt sáng có thể được thay đổi.

Trong các ví dụ của sáng chế, việc thay đổi tỷ lệ của thời gian dành cho bật sáng và thời gian dành cho tắt sáng làm thay đổi độ cản trung bình của quang điện trở 5. Trong các ví dụ như vậy, tần số ánh sáng chiếu sáng thiết bị 1 có thể được thay đổi để làm thay đổi độ cản trung bình của phần tử cản quang 5. Bằng cách thay đổi dần tỷ lệ của thời gian bật sáng và thời gian tắt sáng, tần số ngưỡng mà tại đó độ cản trung bình ngắt điện cực thông tin 3 có thể được xác định.

Tần số ngưỡng sẽ được xác định bởi lượng ánh sáng tới phần tử cản quang 5. Điều này sẽ phụ thuộc vào các tính chất quang học của các phần tử cảm biến 41 chồng lên phần tử cản quang 5. Do đó, phần tử cản quang 5 được định vị dưới phần tử cảm biến 41 dương sẽ có tần số ngưỡng khác với phần tử cản quang 5 được định vị dưới phần tử cảm biến 41 âm. Tần số ngưỡng có thể được so sánh với các kết quả thu được bằng các phần tử hiệu chỉnh 65 để xác định liệu thu được việc đọc dương hay âm.

Điều này cho phép các kết quả thử nghiệm của thiết bị 1 được đọc bằng cách thay đổi tần số chiếu sáng hơn là thay đổi độ sáng. Điều này có thể nhanh hơn do không cần chờ độ cản đạt đến trạng thái cân bằng. Các ví dụ này cũng có thể được sử dụng với các thiết bị điện tử có khoảng độ sáng bị giới hạn, ví dụ máy đọc sách điện tử hoặc thiết bị điện tử chuyên dụng có thể có một giá trị độ sáng.

Thiết bị 1 và các phương pháp được mô tả trên đây đem lại ưu điểm là cho

phép các phần tử cảm biến 41 được đọc bởi các màn hình cảm ứng điện dung.

Điều này có thể cho phép các phần tử cảm biến 41 mà không thể được đọc thủ công được sử dụng trong thiết bị làm ví dụ 1. Ví dụ, người sử dụng có thể xác định liệu khi nào thì sự thay đổi đáng kể về màu được thực hiện nhưng họ không thể có khả năng phát hiện các sự thay đổi nhỏ hơn về sự phát huỳnh quang trong suốt, các sự thay đổi dần về màu hoặc các tính chất quang học khác. Có thể sử dụng các ví dụ của sáng chế để đọc các kết quả thử nghiệm mà không thể đọc được một cách chính xác và/hoặc tin cậy bởi người sử dụng.

Các ví dụ của sáng chế cũng có thể đem lại một cách đơn giản để cho phép người sử dụng thu được thông tin về các kết quả thử nghiệm theo ngữ cảnh. Thiết bị điện tử có thể dịch các kết quả thử nghiệm và cung cấp cho người sử dụng sự giải nghĩa các kết quả này. Trong một số ví dụ, thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để so sánh các kết quả của nhiều thử nghiệm. Đó có thể là sự phân tích phức tạp mà người sử dụng không thể thực hiện. Thông tin này có thể là định dạng văn bản hoặc các dạng phương tiện khác như video hoặc audio. Điều này có thể cho phép người không thể đọc thông tin thêm truy cập được vào này.

Trong một số ví dụ, thiết bị điện tử có thể cho phép thông tin liên quan đến kết quả thử nghiệm được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu. Điều này có thể là hữu ích khi lượng dữ liệu lớn được tạo ra bằng các thử nghiệm nhờ thiết bị 1. Điều này cũng làm mất đi nhu cầu truy cập thủ công vào cơ sở dữ liệu để lấy kết quả thử nghiệm và làm giảm khả năng gây ra lỗi. Thông tin này có thể có nhiều cách sử dụng. Ví dụ, điều này có thể cho phép các kết quả được gửi đến bác sĩ hoặc nhà cung cấp dịch vụ y tế khác. Điều này có thể cho phép thử nghiệm từ xa và không cần bác sĩ phải đến tận nơi có bệnh nhân. Dữ liệu có thể được biên dịch từ một lượng lớn người sử dụng mà có thể được sử dụng để chứng minh bệnh tật hoặc sự ô nhiễm kéo dài theo thời gian.

Các ví dụ của sáng chế cũng cho phép kết quả thử nghiệm được ghi nhận ký vào cơ sở dữ liệu lịch sử để tạo ra bản ghi lịch sử. Điều này có thể hữu ích cho nông dân hoặc người phải làm các thử nghiệm thường xuyên. Việc ghi nhận ký dài hạn các kết quả cũng có thể cho phép dữ liệu lịch sử được phân tích và lời khuyên được đưa ra dựa trên nhiều phép đo. Dữ liệu cũng có thể được chia sẻ từ xa với

những người sử dụng khác. Ví dụ, thông tin được ghi nhận ký bởi nông dân có thể có giá trị cho bác sĩ thú y hoặc thông tin được ghi nhận ký bởi bác sĩ hoặc y tá có thể được cung cấp cho các nhà cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe khác.

Trong một số ví dụ, thiết bị 1 có thể là nhãn thông minh mà có thể được tạo cấu hình để được gắn vào hàng hóa hoặc các đối tượng khác. Điều này có thể cho phép các điều kiện môi trường của hàng hóa và các đối tượng khác mà thiết bị 1 được gắn vào được giám sát. Ví dụ, có thể cho phép các thông số như độ ẩm, nhiệt độ và sự có mặt của các hóa chất hoặc các chất gây ô nhiễm được phát hiện.

Trong các ví dụ được mô tả trên đây, thuật ngữ được ghép nối có nghĩa là được ghép nối về mặt hoạt động và có thể có số lượng tổ hợp bất kỳ của các thành phần xen kẽ (bao gồm các thành phần không xen kẽ).

Thuật ngữ “bao gồm” được sử dụng trong tài liệu này với nghĩa là gồm nhiều chứ không phải là duy nhất. Tức là, khi nêu X bao gồm Y có nghĩa là X có thể bao gồm chỉ một Y hoặc có thể bao gồm nhiều hơn một Y. Nếu định sử dụng “bao gồm” với nghĩa duy nhất thì điều này sẽ được làm rõ bằng cách nêu “chỉ bao gồm một...” hoặc bằng cách sử dụng “chỉ có”.

Trong phần mô tả này, các ví dụ khác nhau đã được đưa ra. Phần mô tả về các dấu hiệu hoặc các chức năng liên quan đến một ví dụ chỉ báo rằng các dấu hiệu hoặc các chức năng đó có trong ví dụ đó. Việc sử dụng thuật ngữ “làm ví dụ” hoặc “ví dụ” hoặc “có thể” trong tài liệu này thể hiện, liệu được nêu rõ hay không, rằng các dấu hiệu hoặc các chức năng đó có trong ít nhất là ví dụ được mô tả, liệu được mô tả dưới dạng ví dụ hay không, và rằng chúng có thể, nhưng không nhất thiết, có trong một số hoặc tất cả các ví dụ khác. Vì vậy “làm ví dụ” hoặc “ví dụ” hoặc “có thể” đề cập đến trường hợp cụ thể trong một nhóm các ví dụ. Tính chất của trường hợp này có thể là tính chất của chỉ trường hợp đó hoặc tính chất của nhóm hoặc tính chất của nhóm con của nhóm đó bao gồm một số nhưng không phải tất cả các trường hợp trong nhóm. Do đó, điều được bộc lộ hoàn toàn là các dấu hiệu được mô tả dựa vào một ví dụ nhưng không dựa vào một ví dụ khác, thì vẫn có thể được sử dụng trong ví dụ khác đó nhưng không nhất thiết phải được sử dụng trong ví dụ khác đó.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả trên đây dựa vào các

hình vẽ kèm theo, cần hiểu rằng các cải biến đối với các ví dụ đã nêu có thể được thực hiện mà không lệch khỏi phạm vi của sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Chẳng hạn, trong một số ví dụ, thiết bị 1 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều chế độ nhận dạng. Các chế độ nhận dạng này có thể cho phép phân tử cảm biến và/hoặc kết quả thử nghiệm được liên kết với đối tượng cụ thể.

Các dấu hiệu được mô tả trên đây có thể được sử dụng kết hợp mà không chỉ là sự kết hợp như đã được mô tả.

Mặc dù các chức năng đã được mô tả dựa vào các dấu hiệu cụ thể, nhưng các chức năng đó có thể thực hiện được bởi các dấu hiệu khác dù có được mô tả hay không.

Mặc dù các dấu hiệu đã được mô tả dựa vào các phương án cụ thể, nhưng các dấu hiệu đó cũng có thể có trong các phương án khác dù có được mô tả hay không.

Tuy phần mô tả trên đây đã cố gắng lưu ý đến các dấu hiệu của sáng chế được tin là quan trọng nhưng cần hiểu rằng người nộp đơn yêu cầu bảo hộ dấu hiệu có khả năng bảo hộ bất kỳ hoặc sự kết hợp của các dấu hiệu đó nêu trên và/hoặc được thể hiện trên các hình vẽ cho dù có được nhấn mạnh cụ thể hay không.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị cảm biến, thiết bị này bao gồm:
 điện cực thông tin (3);
 điện cực tiếp đất (7);
 phần tử cản quang (5) được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin (3) được nối với điện cực tiếp đất (7); và
 trong đó, thiết bị này được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến (41) được định vị chồng lên phần tử cản quang (5) sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến (41) điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất (7) và điện cực thông tin (3) và
 trong đó điện cực thông tin (3) bao gồm một phần của vật liệu dẫn, trong đó phần này của vật liệu dẫn là dẫn và được định kích cỡ sao cho có thể được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung, thông qua sự ghép bằng điện dung, phụ thuộc vào tính kháng của phần tử cản quang (5), khi thiết bị này được đặt trên màn hình cảm ứng điện dung.
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần tử cản quang (5) được định vị giữa điện cực thông tin (3) và điện cực tiếp đất (7).
3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần tử cản quang (5) tạo thành một phần của điện cực thông tin (3).
4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để được đặt trên màn hình cảm ứng điện dung để cho phép màn hình cảm ứng điện dung và nguồn sáng chiếu sáng phần tử cảm biến (41) và phát hiện liệu điện cực thông tin (3) có được nối với điện cực tiếp đất (7) hay không.
5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm lớp phủ polyme.
6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm các điện cực thông tin (3) và/hoặc trong đó thiết bị này bao gồm các điện cực tiếp đất (7).
7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm ít nhất một điện cực chuẩn (31), trong đó ít nhất một điện cực chuẩn này

bao gồm một phần của vật liệu dẫn, trong đó phần này của vật liệu dẫn của ít nhất một điện cực chuẩn (31) được định kích cỡ sao cho phần này của vật liệu dẫn của ít nhất một điện cực chuẩn (31) có thể được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần tử cảm biến (41) được tích hợp vào thiết bị này.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần tử cảm biến (41) bao gồm vật liệu được bố trí để thay đổi các tính chất quang học đáp lại mẫu phân tích.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần tử cảm biến (41) được bố trí trên băng thử trong suốt ít nhất một phần.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm băng hiệu chỉnh (63).

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó băng hiệu chỉnh (63) cho phép số lượng mẫu phân tích được phát hiện bởi phần tử cảm biến (41) được xác định.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm vạch dẫn (11), vạch dẫn (11) này cung cấp đường đi cho dòng điện một chiều giữa điện cực tiếp đất (7) và điện cực thông tin (3), phần tử cản quang (5) nằm trên đường dẫn giữa điện cực tiếp đất (7) và điện cực thông tin (3).

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này bao gồm phần tử cản quang (5) điều khiển, trong đó phần tử cản quang (5) điều khiển này lệch với phần tử cản quang (5) không bị che bởi phần tử cảm biến (41).

15. Hệ thống bao gồm thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, và thiết bị điện tử bao gồm màn hình cảm ứng điện dung và nguồn sáng, trong đó thiết bị điện tử được tạo cấu hình để:

phát hiện thiết bị trên màn hình cảm ứng điện dung;

điều khiển độ sáng của đèn nền của màn hình cảm ứng điện dung; và

xác định kết quả thử nghiệm bằng cách nhận dạng điện cực thông tin (3) nào được nối hoặc được ngắt khỏi điện cực tiếp đất (7).

16. Phương pháp cảm biến, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí điện cực thông tin (3);

bố trí điện cực tiếp đất (7);

bố trí phần tử cảm quang (5) được tạo cấu hình để cho phép điện cực thông tin (3) được nối với điện cực tiếp đất (7); và

trong đó phần tử cảm quang (5) được tạo cấu hình để cho phép phần tử cảm biến (41) được định vị chồng lên phần tử cảm quang (5) sao cho sự thay đổi về các tính chất quang học của phần tử cảm biến (41) điều khiển sự kết nối giữa các điện cực tiếp đất (7) và điện cực thông tin (3) và

trong đó điện cực thông tin (3) bao gồm một phần của vật liệu dẫn, trong đó phần này của vật liệu dẫn là dẫn và được định kích cỡ sao cho có thể được phát hiện bởi màn hình cảm ứng điện dung, thông qua sự ghép bằng điện dung, phụ thuộc vào tính kháng của phần tử cảm quang (5), khi thiết bị này được đặt trên màn hình cảm ứng điện dung.

1/9

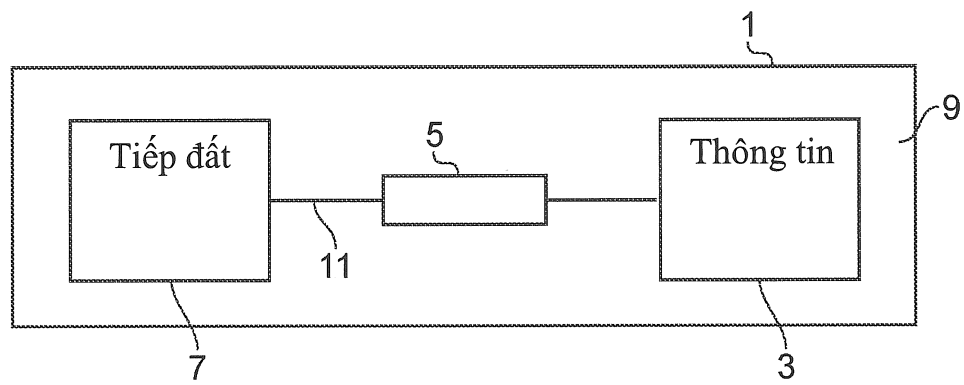


FIG. 1

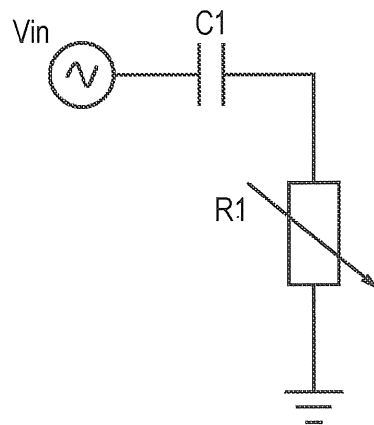


FIG. 2

2/9

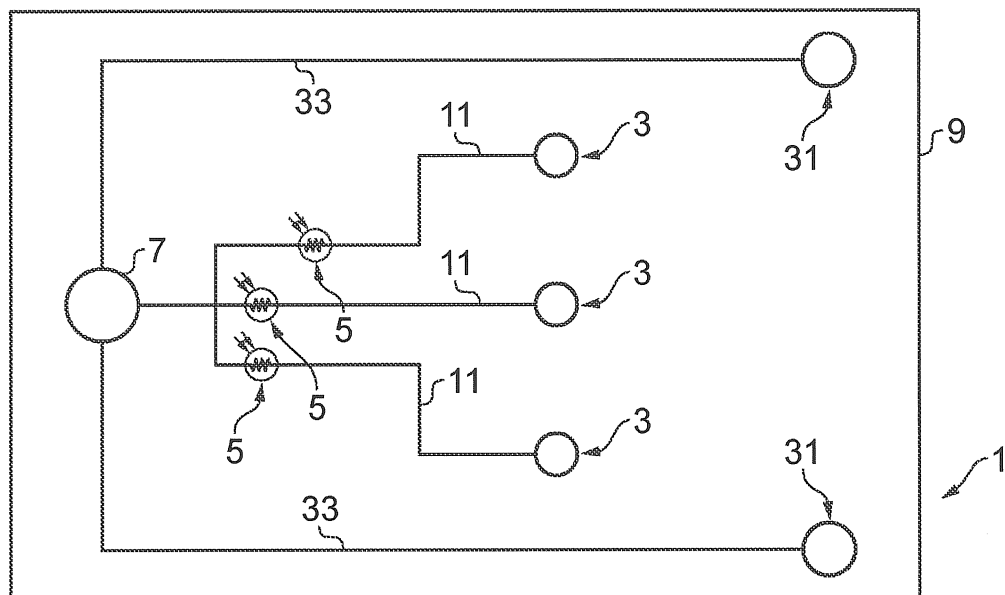


FIG. 3

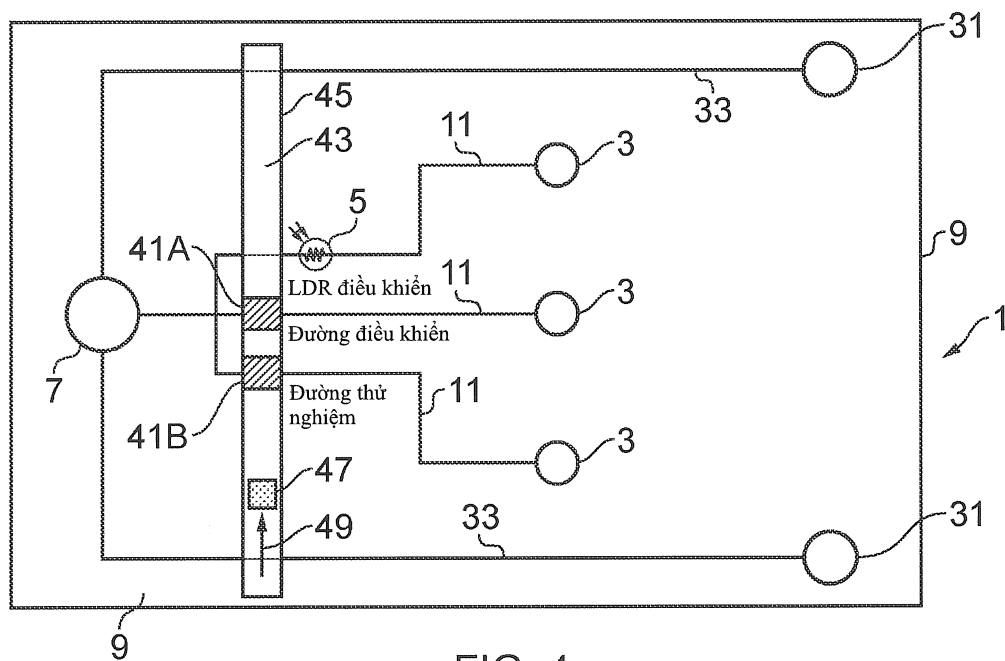


FIG. 4

3/9

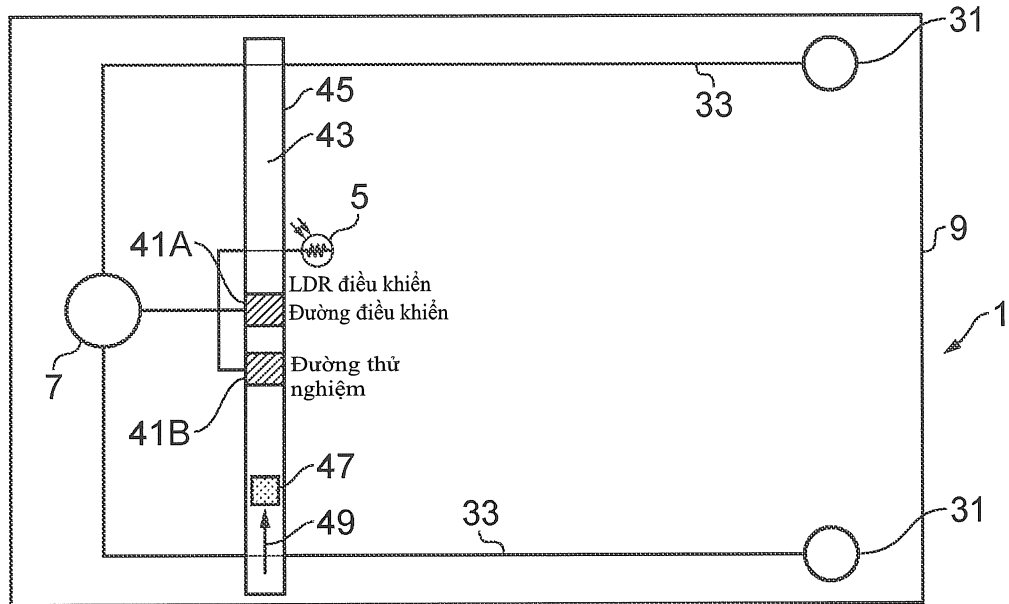


FIG. 5

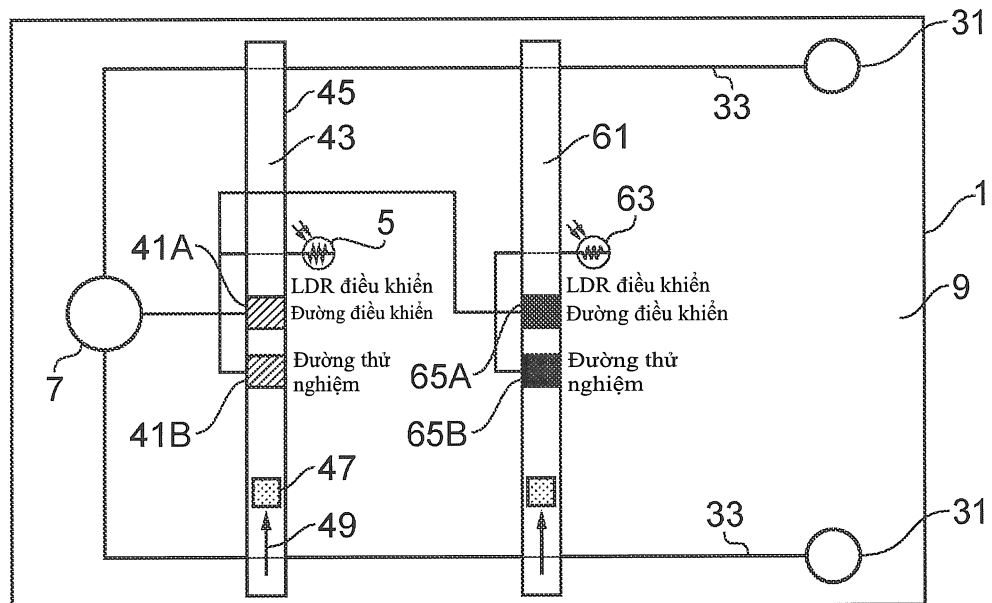


FIG. 6

4/9

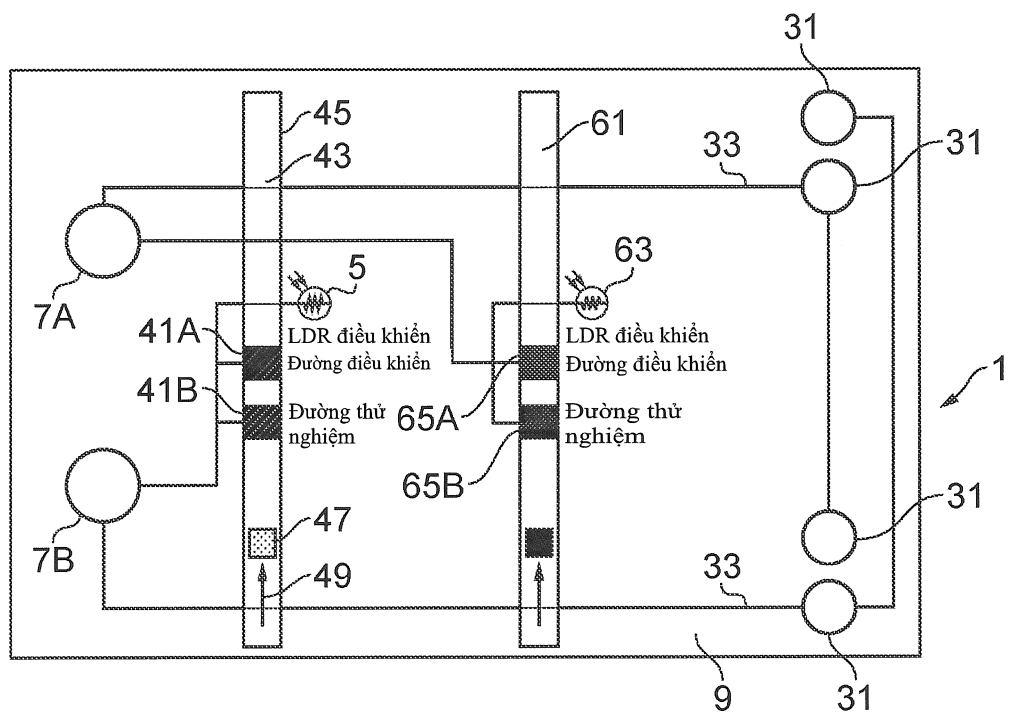


FIG. 7

5/9

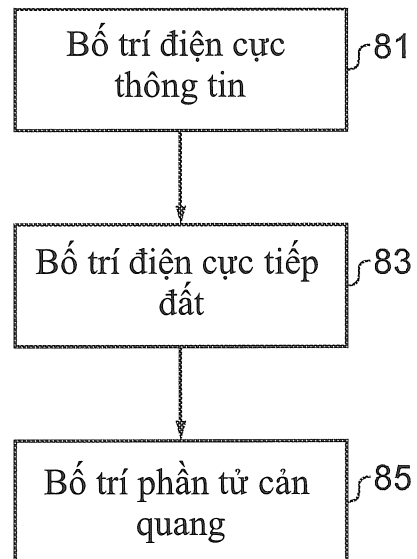
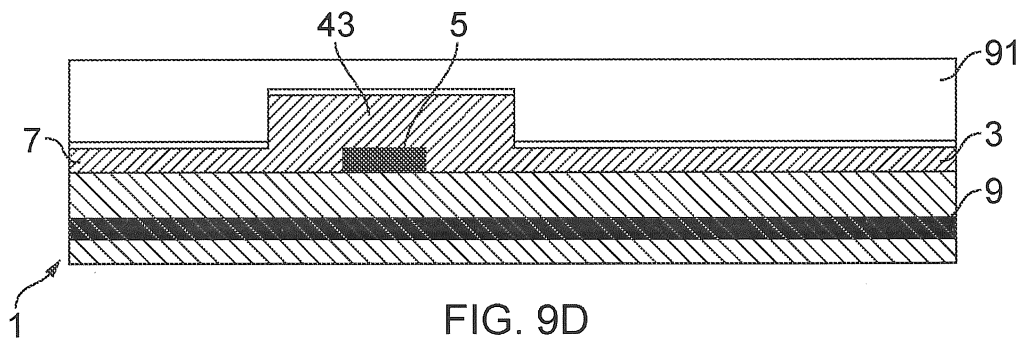
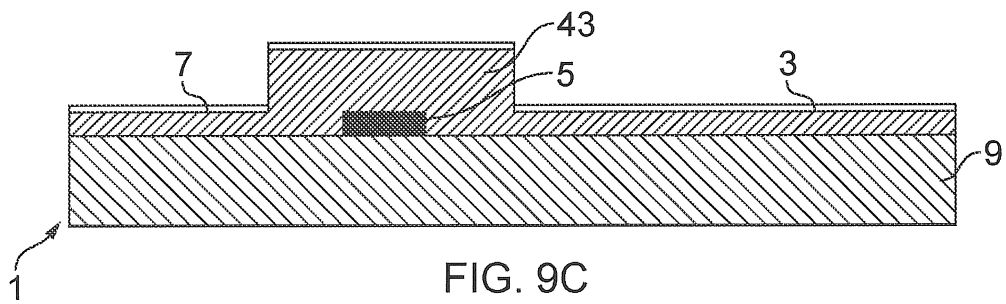
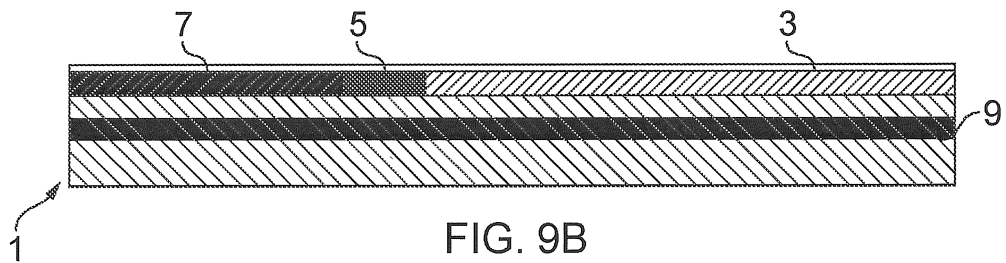
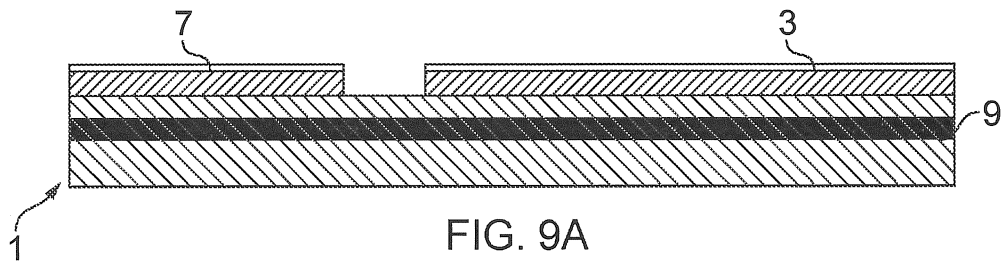


FIG. 8

6/9



7/9

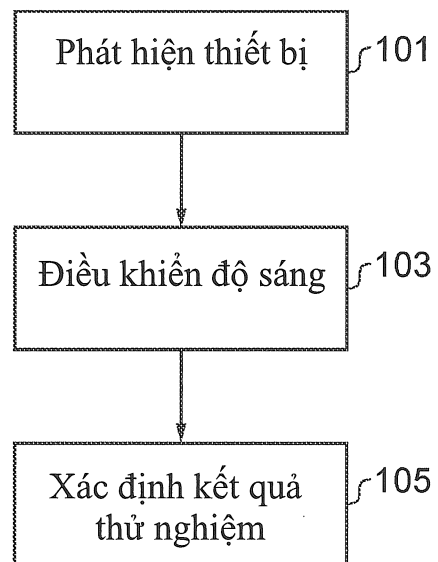


FIG. 10

8/9

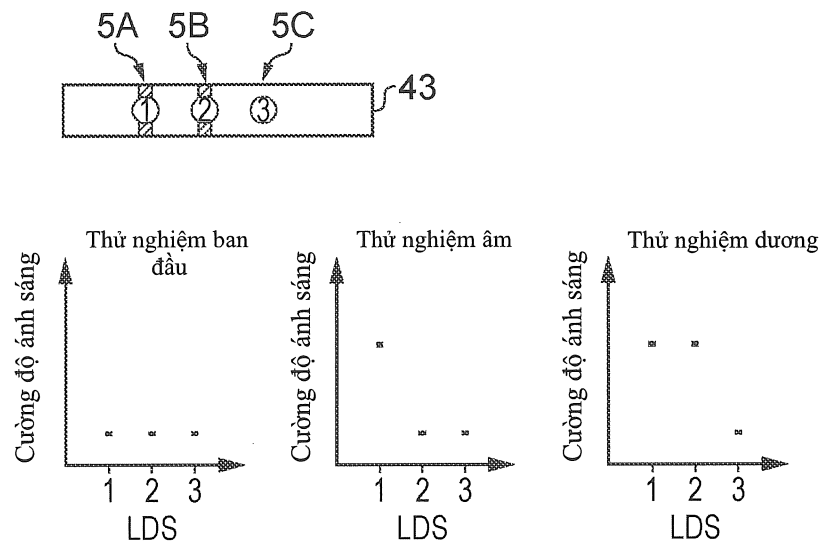


FIG. 11

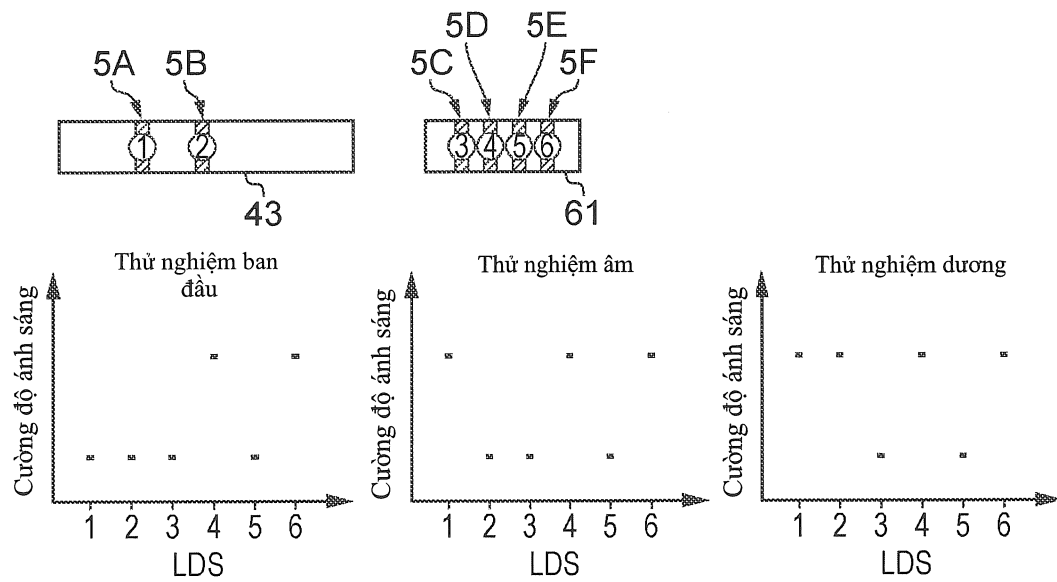


FIG. 12

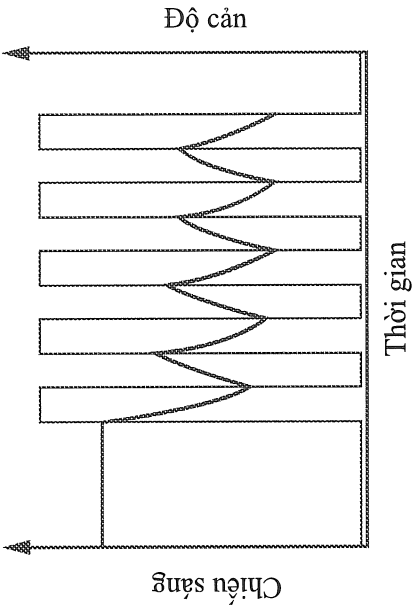


FIG. 13C

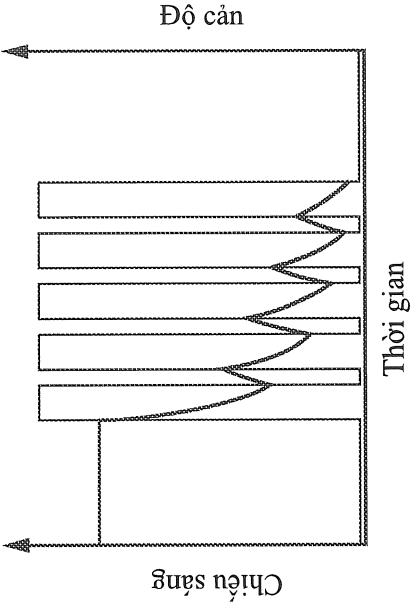


FIG. 13D

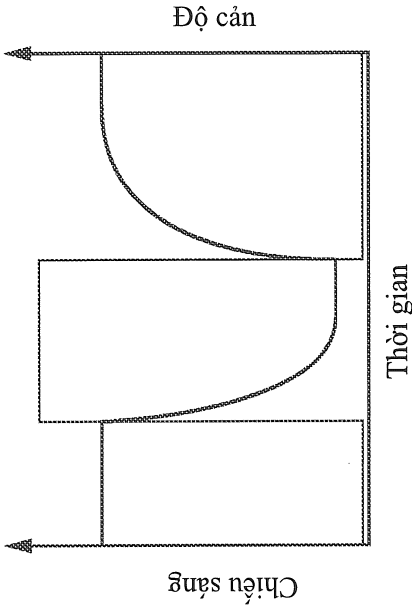


FIG. 13A

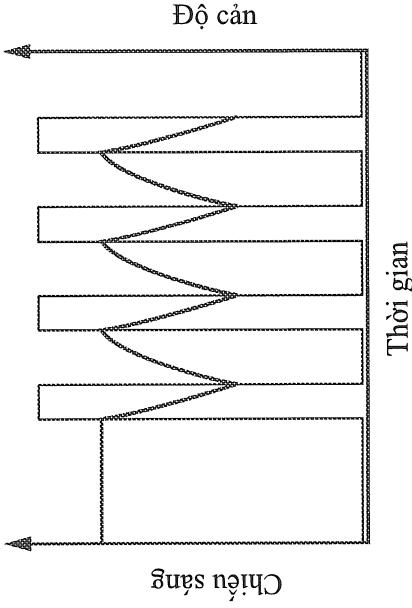


FIG. 13B