



(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)



1-0043384

(51)^{2020.01} G06K 9/00

(13) B

(21) 1-2021-02621

(22) 12/10/2019

(86) PCT/CN2019/110831 12/10/2019

(87) WO 2020/078283 A1 23/04/2020

(30) 201811198406.X 15/10/2018 CN

(45) 25/02/2025 443

(43) 26/07/2021 400A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) SHI, Bin (CN); TANG, Wei (CN); SONG, Xiaogang (CN); YANG, Bing (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) BỘ QUANG HỌC, MÔĐUN PHÁT QUANG TÍCH CỰC VÀ HỆ THỐNG GIÁM
SÁT BỘ QUANG HỌC

(21) 1-2021-02621

(57) Sáng chế đề cập tới bộ quang học, môđun phát quang tích cực, và hệ thống giám sát bộ quang học. Sáng chế có thể giám sát trong thời gian thực xem bộ quang học chẳng hạn như bộ quang học nhiễu xạ hoặc bộ khuếch tán trong môđun phát quang tích cực bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và tắt bộ phát laser khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, nhờ vậy tránh khỏi sự rò rỉ tia laser. Hệ thống giám sát bộ quang học bao gồm bộ quang học (11), và bộ vi xử lý (13), nguồn điện (2), và bộ phát laser (12) mà được kết nối tuần tự. Dây phát hiện (11-1) được bố trí trên bộ quang học (11), và hai đầu của dây phát hiện (11-1) được kết nối với bộ vi xử lý (13). Bộ vi xử lý (13) được tạo cấu hình để: giám sát trị số điện trở của dây phát hiện (11-1) hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện (11-1) trong thời gian thực, xác định, dựa vào trị số điện trở hoặc trị số điện áp được giám sát, xem bộ quang học (11) bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và điều khiển, khi xác định rằng bộ quang học (11) bị hư hỏng hoặc rơi ra, nguồn điện (2) dừng cấp điện tới bộ phát laser (12).

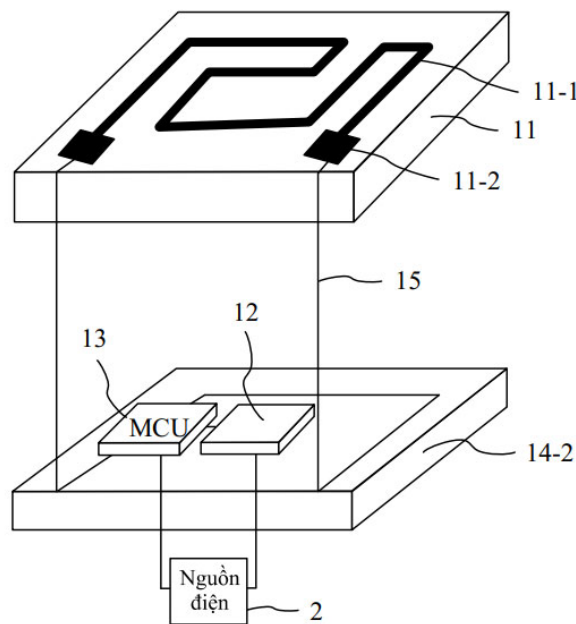


FIG. 5a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực về các kỹ thuật thiết bị đầu cuối điện tử, và cụ thể là, đến bộ quang học, hệ thống và phương pháp giám sát bộ quang học, môđun phát quang tích cực, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, kỹ thuật cảm biến 3D là điểm truy cập nghiên cứu trong lĩnh vực thiết bị đầu cuối điện tử (ví dụ, điện thoại di động). Kỹ thuật cảm biến 3D là kỹ thuật cảm biến sâu, có thể được sử dụng để nâng cao thêm chức năng nhận dạng khuôn mặt hoặc nhận dạng con người và nâng cao chức năng nhận dạng khuôn mặt và đối tượng của camera đầu cuối, và có thể áp dụng được tới các chức năng chẳng hạn như thực tế tăng cường, trò chơi, và tự lái.

Các môđun phát quang tích cực chẳng hạn như ánh sáng được tạo cấu trúc và TOF (Time of Flight, thời gian bay) được tích hợp vào thiết bị đầu cuối để thực hiện chức năng cảm biến 3D. Loại môđun phát quang tích cực này thường bao gồm laze công suất cao. Laze tích cực phát ánh sáng và chiếu ánh sáng trên mặt người để thực hiện việc nhận dạng khuôn mặt. Bởi vì laze phát ánh sáng laze, bộ quang học, được tạo cấu hình để phân tán ánh sáng hoặc khuếch tán ánh sáng, chẳng hạn như bộ quang học nhiễu xạ (Diffractive Optical Element - DOE) hoặc bộ khuếch tán (Diffuser) được bố trí theo hướng phát sáng của laze, để tránh khỏi các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laze.

Tuy nhiên, nếu bộ quang học chẳng hạn như bộ quang học nhiễu xạ hoặc bộ khuếch tán bị hư hỏng hoặc rơi ra, thì ánh sáng laze được phát bởi laze công suất cao có thể rò rỉ ra ngoài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất bộ quang học, hệ thống và phương pháp giám sát bộ quang học, môđun phát quang tích cực, và thiết bị đầu cuối, để giám sát trong thời gian

thực trạng thái bất thường trong đó bộ quang học chẳng hạn như bộ quang học nhiễu xạ hoặc bộ khuếch tán trong môđun phát quang tích cực bị hư hỏng hoặc rơi ra, và tắt laser khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, nhờ vậy tránh khỏi sự rò rỉ ánh sáng laser.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo sáng chế.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất bộ quang học, bao gồm tấm nền và dây phát hiện được bố trí trên bề mặt ở một phía của tấm nền. Dây phát hiện được tạo cấu hình để truyền tín hiệu điện.

Theo cách này, bộ quang học được áp dụng tới môđun phát quang tích cực, hai đầu của dây phát hiện được kết nối với bộ vi xử lý của môđun phát quang tích cực nhờ sử dụng các dây dẫn điện, và bộ vi xử lý được sử dụng để giám sát trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực. Khi trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện thay đổi một cách bất thường, nó chỉ báo rằng dây phát hiện bị hỏng, hoặc chỗ nối giữa dây phát hiện và dây dẫn điện bị hở mạch. Do đó, có thể được xác định rằng bộ quang học trong đó dây phát hiện được gắn bị hư hỏng hoặc rơi ra. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý được sử dụng để điều khiển laser của môđun phát quang tích cực được tắt, để tránh khỏi một cách hữu hiệu các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laser được phát bởi laser khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra. Ngoài ra, theo giải pháp này, chỉ một bộ quang học và dây phát hiện cần được bố trí (nghĩa là, chỉ một lớp dẫn điện được yêu cầu). Do đó, cấu trúc đơn giản, quy trình sản xuất đơn giản, và các chi phí là tương đối thấp.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, vật liệu của dây phát hiện là vật liệu dẫn điện trong suốt, để tránh khỏi việc chắn ánh sáng được phát bởi laser.

Một cách tùy chọn, vật liệu của dây phát hiện bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều trong số oxit thiếc indium, oxit kẽm indium, oxit kẽm gallium indium, oxit kẽm thiếc indium, và tương tự.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, bề mặt mà của tấm nền và

trên đó dây phát hiện được bố trí được chia đều thành các khu vực, và mỗi trong số các khu vực được bao phủ bởi ít nhất một phân đoạn của dây phát hiện. Theo cách này, dây phát hiện bao phủ tất cả các khu vực của bộ quang học càng nhiều càng tốt, để đảm bảo rằng việc hỏng ở mỗi khu vực hoặc thậm chí tất cả các khu vực của bộ quang học có thể được giám sát, nhờ vậy nâng cao độ chính xác giám sát.

Một cách tùy chọn, các vùng bao phủ của dây phát hiện ở các khu vực là giống nhau. Một cách tùy chọn, các độ rộng của dây phát hiện ở các khu vực là giống nhau. Một cách tùy chọn, khoảng cách giữa các phần liên kế của dây phát hiện là giống nhau. Theo cách này, độ chính xác giám sát và độ nhạy có thể được nâng cao thêm.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, dây phát hiện kéo dài dưới dạng hình đường gấp hoặc dạng hình đường xoắn ốc, sao cho dây phát hiện bao phủ tất cả các khu vực của bộ quang học càng nhiều càng tốt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo thiết kế khả thi, bộ quang học còn bao gồm đệm dẫn điện được bố trí trên bề mặt ở cùng phía của tấm nền khi phía trên đó dây phát hiện được bố trí, và đệm dẫn điện được bố trí ở phần cuối của dây phát hiện và được kết nối điện với phần cuối của dây phát hiện. Theo cách này, dây dẫn điện có thể được kết nối điện với dây phát hiện nhờ sử dụng đệm dẫn điện.

Một cách tùy chọn, vật liệu của đệm dẫn điện giống như vật liệu của dây phát hiện, sao cho đệm dẫn điện và dây phát hiện được tạo nên đồng thời ở cùng bước, nhờ vậy đơn giản hóa bước chuẩn bị.

Một cách tùy chọn, bộ quang học còn bao gồm lớp bảo vệ bao phủ dây phát hiện, và phần hở được bố trí ở lớp bảo vệ để lộ ra đệm dẫn điện. Theo cách này, lớp bảo vệ có thể bảo vệ dây phát hiện, và phần hở được bố trí có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối điện giữa phần cuối của dây phát hiện hoặc đệm dẫn điện và dây dẫn điện.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất môđun phát quang tích cực. Môđun phát quang tích cực bao gồm hộp chứa môđun, laze, bộ vi xử lý, bộ quang học, và các dây dẫn điện. Hộp chứa môđun bao gồm tấm nền dưới cùng và vách bên. Laze

và bộ vi xử lý được gắn trên tấm nền dưới cùng. Bộ quang học được gắn ở một đầu mà của vách bên và xa với tấm nền dưới cùng, và bộ quang học là bất kỳ một trong số các bộ quang học nêu trên. Các dây dẫn điện được tạo cấu hình để kết nối hai đầu của dây phát hiện của bộ quang học với bộ vi xử lý. Bộ vi xử lý được tạo cấu hình để: giám sát trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực, xác định, dựa vào trị số điện trở hoặc trị số điện áp được giám sát, xem bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và điều khiển, khi xác định rằng bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, laze được tắt, để tránh khỏi một cách hữu hiệu các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laze được phát bởi laze khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý bên trong vách bên. Theo cách khác, dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý trên bề mặt bên trong của vách bên. Theo cách khác, dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý trên bề mặt bên ngoài của vách bên. Theo cách này, dây phát hiện được kết nối với bộ vi xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo thiết kế khả thi, môđun phát quang tích cực còn bao gồm cực dẫn điện được bố trí ở chỗ nối giữa phần cuối của dây phát hiện và dây dẫn điện, và cực dẫn điện được tạo cấu hình để kết nối điện phần cuối của dây phát hiện với dây dẫn điện, sao cho dây phát hiện được kết nối điện với dây dẫn điện.

Một cách tùy chọn, vật liệu của cực dẫn điện là keo bạc dẫn điện hoặc thiếc hàn. Do đó, quy trình sản xuất đơn giản và được thực hiện một cách dễ dàng.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm bất kỳ một trong số các môđun phát quang tích cực nêu trên. Môđun phát quang tích cực có thể tạo ra hiệu quả có lợi giống như môđun phát quang tích cực được đề xuất theo khía cạnh thứ hai của sáng chế. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất hệ thống giám sát bộ quang học. Hệ

thống giám sát bộ quang học bao gồm bộ vi xử lý, nguồn điện, và laze mà được kết nối tuần tự. Hệ thống giám sát bộ quang học còn bao gồm bất kỳ một trong số các bộ quang học nêu trên, và hai đầu của dây phát hiện của bộ quang học được kết nối với bộ vi xử lý. Bộ vi xử lý được tạo cấu hình để: giám sát trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực, xác định, dựa vào trị số điện trở hoặc trị số điện áp được giám sát, xem bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và điều khiển, khi xác định rằng bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, nguồn điện dừng cấp điện tới laze, và do đó laze được tắt, để tránh khỏi một cách hữu hiệu các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laze được phát bởi laze khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất phương pháp giám sát bộ quang học. Phương pháp giám sát bộ quang học được áp dụng tới hệ thống giám sát bộ quang học nêu trên, và phương pháp giám sát bộ quang học bao gồm các bước sau đây: Bộ vi xử lý giám sát trị số điện trở của dây phát hiện trong thời gian thực. Bộ vi xử lý xác định xem trị số điện trở được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định hay không, và nếu trị số điện trở được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì bộ vi xử lý điều khiển nguồn điện dừng cấp điện tới laze; hoặc nếu trị số điện trở được giám sát không vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì bộ vi xử lý giám sát trị số điện trở của dây phát hiện ở thời điểm tiếp theo. Khoảng ngưỡng điện trở được xác định là khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện trở khi dây phát hiện không bị hỏng. Theo phương pháp giám sát bộ quang học, trạng thái bất thường trong đó bộ quang học trong môđun phát quang tích cực bị hư hỏng hoặc rơi ra được giám sát trong thời gian thực, và laze có thể được tắt khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, để tránh khỏi sự rò rỉ ánh sáng laze.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo thiết kế khả thi, việc bộ vi xử lý giám sát trị số điện trở ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực bao gồm các bước sau đây: Bộ vi xử lý giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực. Bộ vi xử lý chuyển đổi trị số điện áp được giám sát thành trị số điện trở. Theo cách này, giải pháp cụ thể để giám sát trị số điện trở của dây phát hiện trong

thời gian thực được đề xuất.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất phương pháp giám sát bộ quang học. Phương pháp giám sát bộ quang học được áp dụng tới hệ thống giám sát bộ quang học nêu trên, và phương pháp giám sát bộ quang học bao gồm các bước sau đây: Bộ vi xử lý giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực. Bộ vi xử lý xác định xem trị số điện áp được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định hay không, và nếu trị số điện áp được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, thì bộ vi xử lý điều khiển nguồn điện dừng cấp điện tới laze; hoặc nếu trị số điện áp được giám sát không vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, thì bộ vi xử lý giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện ở thời điểm tiếp theo. Khoảng ngưỡng điện áp được xác định là khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện khi dây phát hiện không bị hỏng. Theo phương pháp giám sát bộ quang học, trạng thái bất thường trong đó bộ quang học trong môđun phát quang tích cực bị hư hỏng hoặc rơi ra được giám sát trong thời gian thực, và laze có thể được tắt khi bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, để tránh khỏi sự rò rỉ ánh sáng laze.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giản lược về kịch bản ứng dụng của hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phóng to một phần trên Fig.2;

Fig.4a là hình vẽ giản lược về cấu trúc đặc trưng của môđun phát quang tích cực;

Fig.4b là hình chiếu bằng của cấu trúc hỗ trợ trong môđun phát quang tích cực;

Fig.5a là sơ đồ kiến trúc của hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.5b là sơ đồ mạch của hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược thứ nhất của dây phát hiện trong hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.7a đến Fig.7c là ba sơ đồ thiết kế mẫu của dây phát hiện trong hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ giản lược thứ hai của dây phát hiện trong hệ thống giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.9a đến Fig.9c là ba sơ đồ cấu trúc giản lược của môđun phát quang tích cực theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc mặt cắt ngang của bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.11a đến Fig.11d là các hình chiếu bằng cấu trúc giản lược của các lớp màng trong bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ thứ nhất của phương pháp giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ thứ hai của phương pháp giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế; và

Fig.14 là lưu đồ thứ ba của phương pháp giám sát bộ quang học theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" sau đây chỉ nhằm mục đích mô tả, và sẽ không được hiểu là sự chỉ báo hoặc hàm ý về tầm quan trọng tương đối hoặc sự chỉ báo không tương minh về số lượng của các dấu hiệu kỹ thuật được chỉ báo. Do đó, dấu hiệu được giới hạn bởi "thứ nhất" hoặc "thứ hai" có thể bao gồm tương minh hoặc không tương minh một hoặc nhiều dấu hiệu. Trong các phần mô tả về các phương án của sáng chế, trừ khi được quy định khác, "các" nghĩa là hai hoặc

nhiều hơn hai.

Các phương án của sáng chế đề xuất hệ thống giám sát bộ quang học và phương pháp giám sát. Hệ thống giám sát bộ quang học và phương pháp giám sát có thể được áp dụng tới thiết bị đầu cuối bất kỳ chẳng hạn như điện thoại di động, thiết bị có thể đeo được, thiết bị AR (thực tế tăng cường)/VR (virtual reality, thực tế ảo), máy tính bảng, máy tính xách tay, UMPC (ultra-mobile personal computer, máy tính cá nhân siêu di động), máy tính xách tay nhỏ, hoặc PDA (personal digital assistant, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân). Điều này không giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể là điện thoại di động 100. Điện thoại di động 100 được sử dụng làm ví dụ dưới đây để mô tả chi tiết các phương án.

Như được thể hiện trên Fig.1, điện thoại di động 100 cụ thể có thể bao gồm các bộ phận chẳng hạn như bộ xử lý 101, mạch tần số radio (radio frequency - RF) 102, bộ nhớ 103, màn hình cảm ứng 104, máy Bluetooth 105, một hoặc nhiều bộ cảm biến 106, máy Wi-Fi 107, thiết bị định vị 108, mạch audio 109, giao diện ngoại vi 110, và bộ cấp điện 111. Các bộ phận này có thể thực hiện việc truyền thông nhờ sử dụng một hoặc nhiều bus truyền thông hoặc các cáp tín hiệu (không được thể hiện trên Fig.2). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng cấu trúc phần cứng được thể hiện trên Fig.2 không cấu thành giới hạn ở điện thoại di động, và điện thoại di động 100 có thể bao gồm nhiều hoặc ít hơn các bộ phận so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ, hoặc có thể kết hợp một số bộ phận, hoặc có thể có các sự sắp xếp bộ phận khác nhau.

Phần sau đây mô tả chi tiết các bộ phận của điện thoại di động 100 dựa vào Fig.1.

Bộ xử lý 101 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 100. Bộ xử lý 101 được kết nối với tất cả các phần của điện thoại di động 100 nhờ sử dụng các giao diện và các dây khác nhau, và thực hiện các chức năng khác nhau của điện thoại di động 100 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực hiện ứng dụng (mà

được gọi ngắn gọn là app) được lưu trữ trong bộ nhớ 103 và truy xuất dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 103. Theo một số phương án, bộ xử lý 101 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 101 có thể là chip Kirin 960 được sản xuất bởi Công ty Huawei Technologies Co., Ltd.

Mạch tần số radio 102 có thể được tạo cấu hình để: thu và gửi tín hiệu radio theo quy trình thu/gửi thông tin hoặc quy trình gọi. Cụ thể là, mạch tần số radio 102 có thể thu dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, và sau đó gửi dữ liệu đường xuống tới bộ xử lý 101 để xử lý. Ngoài ra, mạch tần số radio 102 gửi dữ liệu đường lên liên quan tới trạm gốc. Thông thường, mạch tần số radio bao gồm nhưng không giới hạn ở anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép nối, bộ khuếch đại nhiễu thấp, bộ song công, và tương tự. Ngoài ra, mạch tần số radio 102 còn có thể truyền thông với thiết bị khác qua việc truyền thông không dây. Việc truyền thông không dây có thể sử dụng giao thức hoặc chuẩn truyền thông bất kỳ, bao gồm nhưng không giới hạn ở hệ thống truyền thông di động toàn cầu, dịch vụ radio gói tổng hợp, đa truy cập phân chia theo mã, đa truy cập phân chia theo mã dải rộng, phát triển dải hạn, email, dịch vụ tin nhắn ngắn, và tương tự.

Bộ nhớ 103 được tạo cấu hình để lưu trữ ứng dụng và dữ liệu. Bộ xử lý 101 thực hiện các chức năng khác nhau của điện thoại di động 100 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy ứng dụng và dữ liệu mà được lưu trữ trong bộ nhớ 103. Bộ nhớ 103 chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành và ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (chẳng hạn như chức năng phát lại âm thanh hoặc chức năng phát lại ảnh). vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (ví dụ, dữ liệu audio hoặc danh bạ điện thoại) được tạo ra dựa vào việc sử dụng của điện thoại di động 100. Ngoài ra, bộ nhớ 103 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và còn có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến chẳng hạn như thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị nhớ tia chớp, hoặc thiết bị lưu trữ trạng thái rắn khả biến khác. Bộ nhớ 103 có thể lưu trữ các hệ điều hành khác nhau chẳng hạn như hệ điều hành iOS được phát triển bởi Apple và hệ điều hành Android được phát triển bởi Google.

Màn hình cảm ứng 104 có thể bao gồm bàn di chuột 104-1 và màn hình 104-2. Bàn di chuột 104-1 có thể thu thập sự kiện chạm được thực hiện bởi người dùng của điện thoại di động 100 trên hoặc gần bàn di chuột 104-1 (ví dụ, thao tác được thực hiện bởi người dùng trên bàn di chuột 104-1 hoặc gần bàn di chuột 104-1 nhờ sử dụng đối tượng thích hợp bất kỳ chẳng hạn như ngón tay hoặc bút cảm ứng), và gửi thông tin chạm được thu thập tới bộ phận khác chẳng hạn như bộ xử lý 101.

Sự kiện chạm được thực hiện bởi người dùng gần bàn di chuột 104-1 có thể được gọi là chạm nổi. Chạm nổi có thể chỉ báo rằng người dùng không cần chạm trực tiếp bàn di chuột để lựa chọn, di chuyển, hoặc kéo đối tượng (ví dụ, biểu tượng), và người dùng chỉ cần gần thiết bị đầu cuối để thực hiện chức năng mong muốn. Theo kịch bản ứng dụng của chạm nổi, các thuật ngữ chẳng hạn như "chạm" và "tiếp xúc" không nghĩa là không tương minh chạm trực tiếp màn hình cảm ứng, mà gần hoặc sát màn hình cảm ứng.

Cụ thể là, hai loại của các bộ cảm biến điện dung: Bộ cảm biến điện dung qua lại và bộ cảm biến tự điện dung có thể được bố trí ở bàn di chuột 104-1. Hai loại của các bộ cảm biến điện dung có thể được sắp xếp luân phiên trên bàn di chuột 104-1. Bộ cảm biến điện dung qua lại được tạo cấu hình để thực hiện việc chạm đa điểm thông thường, cụ thể là, phát hiện cử chỉ được tạo ra khi người dùng chạm bàn di chuột 104-1. Bộ cảm biến tự điện dung có thể tạo ra tín hiệu mạnh hơn tín hiệu của bộ cảm biến điện dung qua lại, để phát hiện cảm ứng ngón tay xa hơn bàn di chuột 104-1. Do đó, khi ngón tay của người dùng đi thoáng qua màn hình, bởi vì tín hiệu được tạo ra bởi bộ cảm biến tự điện dung mạnh hơn tín hiệu được tạo ra bởi bộ cảm biến điện dung qua lại, nên điện thoại di động 100 có thể phát hiện cử chỉ của người dùng trên màn hình, ví dụ, ở vị trí 20 mm trên bàn di chuột 104-1.

Một cách tùy chọn, bàn di chuột 104-1 mà có thể hỗ trợ việc chạm nổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng cảm biến ánh sáng hồng ngoại, điện dung, sóng siêu âm, và các kỹ thuật khác. Ngoài ra, bàn di chuột 104-1 có thể được thực hiện nhờ sử dụng các kỹ thuật khác nhau chẳng hạn như điện trở, điện dung, hồng ngoại, và các kỹ thuật sóng âm bề mặt. Màn hình 104-2 có thể được tạo cấu hình để hiển thị

thông tin được nhập bởi người dùng, thông tin được cung cấp cho người dùng, và các trình đơn khác nhau của điện thoại di động 100. Màn hình 104-2 có thể được tạo cấu hình dưới dạng của màn hình tinh thể lỏng, điốt phát sáng hữu cơ, hoặc tương tự. Bàn di chuột 104-1 có thể bao phủ màn hình 104-2. Sau khi phát hiện sự kiện chạm trên hoặc gần bàn di chuột 104-1, bàn di chuột 104-1 chuyển sự kiện chạm tới bộ xử lý 101 để xác định loại sự kiện chạm. Sau đó, bộ xử lý 101 có thể cung cấp đầu ra trực quan tương ứng trên màn hình 104-2 dựa vào loại sự kiện chạm.

Mặc dù trên Fig.1, bàn di chuột 104-1 và màn hình 104-2 được sử dụng như hai bộ phận độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100, nhưng theo một số phương án, bàn di chuột 104-1 và màn hình 104-2 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100.

Có thể hiểu rằng màn hình cảm ứng 104 được tạo nên bằng cách xếp chồng các lớp của các vật liệu. Theo phương án này của sáng chế, chỉ bàn di chuột (lớp) và màn hình (lớp) được hiển thị, và lớp khác không được ghi theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, theo một số phương án khác của sáng chế, bàn di chuột 104-1 có thể bao phủ màn hình 104-2, và kích thước của bàn di chuột 104-1 lớn hơn kích thước của màn hình 104-2, sao cho màn hình 104-2 được bao phủ toàn bộ bởi bàn di chuột 104-1. Theo cách khác, bàn di chuột 104-1 có thể được tạo cấu hình ở phía trước của điện thoại di động 100 dưới dạng bảng điều khiển đầy đủ, nói cách khác, việc chạm bất kỳ được thực hiện bởi người dùng ở phía trước của điện thoại di động 100 có thể được cảm biến bởi điện thoại di động. Theo cách này, trải nghiệm chạm đầy đủ ở phía trước của điện thoại di động có thể được thực hiện. Theo một số phương án khác, bàn di chuột 104-1 được tạo cấu hình ở phía trước của điện thoại di động 100 dưới dạng bảng điều khiển đầy đủ, và màn hình 104-2 cũng có thể được tạo cấu hình ở phía trước của điện thoại di động 100 dưới dạng bảng điều khiển đầy đủ. Theo cách này, cấu trúc không viền có thể được thực hiện ở phía trước của điện thoại di động.

Theo phương án này của sáng chế, điện thoại di động 100 còn có thể có chức năng nhận dạng dấu vân tay. Ví dụ, thiết bị thu thập dấu vân tay 112 có thể được bố trí ở phía sau (ví dụ, dưới camera phía sau) của điện thoại di động 100, hoặc thiết bị thu thập dấu vân tay 112 có thể được bố trí ở phía trước (ví dụ, dưới màn hình cảm ứng 104) của điện thoại di động 100. Theo ví dụ khác, thiết bị thu thập dấu vân tay 112 có thể được bố trí trên màn hình cảm ứng 104 để thực hiện chức năng nhận dạng dấu vân tay. Nói cách khác, thiết bị thu thập dấu vân tay 112 có thể được tích hợp vào màn hình cảm ứng 104 để thực hiện chức năng nhận dạng dấu vân tay của điện thoại di động 100. Trong trường hợp này, thiết bị thu thập dấu vân tay 112 được bố trí trên màn hình cảm ứng 104, và có thể là phần của màn hình cảm ứng 104, hoặc có thể được bố trí trên màn hình cảm ứng 104 theo cách thức khác. Ngoài ra, thiết bị thu thập dấu vân tay 112 còn có thể được thực hiện như thiết bị thu thập dấu vân tay bằng điều khiển đầy đủ. Do đó, màn hình cảm ứng 104 có thể được coi là bảng điều khiển trên đó việc nhận dạng dấu vân tay có thể được thực hiện ở vị trí bất kỳ. Thiết bị thu thập dấu vân tay 112 có thể gửi dấu vân tay được thu thập tới bộ xử lý 101, sao cho bộ xử lý 101 xử lý dấu vân tay (ví dụ, xác minh dấu vân tay). Bộ phận chính của thiết bị thu thập dấu vân tay 112 theo phương án này của sáng chế là bộ cảm biến dấu vân tay. Bộ cảm biến dấu vân tay có thể sử dụng loại kỹ thuật cảm biến bất kỳ, bao gồm nhưng không giới hạn ở kỹ thuật cảm biến quang, kỹ thuật cảm biến điện dung, kỹ thuật cảm biến điện áp, kỹ thuật cảm biến siêu âm, hoặc tương tự.

Điện thoại di động 100 còn có thể bao gồm máy Bluetooth 105, được tạo cấu hình để trao đổi dữ liệu giữa điện thoại di động 100 và thiết bị đầu cuối khoảng cách ngắn khác (ví dụ, điện thoại di động hoặc đồng hồ thông minh). Máy Bluetooth 105 theo phương án này của sáng chế có thể là mạch tích hợp, chip Bluetooth, hoặc tương tự.

Điện thoại di động 100 còn có thể bao gồm ít nhất một loại bộ cảm biến 106, chẳng hạn như bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến chuyển động, hoặc bộ cảm biến khác. Cụ thể là, bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng xung quanh và bộ cảm biến tiệm cận. Bộ cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều

chỉnh độ chói của màn hình của màn hình cảm ứng 104 dựa vào cường độ của ánh sáng xung quanh. Bộ cảm biến tiệm cận có thể tắt nguồn màn hình khi điện thoại di động 100 di chuyển tới tai. Đối với loại bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến gia tốc có thể phát hiện các trị số của sự tăng tốc theo tất cả các hướng (thường trên ba trục), có thể phát hiện trị số và hướng của trọng lực khi điện thoại di động ở yên. Bộ cảm biến gia tốc có thể được áp dụng tới ứng dụng nhận dạng tư thế điện thoại di động (chẳng hạn như chuyển giữa chế độ phong cảnh và chế độ chân dung, trò chơi liên quan, hoặc hiệu chỉnh tư thế từ kế), chức năng liên quan đến việc nhận dạng độ rộng (chẳng hạn như máy đo bước hoặc tiếng gõ), hoặc tương tự. Các bộ cảm biến khác chẳng hạn như con quay hồi chuyển, áp kế, âm kế, nhiệt kế, và bộ cảm biến hồng ngoại còn có thể được tạo cấu hình trong điện thoại di động 100. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Máy Wi-Fi 107 được tạo cấu hình để cung cấp điện thoại di động 100 với việc truy cập mạng mà tuân theo giao thức chuẩn liên quan đến Wi-Fi. Điện thoại di động 100 có thể truy cập điểm truy cập Wi-Fi nhờ sử dụng thiết bị Wi-Fi 107, để giúp người dùng thu và gửi email, duyệt trang mạng, truy cập phương tiện tạo dòng, và tương tự. Thiết bị Wi-Fi 107 cung cấp người dùng với việc truy cập Internet dải rộng không dây. Theo một số phương án khác, thiết bị Wi-Fi 107 theo cách khác có thể được sử dụng như điểm truy cập không dây Wi-Fi, và có thể cung cấp việc truy cập mạng Wi-Fi cho thiết bị đầu cuối khác.

Thiết bị định vị 108 được tạo cấu hình để cung cấp vị trí địa lý cho điện thoại di động 100. Có thể hiểu rằng thiết bị định vị 108 cụ thể có thể là bộ thu của hệ thống định vị chẳng hạn như hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), hệ thống vệ tinh định vị BeiDou, hoặc GLONASS của Nga. Sau khi thu vị trí địa lý được gửi bởi hệ thống định vị, thiết bị định vị 108 gửi thông tin tới bộ xử lý 101 để xử lý, hoặc gửi thông tin tới bộ nhớ 103 để lưu trữ. Theo một số phương án khác, thiết bị định vị 108 còn có thể là bộ thu của hệ thống định vị toàn cầu được hỗ trợ (assisted global positioning system - AGPS). Hệ thống AGPS dùng làm máy chủ hỗ trợ để hỗ trợ thiết bị định vị 108 trong việc hoàn thành các dịch vụ định vị và sắp xếp. Trong trường hợp này, máy chủ định vị được hỗ trợ truyền thông, qua

mạng truyền thông không dây, với thiết bị định vị 108 (cụ thể là, bộ thu GPS) của thiết bị đầu cuối chẳng hạn như điện thoại di động 100 và cung cấp sự hỗ trợ định vị. Theo một số phương án khác, thiết bị định vị 108 theo cách khác có thể là kỹ thuật định vị dựa vào điểm truy cập Wi-Fi. Mỗi điểm truy cập Wi-Fi có địa chỉ MAC duy nhất toàn cầu, và thiết bị đầu cuối có thể quét và thu thập tín hiệu phát sóng của điểm truy cập Wi-Fi xung quanh khi Wi-Fi được cho phép. Do đó, địa chỉ MAC mà phát sóng bởi điểm truy cập Wi-Fi có thể được thu nhận. Thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu như vậy (ví dụ, địa chỉ MAC) mà có thể nhận dạng điểm truy cập Wi-Fi tới máy chủ vị trí qua mạng truyền thông không dây. Máy chủ vị trí khôi phục vị trí địa lý của mỗi điểm truy cập Wi-Fi, thu nhận vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối qua việc tính toán dựa vào cường độ của tín hiệu phát sóng Wi-Fi, và gửi vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối tới thiết bị định vị 108 của thiết bị đầu cuối.

Mạch audio 109, loa 113, và micrô 114 có thể cung cấp giao diện audio giữa người dùng và điện thoại di động 100. Mạch audio 109 có thể chuyển đổi dữ liệu audio thu được thành tín hiệu điện và sau đó truyền tín hiệu điện tới loa 113. Loa 113 chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh cho đầu ra. Ngoài ra, micrô 114 chuyển đổi tín hiệu âm thanh được thu thập thành tín hiệu điện, và mạch audio 109 thu tín hiệu điện và chuyển đổi tín hiệu điện thành dữ liệu audio, và sau đó đưa ra dữ liệu audio tới mạch RF 102 để gửi dữ liệu audio tới, ví dụ, điện thoại di động khác, hoặc đưa ra dữ liệu audio tới bộ nhớ 103 để xử lý thêm.

Giao diện ngoại vi 110 được tạo cấu hình để cung cấp các giao diện khác nhau cho thiết bị đầu vào/đầu ra bên ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, màn hình bên ngoài, bộ nhớ bên ngoài, hoặc thẻ môđun nhận dạng thuê bao). Ví dụ, giao diện ngoại vi 110 được kết nối với chuột qua giao diện bus nối tiếp vạn năng (universal serial bus - USB), và giao diện ngoại vi 110 được kết nối, nhờ sử dụng tiếp xúc kim loại trên khe thẻ của thẻ môđun nhận dạng thuê bao, với thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module - SIM) được cung cấp bởi nhà điều hành viễn thông. Giao diện ngoại vi 110 có thể được tạo cấu hình để ghép nối phương tiện ngoại vi đầu vào/đầu ra bên ngoài với bộ xử lý 101 và bộ nhớ 103.

Điện thoại di động 100 còn có thể bao gồm bộ cấp điện 111 (ví dụ, pin và chip quản lý nguồn) mà cấp điện tới các bộ phận. Pin có thể được kết nối một cách logic với bộ xử lý 101 nhờ sử dụng chip quản lý nguồn, để thực hiện các chức năng chẳng hạn như quản lý sạc, quản lý ngắt sạc, và quản lý sử dụng nguồn nhờ sử dụng bộ cấp điện 111.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, điện thoại di động 100 còn có thể bao gồm camera (camera phía trước và/hoặc camera phía sau), đèn nháy, máy chiếu micro, máy truyền thông tầm gần (near field communication - NFC), và tương tự. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Môđun cảm biến 3D có thể được tích hợp vào thiết bị đầu cuối chẳng hạn như điện thoại di động 100, sao cho thiết bị đầu cuối thực hiện chức năng cảm biến 3D. Camera kỹ thuật số thông thường có thể thu nhận chỉ ảnh màu phẳng mà không có thông tin độ sâu của ảnh. Điều này nghĩa là khi xem ảnh, người dùng chỉ biết độ rộng và độ cao của mặt người, mà không biết cấu trúc ba chiều của mặt người, ví dụ, độ cao của sống mũi so với má, và độ sâu của hốc mắt so với má. Thông tin độ sâu ảnh được thu nhận qua việc cảm biến 3D, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc nhận dạng khuôn mặt hoặc cử chỉ điều khiển. Ví dụ, điện thoại di động được mở khóa bằng cách nhận dạng dấu hiệu khuôn mặt của người dùng, hoặc khi người dùng thực hiện cử chỉ vuốt trước điện thoại di động, thiết bị đầu cuối có thể được điều khiển để xóa thư điện tử.

Hai kỹ thuật sau đây chủ yếu được sử dụng để thực hiện việc cảm biến 3D.

(1) Kỹ thuật ToF (Time of Flight): Laze công suất cao, ví dụ, VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser (laze phát bề mặt khoang thẳng đứng), laze phát bề mặt khoang thẳng đứng điểm đơn) được sử dụng để phát ánh sáng laze hồng ngoại tới bề mặt của đối tượng, ánh sáng laze được phản chiếu trên bề mặt của đối tượng, và ánh sáng laze được phản chiếu được chụp bởi bộ cảm biến ảnh hồng ngoại. Bởi vì tốc độ ánh sáng của ánh sáng laze đã biết, nên bộ cảm biến ảnh hồng ngoại có thể được sử dụng để đo các lần phản chiếu ánh sáng laze ở các vị trí độ sâu khác nhau trên bề mặt của đối tượng, và thu nhận các khoảng cách (các độ sâu)

của các vị trí khác nhau trên bề mặt của đối tượng qua việc tính toán.

(2) Kỹ thuật ánh sáng được tạo cấu trúc (Structured Light): Laze được sử dụng để tạo ra các mẫu ánh sáng khác nhau (trong đó ánh sáng với dấu hiệu cấu trúc cụ thể được gọi là ánh sáng được tạo cấu trúc). Sau khi được chiếu trên bề mặt của đối tượng, các mẫu ánh sáng được phản chiếu ở các vị trí độ sâu khác nhau trên bề mặt của đối tượng, và các mẫu ánh sáng được phản chiếu bị biến dạng. Ví dụ, ánh sáng của sọc tuyến tính mà được phát bởi laze được chiếu trên ngón tay. Bởi vì bề mặt của ngón tay dưới dạng hình cung ba chiều, nên sọc được phản chiếu bởi bề mặt dạng hình cung của ngón tay là sọc dạng hình cung. Sau khi sọc dạng hình cung được chụp bởi bộ cảm biến ảnh hồng ngoại, thiết bị đầu cuối có thể suy luận ngược cấu trúc ba chiều của ngón tay dựa vào sọc dạng hình cung được phản chiếu.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo ví dụ về điện thoại di động 100, ToF hoặc mô đun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc có thể được bố trí ở trên cùng của điện thoại di động 100, ví dụ, ở vị trí “rãnh chữ V” (cụ thể là, khu vực AA được thể hiện trên Fig.2) của điện thoại di động 100.

Như được thể hiện trên Fig.3, ví dụ, mô đun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115 được tích hợp vào điện thoại di động 100. Mô đun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115 được sắp xếp trong điện thoại di động 100 theo dạng thức sau đây. Mô đun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115 bao gồm các mô đun chẳng hạn như camera hồng ngoại 115-1, đèn chiếu sáng chùm 115-2, bộ cảm biến khoảng cách ngắn 115-3, bộ cảm biến ảnh hồng ngoại 115-4, và máy chiếu ma trận điểm 115-5. Đèn chiếu sáng chùm 115-2 bao gồm laze công suất thấp (ví dụ, VCSEL), bộ khuếch tán, và tương tự. Máy chiếu ma trận điểm 115-5 bao gồm laze công suất cao (ví dụ, VCSEL), bộ quang học nhiễu xạ, và tương tự.

Ví dụ, quy trình xử lý trong đó mô đun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115 thực hiện việc nhận dạng khuôn mặt như sau: Khi đối tượng (ví dụ, mặt) tiếp cận điện thoại di động 100, bộ cảm biến khoảng cách ngắn 115-3 cảm biến rằng đối tượng tiếp cận điện thoại di động 100, sao cho bộ cảm biến khoảng cách ngắn 115-3 gửi, tới bộ xử lý 101 của điện thoại di động 100, tín hiệu chỉ báo rằng

đối tượng tiếp cận. Bộ xử lý 101 thu tín hiệu chỉ báo rằng đối tượng tiếp cận, và điều khiển đèn chiếu sáng chùm 115-2 được bắt đầu, và laze công suất thấp trong đèn chiếu sáng chùm 115-2 chiếu ánh sáng laze hồng ngoại trên bề mặt của đối tượng. Ánh sáng laze hồng ngoại được chiếu bởi đèn chiếu sáng chùm 115-2 được phản chiếu trên bề mặt của đối tượng, và camera hồng ngoại 115-1 chụp ánh sáng laze hồng ngoại được phản chiếu bởi bề mặt của đối tượng, để thu nhận thông tin ảnh của bề mặt của đối tượng, và sau đó tải lên thông tin ảnh được thu nhận tới bộ xử lý 101. Bộ xử lý 101 xác định, dựa vào thông tin ảnh được tải lên, xem đối tượng tiếp cận điện thoại di động 100 là mặt hay không.

Khi xác định rằng đối tượng tiếp cận điện thoại di động 100 là mặt, bộ xử lý 101 điều khiển máy chiếu ma trận điểm 115-5 được bắt đầu. Laze công suất cao trong máy chiếu ma trận điểm 115-5 phát ánh sáng laze hồng ngoại, và cấu trúc chẳng hạn như bộ quang học nhiễu xạ trong máy chiếu ma trận điểm 115-5 thực hiện thao tác trên ánh sáng laze hồng ngoại để tạo nên nhiều (ví dụ, xấp xỉ 30,000) điểm ánh sáng được tạo cấu trúc, và chiếu các điểm ánh sáng được tạo cấu trúc trên bề mặt của mặt. Mảng được tạo nên bởi các điểm ánh sáng được tạo cấu trúc được phản chiếu bởi các vị trí khác nhau trên bề mặt của mặt. Camera hồng ngoại 115-1 chụp các điểm ánh sáng được tạo cấu trúc được phản chiếu bởi bề mặt của mặt, để thu nhận thông tin độ sâu của các vị trí khác nhau trên bề mặt của mặt, và sau đó tải lên thông tin độ sâu được thu nhận tới bộ xử lý 101. Bộ xử lý 101 so sánh và tính thông tin độ sâu được tải lên và dữ liệu dấu hiệu khuôn mặt của người dùng được lưu trữ trước trong điện thoại di động 100, và nhận dạng xem mặt tiếp cận điện thoại di động 100 là mặt của người dùng của điện thoại di động 100 hay không, và nếu mặt tiếp cận điện thoại di động 100 là mặt của người dùng của điện thoại di động 100, thì bộ xử lý 101 điều khiển điện thoại di động 100 được mở khóa; hoặc nếu mặt tiếp cận điện thoại di động 100 không là mặt của người dùng của điện thoại di động 100, thì bộ xử lý 101 điều khiển điện thoại di động 100 giữ ở trạng thái khóa.

ToF hoặc môđun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc bao gồm môđun mà có thể phát ánh sáng laze, ví dụ, môđun mà trong môđun cảm biến 3D ToF và

bao gồm laze công suất cao, hoặc máy chiếu ma trận điểm 115-5 và đèn chiếu sáng chùm 115-2 mà trong môđun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115. Loại môđun này được gọi là môđun phát quang tích cực dưới đây.

Fig.4a thể hiện cấu trúc đặc trưng của môđun phát quang tích cực 1. Môđun phát quang tích cực 1 chủ yếu bao gồm bộ quang học 11, bộ phát laze 12, bộ vi xử lý (Microcontroller Unit - MCU) 13, và hộp chứa môđun 14. Hộp chứa môđun 14 bao gồm tấm nền dưới cùng 14-2, vách bên 14-1, và cấu trúc hỗ trợ 14-3. Dựa vào Fig.4b, cấu trúc hỗ trợ 14-3 có cấu trúc vòng, và được bố trí xung quanh bề mặt bên trong của vách bên 14-1, để tạo nên lỗ hổng GG. Bộ phát laze 12 và bộ vi xử lý 13 được gắn trên tấm nền dưới cùng 14-2. Bộ vi xử lý 13 được kết nối với bộ xử lý được tích hợp trên bo mạch chủ của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu môđun phát quang tích cực 1 được áp dụng tới điện thoại di động 100, thì bộ vi xử lý 13 của môđun phát quang tích cực 1 được kết nối với bộ xử lý 101 của điện thoại di động 100. Cạnh của bộ quang học 11 được gắn chặt với bề mặt mà của cấu trúc hỗ trợ 14-3 và đối diện với bộ phát laze 12 nhờ sử dụng keo 17. Bộ vi xử lý 13 được kết nối với bộ phát laze 12, và điều khiển bộ phát laze 12 phát ánh sáng laze. Ánh sáng laze được phát ra của môđun phát quang tích cực 1 nhờ sử dụng bộ quang học 11 qua lỗ hổng GG. Khi môđun phát quang tích cực 1 được gắn ở thiết bị đầu cuối chẳng hạn như điện thoại di động 100, phía (cụ thể là, phía phát sáng) của bộ phát laze 12 trong môđun phát quang tích cực 1 sát phía bên trong của thiết bị đầu cuối, và phía (cụ thể là, phía ra đi ra ánh sáng) của bộ quang học 11 đối diện phía bên ngoài của thiết bị đầu cuối, để chiếu ánh sáng laze ra ngoài.

Trong môđun phát quang tích cực 1, bộ phát laze 12 cụ thể có thể là VCSEL, DFB (Distributed Feedback Laser, laze phản hồi phân tán), laze phát cạnh, hoặc tương tự. Bộ quang học 11 cụ thể có thể là bộ khuếch tán, bộ quang học nhiễu xạ, ống kính Fresnel, hoặc tương tự. Ví dụ, nếu môđun phát quang tích cực 1 là môđun mà trong môđun cảm biến 3D ToF và bao gồm laze công suất cao, thì bộ quang học 11 cụ thể có thể là bộ khuếch tán. Nếu môđun phát quang tích cực 1 là máy chiếu ma trận điểm trong môđun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc, thì bộ quang học 11 cụ thể có thể là bộ quang học nhiễu xạ (DOE). Nếu môđun phát quang tích

cực 1 là đèn chiếu sáng chùm trong môđun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc, thì bộ quang học 11 cụ thể có thể là bộ khuếch tán.

Theo quy trình sử dụng thực tế của thiết bị đầu cuối, khi thời gian sử dụng được kéo dài, độ tin cậy của môđun phát quang tích cực 1 ở thiết bị đầu cuối bị giảm do tuổi thọ, và bộ quang học 11 trong môđun phát quang tích cực 1 có thể bị hư hỏng hoặc rơi do ngâm nước, ăn mòn, hoặc tương tự. Trong trường hợp này, ánh sáng laser được phát bởi bộ phát laser 12 trong môđun phát quang tích cực 1 được hướng vào mắt người, và do đó mắt người bị hư hỏng. Nếu bộ phát laser 12 trong môđun phát quang tích cực 1 phát ánh sáng laser công suất cao, tổn thương tới mắt người nghiêm trọng hơn.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống giám sát bộ quang học. Như được thể hiện trên Fig.5a, hệ thống giám sát bộ quang học bao gồm bộ quang học 11, bộ phát laser 12, bộ vi xử lý 13, và nguồn điện 2. Bộ vi xử lý 13, nguồn điện 2, và bộ phát laser 12 được kết nối tuần tự, và nguồn điện 2 cấp điện tới bộ phát laser 12 dưới sự điều khiển của bộ vi xử lý 13. Cần lưu ý rằng trong hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo phương án này của sáng chế, "nguồn điện 2" có thể là nguồn điện của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bộ cấp điện 111 trong điện thoại di động 100.

Dây phát hiện dẫn điện 11-1 được bố trí trên bề mặt của bộ quang học 11. Hai đầu của dây phát hiện 11-1 được kết nối với bộ vi xử lý 13 nhờ sử dụng các dây dẫn điện 15. Bộ vi xử lý 13 giám sát trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực. Dây phát hiện 11-1, dây dẫn điện 15, và bộ vi xử lý 13 tạo nên mạch giám sát.

Khi trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 thay đổi một cách bất thường, ví dụ, trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, nó chỉ báo rằng mạch giám sát bao gồm dây phát hiện 11-1, dây dẫn điện 15, và bộ vi xử lý 13 bị hở mạch, nghĩa là, dây phát hiện 11-1 có thể bị hỏng, hoặc chỗ nối giữa

dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 bị hở mạch. Dây phát hiện 11-1 có thể bị hỏng bởi vì bộ quang học 11 trong đó dây phát hiện 11-1 được gắn bị hư hỏng. Chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 có thể bị hở mạch bởi vì bộ quang học 11 trong đó dây phát hiện 11-1 được gắn rơi ra. Khi xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, bộ vi xử lý 13 điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12, và do đó bộ phát laser 12 được tắt, để tránh khỏi một cách hữu hiệu các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laser được phát bởi bộ phát laser 12. Ngoài ra, theo giải pháp này, chỉ một bộ quang học 11 và dây phát hiện 11-1 cần được bố trí (nghĩa là, chỉ một lớp dẫn điện được yêu cầu). Do đó, cấu trúc đơn giản, quy trình sản xuất đơn giản, và các chi phí là tương đối thấp.

Cần lưu ý rằng khi bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, dây phát hiện 11-1 bị hỏng, hoặc chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 được ngắt kết nối. Do đó, trong trường hợp này, trị số điện trở mà của dây phát hiện 11-1 và được giám sát bởi bộ vi xử lý 13 trở nên cực kỳ lớn hoặc thậm chí vô hạn (∞), hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 sát hoặc bằng trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát. "Khoảng ngưỡng điện trở được xác định" nêu trên có thể được thiết đặt tới khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện trở R khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Ví dụ, "khoảng ngưỡng điện trở được xác định" có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng $80\%R$ và nhỏ hơn hoặc bằng $120\%R$. Ví dụ, nếu trị số điện trở R được thu nhận khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng là 10 kilohm, "khoảng ngưỡng điện trở được xác định" có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng 8 kilohm và nhỏ hơn hoặc bằng 12 kilohm. "Khoảng ngưỡng điện áp được xác định" nêu trên có thể được thiết đặt tới khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện áp U được thu nhận trong toàn bộ mạch giám sát khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Ví dụ, "khoảng ngưỡng điện áp được xác định" có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng $80\%U$ và nhỏ hơn hoặc bằng $120\%U$. Ví dụ, nếu trị số điện áp U được thu nhận trong toàn bộ mạch giám sát khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng là 0,8 V, thì "khoảng ngưỡng điện áp được xác định" có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng 0,64 V và nhỏ hơn hoặc bằng 0,96 V.

Dựa vào các giải pháp kỹ thuật nêu trên được đề xuất theo các phương án của sáng chế, theo một số phương án, vật liệu của dây phát hiện 11-1 có thể là vật liệu dẫn điện trong suốt, ví dụ, ITO, IZO (oxit kẽm indi), IGZO (oxit kẽm gallium indi), hoặc ITZO (oxit kẽm thiếc indi), để tránh khỏi việc chắn ánh sáng được phát bởi bộ phát laze 12. Vật liệu của dây phát hiện 11-1 theo cách khác có thể là vật liệu dẫn điện kim loại, ví dụ, bạc (Ag), đồng (Cu), hoặc crom (Cr). Theo một số phương án, để ngăn ngừa dây phát hiện 11-1 của vật liệu kim loại khỏi chắn ánh sáng, độ rộng tương đối nhỏ và độ dày tương đối nhỏ của dây phát hiện 11-1 của vật liệu kim loại có thể được thiết đặt, để làm giảm vùng chắn của dây phát hiện 11-1, và nâng cao hệ số truyền ánh sáng của bộ quang học 11.

Theo một số phương án, dây phát hiện 11-1 có thể bao phủ tất cả các khu vực của bộ quang học 11 càng nhiều càng tốt, để đảm bảo rằng hư hỏng ở mỗi khu vực hoặc thậm chí tất cả các khu vực của bộ quang học 11 có thể được giám sát, nhờ vậy nâng cao độ chính xác giám sát. Theo thiết kế khả thi, bộ quang học 11 được chia đều thành các khu vực, sao cho các vùng bao phủ của dây phát hiện 11-1 ở các khu vực nằm trong cùng khoảng được xác định. Hơn nữa, các vùng bao phủ của dây phát hiện 11-1 ở các khu vực là giống nhau, để đảm bảo rằng hư hỏng ở tất cả các khu vực của bộ quang học 11 có thể được giám sát. Có thể giả sử rằng số lượng của các khu vực trong đó bộ quang học 11 được chia được tăng lên, và dây phát hiện 11-1 được sắp xếp theo nguyên lý sắp xếp nêu trên của dây phát hiện 11-1, sao cho độ chính xác giám sát và độ nhạy có thể được nâng cao thêm.

Theo một số phương án, các độ rộng của dây phát hiện 11-1 ở các khu vực khác nhau của bộ quang học 11 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Hơn nữa, các độ rộng của dây phát hiện 11-1 ở các khu vực khác nhau của bộ quang học 11 là giống nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, các độ rộng d_1 và d_2 của dây phát hiện 11-1 ở các khu vực khác nhau của bộ quang học 11 là giống nhau. Ngoài ra, khoảng cách giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 có thể giống nhau hoặc khác nhau. Hơn nữa, khoảng cách giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 là giống nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, khoảng cách h_1 và h_2 giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 là giống nhau. Các độ rộng của dây phát hiện

11-1 ở các khu vực khác nhau của bộ quang học 11 là giống nhau, và khoảng cách giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 là giống nhau, sao cho dây phát hiện 11-1 có thể có cùng độ rộng và cùng mật độ sắp xếp ở tất cả các khu vực của bộ quang học 11, để nâng cao thêm độ chính xác giám sát và độ nhạy.

Độ rộng của dây phát hiện 11-1 sẽ không quá lớn. Nếu không, khi bộ quang học 11 bị hư hỏng một phần, thì dây phát hiện 11-1 ở vị trí tương ứng có thể không bị hỏng, hoặc chỉ phần của dây phát hiện 11-1 bị hỏng và phần của dây phát hiện 11-1 vẫn giữ được kết nối. Do đó, sự thay đổi đáng kể về trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 không thể được giám sát, nhờ vậy ảnh hưởng độ chính xác giám sát. Độ rộng của dây phát hiện 11-1 sẽ không quá nhỏ. Nếu không, dây phát hiện 11-1 bị hỏng một cách dễ dàng, và trường hợp trong đó dây phát hiện 11-1 bị hỏng do yếu tố khác ngoài việc hư hỏng hoặc rơi của bộ quang học 11, ví dụ, sự cố tĩnh điện, có thể xảy ra, nhờ vậy khiến xác định nhầm lẫn việc hư hỏng hoặc rơi của bộ quang học 11.

Theo một số phương án, trị số của độ rộng của dây phát hiện 11-1 trong khoảng từ 1 μm đến 500 μm (bao gồm 1 μm và 500 μm), ví dụ, trong khoảng từ 30 μm đến 100 μm (bao gồm 30 μm và 100 μm).

Khoảng trống giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 sẽ không quá lớn. Nếu không, khi bộ quang học 11 bị hư hỏng một phần, thì vị trí tương ứng có thể không được bao phủ bởi dây phát hiện 11-1. Do đó, hư hỏng không thể được giám sát, nhờ vậy ảnh hưởng độ nhạy giám sát. Khoảng trống giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 sẽ không quá nhỏ. Nếu không, khi dây phát hiện 11-1 được tạo nên qua việc khắc, thì vật liệu dây phát hiện dẫn điện giữ một cách dễ dàng giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1. Do đó, các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 được kết nối, nhờ vậy ảnh hưởng độ nhạy giám sát.

Theo một số phương án, khoảng cách giữa các phần liền kề của dây phát hiện 11-1 trong khoảng từ 1 μm đến 500 μm (bao gồm 1 μm và 500 μm), ví dụ, trong khoảng từ 30 μm đến 100 μm (bao gồm 30 μm và 100 μm).

Mẫu cụ thể của dây phát hiện 11-1 không giới hạn ở các phương án của sáng

ché. Phần sau đây đề xuất nhiều thiết kế mẫu cụ thể của dây phát hiện 11-1. (1) Như được thể hiện trên Fig.7a và Fig.7b, phần thân chính của dây phát hiện 11-1 được thiết kế dưới dạng hình đường gấp. (2) Như được thể hiện trên Fig.7c, phần thân chính của dây phát hiện 11-1 được thiết kế dưới dạng hình đường xoắn ốc. Ngoài ra, dạng hình dây của dây phát hiện 11-1 không giới hạn ở dạng hình đường thẳng, và còn có thể được thiết kế như dạng hình dây liên tục chẳng hạn như dạng hình đường sóng hoặc dạng hình dây bị hỏng.

Theo thiết kế khả thi, dựa vào Fig.5a, Fig.5b, Fig.6, và Fig.7a đến Fig.7c, có thể có chỉ một dây phát hiện 11-1. Theo thiết kế này, trị số điện trở được giám sát bởi bộ vi xử lý 13 là điện trở tổng thể của dây phát hiện 11-1, hoặc trị số điện áp được giám sát bởi bộ vi xử lý 13 là điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1. Khi bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, dây phát hiện 11-1 bị hỏng, hoặc chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 được ngắt kết nối. Do đó, bộ vi xử lý 13 có thể giám sát rằng trị số điện trở trở nên vô hạn, hoặc trị số điện áp trở nên sát hoặc bằng trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát, để xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra.

Theo thiết kế khả thi khác, dựa vào Fig.8, có thể có là các dây phát hiện 11-1, ví dụ, hai hoặc nhiều dây phát hiện 11-1. Hai đầu của mỗi dây phát hiện 11-1 được kết nối với bộ vi xử lý 13, sao cho các dây phát hiện 11-1 trong mỗi tương quan kết nối song song. Theo thiết kế này, trị số điện trở được giám sát bởi bộ vi xử lý 13 là trị số điện trở song song được thu nhận sau khi các dây phát hiện 11-1 được kết nối song song, hoặc trị số điện áp được giám sát bởi bộ vi xử lý 13 là trị số điện áp được chia của điện trở song song được thu nhận sau khi các dây phát hiện 11-1 được kết nối song song trong toàn bộ mạch giám sát. Khi bộ quang học 11 bị hư hỏng, một hoặc nhiều trong số các dây phát hiện 11-1 bị hỏng. Do đó, điện trở song song trở nên lớn hơn, và bộ vi xử lý 13 giám sát rằng trị số điện trở trở nên lớn hơn hoặc trị số điện áp trở nên lớn hơn, để xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng. Khi bộ quang học 11 rơi ra, toàn bộ mạch giám sát bị hở mạch. Do đó, bộ vi xử lý 13 có thể giám sát rằng trị số điện trở trở nên vô hạn, hoặc trị số điện áp trở nên sát hoặc bằng trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch

giám sát, để xác định rằng bộ quang học 11 rơi ra.

Đối với vị trí trong đó dây phát hiện 11-1 được bố trí, xem lại Fig.5. Theo thiết kế khả thi, dây phát hiện 11-1 có thể được bố trí trên bề mặt ở phía mà của bộ quang học 11 và đối diện với bộ phát laser 12, sao cho dây phát hiện 11-1 được kết nối điện với dây dẫn điện 15. Chắc chắn là, dây phát hiện 11-1 theo cách khác có thể được bố trí trên bề mặt ở phía mà của bộ quang học 11 và đối diện bộ phát laser 12. Điều này không giới hạn ở các phương án của sáng chế.

Theo một số phương án, dây phát hiện 11-1 có thể được chuẩn bị nhờ sử dụng quy trình khắc ảnh. Quy trình xử lý cụ thể có thể bao gồm: Màng được làm từ vật liệu dây phát hiện (ví dụ, ITO, IZO, hoặc IGZO) đầu tiên được tạo nên trên tấm nền của bộ quang học 11 nhờ sử dụng vật liệu dây phát hiện. Màng được làm từ vật liệu dây phát hiện có thể được tạo nên nhờ sử dụng quy trình xử lý chẳng hạn như CVD (Chemical Vapor Deposition, lắng đọng hơi hóa chất), phun xạ, mạ, hoặc in. Sau đó, màng được tạo nên được mạ với lớp cảm quang, và mặt nạ có mẫu của dây phát hiện 11-1 được sử dụng để lộ ra và phát triển lớp cảm quang, để tạo nên lớp cảm quang có mẫu của dây phát hiện 11-1. Sau đó, lớp cảm quang có mẫu của dây phát hiện 11-1 được sử dụng như mặt nạ để khắc màng được làm từ vật liệu dây phát hiện, để tạo nên dây phát hiện 11-1 có mẫu cụ thể. Màng được làm từ vật liệu dây phát hiện có thể được khắc nhờ sử dụng quy trình xử lý chẳng hạn như khắc khô hoặc khắc laser.

Theo một số phương án khác, dây phát hiện 11-1 có thể được chuẩn bị nhờ sử dụng quy trình phun xạ magnetron. Quy trình xử lý cụ thể có thể bao gồm: mặt nạ có mẫu của dây phát hiện 11-1 được sử dụng để chắn tấm nền của bộ quang học 11, và vật liệu dây phát hiện được phun xạ trên tấm nền của bộ quang học 11, để tạo nên dây phát hiện 11-1 có mẫu cụ thể.

Theo một số phương án nữa, dây phát hiện 11-1 có thể được chuẩn bị nhờ sử dụng quy trình in màn hình. Việc in được thực hiện trực tiếp trên tấm nền của bộ quang học 11 để tạo nên dây phát hiện 11-1 có mẫu cụ thể.

Lại dựa vào Fig.5a, Fig.6, và Fig.7a đến Fig.7c. Các đệm dẫn điện (PAD) 11-

2 có thể được bố trí lần lượt ở hai đầu của dây phát hiện 11-1, và mỗi trong số hai đầu của dây phát hiện 11-1 được kết nối điện với dây dẫn điện 15 tương ứng nhờ sử dụng đệm dẫn điện 11-2 tương ứng, sao cho dây phát hiện 11-1 được kết nối điện với dây dẫn điện 15.

Một cách tùy chọn, hai đệm dẫn điện 11-2 có thể được bố trí lần lượt ở các vị trí của các cạnh hoặc các góc của bộ quang học 11. Hơn nữa, hai đệm dẫn điện 11-2 có thể được bố trí ở các vị trí của hai góc ở cùng phía của bộ quang học 11, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối với dây dẫn điện 15.

Theo một số phương án, vật liệu của đệm dẫn điện 11-2 giống như vật liệu của dây phát hiện 11-1, sao cho đệm dẫn điện 11-2 và dây phát hiện 11-1 được tạo nên đồng thời ở cùng bước, nhờ vậy đơn giản hóa bước chuẩn bị.

Ngoài ra, theo thiết kế khả thi, độ rộng của đệm dẫn điện 11-2 lớn hơn độ rộng của dây phát hiện 11-1, sao cho dây phát hiện 11-1 được kết nối điện với dây dẫn điện 15.

Đối với cách thức bố trí dây dẫn điện 15, như được thể hiện trên Fig.9a, theo một số phương án, dây dẫn điện 15 kéo dài bên trong vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14 của môđun phát quang tích cực 1. Một đầu của dây dẫn điện 15 kéo dài tới bộ quang học 11, và được kết nối với dây phát hiện 11-1 (một đầu của dây dẫn điện 15 có thể được kết nối với dây phát hiện 11-1 nhờ sử dụng đệm dẫn điện 11-2), và đầu còn lại của dây dẫn điện 15 kéo dài tới tấm nền dưới cùng 14-2 của hộp chứa môđun 14, và được kết nối với bộ vi xử lý 13. Dây dẫn điện 15 được bố trí bên trong vách bên 14-1, sao cho ngoài việc kết nối dây phát hiện 11-1 với bộ vi xử lý 13, dây dẫn điện 15 có thể được ngăn ngừa khỏi bị ăn mòn bởi các yếu tố chẳng hạn như hơi nước và ôxy trong môi trường bên ngoài, nhờ vậy bảo vệ dây dẫn điện 15.

Theo thiết kế nêu trên được thể hiện trên Fig.9a, dây dẫn điện 15 và hộp chứa môđun 14 có thể được tạo nên liền khối nhờ sử dụng kỹ thuật đúc chèn trong khuôn (Insert Molding). Theo cách khác, kênh có thể được tạo nên trên vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14, và sau đó dung dịch của vật liệu dây dẫn điện được đưa vào

kênh để tạo nên dây dẫn điện 15.

Như được thể hiện trên Fig.9b, theo một số phương án khác, dây dẫn điện 15 kéo dài trên bề mặt bên trong của vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14 của môđun phát quang tích cực 1. Một đầu của dây dẫn điện 15 kéo dài tới bộ quang học 11, và được kết nối với dây phát hiện 11-1 (một đầu của dây dẫn điện 15 có thể được kết nối với dây phát hiện 11-1 nhờ sử dụng đệm dẫn điện 11-2), và đầu còn lại của dây dẫn điện 15 kéo dài tới tấm nền dưới cùng 14-2 của hộp chứa môđun 14, và được kết nối với bộ vi xử lý 13.

Như được thể hiện trên Fig.9c, theo một số phương án nữa, dây dẫn điện 15 kéo dài trên bề mặt bên ngoài của vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14 của môđun phát quang tích cực 1. Một đầu của dây dẫn điện 15 kéo dài tới bộ quang học 11, và được kết nối với dây phát hiện 11-1 (một đầu của dây dẫn điện 15 có thể được kết nối với dây phát hiện 11-1 nhờ sử dụng đệm dẫn điện 11-2), và đầu còn lại của dây dẫn điện 15 kéo dài tới tấm nền dưới cùng 14-2 của hộp chứa môđun 14, và được kết nối với bộ vi xử lý 13.

Theo các thiết kế nêu trên được thể hiện trên Fig.9b và Fig.9c, dây dẫn điện 15 có thể được tạo nên trên bề mặt bên trong hoặc bề mặt bên ngoài của vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14 qua việc mạ, in, dán, hoặc tương tự.

Ngoài ra, theo các thiết kế nêu trên được thể hiện trên Fig.9b và Fig.9c, hơn nữa, lớp bảo vệ có thể được tạo nên trên dây dẫn điện 15 để bao phủ dây dẫn điện 15, để tránh khỏi vấn đề rằng dây dẫn điện 15 bị ăn mòn do lộ ra. Vật liệu của lớp bảo vệ có thể là vật liệu vô cơ hoặc hữu cơ mà có sự cách ly nước và ôxy và hiệu suất chống ăn mòn.

Vật liệu của dây dẫn điện 15 có thể là vật liệu có hiệu suất dẫn điện, ví dụ, vật liệu dẫn điện kim loại chẳng hạn như bạc (Ag), đồng (Cu), hoặc crom (Cr), vật liệu dẫn điện bán dẫn, hoặc vật liệu dẫn điện ôxit.

Đối với cách thức kết nối dây phát hiện 11-1 với dây dẫn điện 15, cực dẫn điện có thể được gắn vào chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15, sao cho dây phát hiện 11-1 được kết nối với dây dẫn điện 15. Hơn nữa, xem Fig.9a đến

Fig.9, đối với cấu trúc trong đó dây phát hiện 11-1 được kết nối với dây dẫn điện 15 nhờ sử dụng đệm dẫn điện 11-2, cực dẫn điện 16 có thể được gắn vào chỗ nối giữa đệm dẫn điện 11-2 và dây dẫn điện 15, sao cho đệm dẫn điện 11-2 được kết nối với dây dẫn điện 15, và do đó dây phát hiện 11-1 được kết nối với dây dẫn điện 15.

Theo một số phương án, vật liệu của cực dẫn điện 16 có thể là keo dẫn điện, và hơn nữa, có thể là keo bạc dẫn điện. Trong suốt thời gian chuẩn bị, keo dẫn điện được phân phát ở chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 hoặc chỗ nối giữa đệm dẫn điện 11-2 và dây dẫn điện 15 qua việc phân phát keo. Vật liệu của cực dẫn điện 16 theo cách khác có thể thiếc hàn. Trong suốt thời gian chuẩn bị, mỏ hàn có thể được sử dụng để hàn thiếc hàn với chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 hoặc chỗ nối giữa đệm dẫn điện 11-2 và dây dẫn điện 15.

Dựa vào các phần mô tả nêu trên của hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế, phương án của sáng chế còn đề xuất bộ quang học 11. Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11a, bộ quang học 11 bao gồm tấm nền 11-4, và dây phát hiện 11-1 được bố trí trên bề mặt ở một phía của tấm nền 11-4.

Đối với các thiết kế về chức năng của dây phát hiện 11-1, mối tương quan kết nối với bộ phận khác, vật liệu, độ rộng, khoảng cách giữa các phần liền kề, mẫu cụ thể, số lượng sắp xếp, vị trí bố trí, quy trình chuẩn bị, và tương tự, xem các phần mô tả về dây phát hiện 11-1 trong hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo thiết kế khả thi, bộ quang học 11 còn bao gồm đệm dẫn điện 11-2. Đệm dẫn điện 11-2 và dây phát hiện 11-1 được bố trí ở cùng lớp. Đối với các thiết kế về chức năng của đệm dẫn điện 11-2, mối tương quan kết nối với bộ phận khác, vật liệu, số lượng sắp xếp, vị trí bố trí, quy trình chuẩn bị, và tương tự, xem các phần mô tả của đệm dẫn điện 11-2 trong hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, bộ quang học 11 còn bao gồm đầu căn chỉnh thứ nhất 11-

3. Dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 được bố trí ở lớp giống như dây phát hiện 11-1 và đệm dẫn điện 11-2. Khi bộ quang học 11 được lắp đặt vào môđun phát quang tích cực, dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 được tạo cấu hình để đánh dấu vị trí của bộ quang học 11, để xác định một cách chính xác vị trí của bộ quang học 11 trong môđun phát quang tích cực. Vật liệu của dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 có thể giống như vật liệu của dây phát hiện 11-1 và vật liệu của đệm dẫn điện 11-2, sao cho dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3, dây phát hiện 11-1, và đệm dẫn điện 11-2 có thể được tạo nên ở cùng bước, nhờ vậy đơn giản hóa quy trình chuẩn bị. Ví dụ, có hai dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3, mà được bố trí lần lượt ở các vị trí của hai góc ở cùng phía của tấm nền hình chữ nhật 11-4, ví dụ, được bố trí lần lượt ở góc trên bên trái và góc trên bên phải của tấm nền hình chữ nhật 11-4.

Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11b, theo một số phương án, bộ quang học 11 còn bao gồm lớp vi cấu trúc 11-5. Lớp vi cấu trúc 11-5 được bố trí ở phía còn lại mà của tấm nền 11-4 và đối diện với phía trên đó dây phát hiện 11-1 được bố trí. Cụ thể là, tấm nền 11-4 bao gồm phía A và phía B mà đối diện với nhau, dây phát hiện 11-1 được bố trí trên bề mặt ở phía A của tấm nền 11-4, và lớp vi cấu trúc 11-5 được bố trí trên bề mặt ở phía B của tấm nền 11-4.

Theo thiết kế khả thi, lớp vi cấu trúc 11-5 được bố trí trên bề mặt ở phía A của tấm nền 11-4, và dây phát hiện 11-1 được bố trí trên bề mặt ở phía B của tấm nền 11-4. Chắc chắn là, lớp vi cấu trúc 11-5 và dây phát hiện 11-1 theo cách khác có thể được bố trí trên bề mặt ở cùng phía của tấm nền 11-4, ví dụ, bề mặt ở phía A hoặc bề mặt ở phía B. Nếu lớp vi cấu trúc 11-5 và dây phát hiện 11-1 được bố trí trên bề mặt ở cùng phía của tấm nền 11-4, dây phát hiện 11-1 có thể được bố trí ở phía mà của lớp vi cấu trúc 11-5 và đối diện với tấm nền 11-4, hoặc dây phát hiện 11-1 có thể được bố trí giữa lớp vi cấu trúc 11-5 và tấm nền 11-4.

Các lớp vi cấu trúc 11-5 của các loại khác nhau của các bộ quang học 11 bao gồm các cấu trúc rất nhỏ khác nhau. Ví dụ, nếu bộ quang học 11 là bộ quang học nhiễu xạ, thì cấu trúc rất nhỏ được bao gồm ở lớp vi cấu trúc 11-5 là cấu trúc rất nhỏ cách tử nhiễu xạ. Nếu bộ quang học 11 là bộ khuếch tán, thì cấu trúc rất nhỏ

được bao gồm ở lớp vi cấu trúc 11-5 là cấu trúc rất nhỏ nhiều xạ chẳng hạn như dấu chấm.

Theo thiết kế khả thi, dựa vào Fig.11b và Fig.9a đến Fig.9c, khi bộ quang học 11 được gắn trong môđun phát quang tích cực, cạnh của bộ quang học 11 được gắn chặt với bề mặt mà của cấu trúc hỗ trợ 14-3 của hộp chứa môđun 14 và đối diện với bộ phát laser 12 nhờ sử dụng keo 17. Lớp vi cấu trúc 11-5 của bộ quang học 11 được bố trí trên bề mặt mà của tấm nền 11-4 và đối diện bộ phát laser 12, và vùng chiếu trực giao của lớp vi cấu trúc 11-5 trên tấm nền 11-4 nhỏ hơn vùng của tấm nền 11-4, để giữ lại khu vực cạnh trên bề mặt mà của tấm nền 11-4 và đối diện bộ phát laser 12. Theo cách này, keo 17 được liên kết trực tiếp với bề mặt mà của tấm nền 11-4 và đối diện bộ phát laser 12 và bề mặt mà của cấu trúc hỗ trợ 14-3 và đối diện với bộ phát laser 12, để tránh khỏi việc tiếp xúc với lớp vi cấu trúc 11-5, sao cho bộ quang học 11 được liên kết chặt chẽ hơn với cấu trúc hỗ trợ 14-3.

Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11c, theo một số phương án, bộ quang học 11 còn bao gồm dấu căn chỉnh thứ hai 11-6. Dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí ở phía mà của tấm nền 11-4 và trên đó dây phát hiện 11-1 được bố trí, và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được tạo nên sau khi dây phát hiện 11-1 được tạo nên. Cụ thể là, cả dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 và dây phát hiện 11-1 được bố trí ở phía A hoặc phía B của tấm nền 11-4, và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được tạo nên sau khi dây phát hiện 11-1 được tạo nên. Khi bộ quang học 11 được lắp đặt vào môđun phát quang tích cực, dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được tạo cấu hình để đánh dấu vị trí của bộ quang học 11, để xác định một cách chính xác vị trí của bộ quang học 11 trong môđun phát quang tích cực.

Cần lưu ý rằng phần mô tả nêu trên chỉ là ví dụ để mô tả vị trí ở đó dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí trong mỗi lớp màng của bộ quang học 11, và vị trí ở đó dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí trong mỗi lớp màng của bộ quang học 11 không giới hạn ở phương án này của sáng chế. Dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể được bố trí ở vị trí bất kỳ trong mỗi lớp màng của bộ quang học 11, miễn là dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể đánh dấu vị trí của bộ quang học 11. Ví dụ, dấu căn

chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí giữa dây phát hiện 11-1 và tấm nền 11-4. Theo cách khác, dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí giữa lớp vi cấu trúc 11-5 và tấm nền 11-4. Theo cách khác, dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí ở phía mà của lớp vi cấu trúc 11-5 và đối diện với tấm nền 11-4.

Số lượng của các dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 không giới hạn ở phương án này của sáng chế. Ngoài ra, dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể được bố trí ở vị trí của cạnh hoặc góc của bộ quang học 11. Cụ thể là, phép chiếu trực giao của dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 trên tấm nền 11-4 có thể được bố trí ở vị trí của cạnh hoặc góc của tấm nền 11-4. Ví dụ, đối với bộ quang học hình chữ nhật 11, dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể được bố trí ở mỗi trong số các vị trí của bốn góc của bộ quang học 11.

Theo một số thiết kế khả thi khác, nếu cả dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí ở bộ quang học 11, thì phép chiếu trực giao của dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 ở cùng vị trí của bộ quang học 11 chồng lấp trên tấm nền 11-4. Ví dụ, nếu cả dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí ở góc trên bên trái (hoặc góc trên bên phải, hoặc góc dưới bên trái, hoặc góc dưới bên phải) của bộ quang học hình chữ nhật 11, thì phép chiếu trực giao của dấu căn chỉnh thứ nhất 11-3 và dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 ở góc trên bên trái (hoặc góc trên bên phải, hoặc góc dưới bên trái, hoặc góc dưới bên phải) chồng lấp trên tấm nền 11-4.

Vật liệu của dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể là vật liệu với hệ số truyền tương đối thấp, chẳng hạn như kim loại, sao cho dấu căn chỉnh thứ hai 11-6 có thể được quan sát một cách rõ ràng hơn khi bộ quang học 11 được lắp đặt vào môđun phát quang tích cực.

Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11d, theo một số phương án, bộ quang học 11 còn bao gồm lớp bảo vệ 11-7. Lớp bảo vệ 11-7 được bố trí ở phía mà của tấm nền 11-4 và trên đó dây phát hiện 11-1 được bố trí. Cụ thể là, cả lớp bảo vệ 11-7 và dây phát hiện 11-1 được bố trí ở phía A hoặc phía B của tấm nền 11-4. Ngoài ra, lớp bảo vệ 11-7 bao phủ dây phát hiện 11-1. Lớp bảo vệ 11-7 bao phủ dây phát

hiện 11-1 để bảo vệ dây phát hiện 11-1. Vật liệu của lớp bảo vệ 11-7 có thể là vật liệu vô cơ hoặc hữu cơ mà có sự cách ly nước và ôxy và hiệu suất chống ăn mòn.

Cần lưu ý rằng theo thiết kế khả thi, dựa vào Fig.10, nếu cả dây phát hiện 11-1 và đầu căn chỉnh thứ hai 11-6 được bố trí ở phía A hoặc phía B của tấm nền 11-4, và đầu căn chỉnh thứ hai 11-6 được tạo nên nhờ sử dụng vật liệu mà bị ôxy hóa và bị ăn mòn, chẳng hạn như kim loại, lớp bảo vệ 11-7 có thể bao phủ dây phát hiện 11-1 và đầu căn chỉnh thứ hai 11-6, để bảo vệ dây phát hiện 11-1 và đầu căn chỉnh thứ hai 11-6.

Theo thiết kế khả thi, phần hở 11-8 được bố trí ở lớp bảo vệ 11-7, để lộ ra phần cuối của dây phát hiện 11-1 hoặc đệm dẫn điện 11-2, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết nối điện giữa phần cuối của dây phát hiện 11-1 hoặc đệm dẫn điện 11-2 và dây dẫn điện 15. Vị trí ở đó phần hở 11-8 được bố trí được xác định dựa vào vị trí của phần cuối của dây phát hiện 11-1 hoặc đệm dẫn điện 11-2.

Dựa vào các phần mô tả nêu trên của hệ thống giám sát bộ quang học và bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế, phương án của sáng chế còn đề xuất môđun phát quang tích cực 1. Như được thể hiện trên Fig.9a đến Fig.9c, môđun phát quang tích cực 1 bao gồm bộ quang học 11, dây dẫn điện 15, bộ phát laze 12, bộ vi xử lý 13, và hộp chứa môđun 14. Hộp chứa môđun 14 bao gồm ít nhất tấm nền dưới cùng 14-2 và vách bên 14-1. Bộ quang học 11 được gắn ở một đầu mà của vách bên 14-1 và xa với tấm nền dưới cùng 14-2. Hộp chứa môđun 14 còn bao gồm cấu trúc hỗ trợ 14-3. Dựa vào Fig.4b, cấu trúc hỗ trợ 14-3 có cấu trúc vòng, và được bố trí xung quanh bề mặt bên trong của vách bên 14-1, để tạo nên lỗ hở GG. Cạnh của bộ quang học 11 được gắn chặt với bề mặt mà của cấu trúc hỗ trợ 14-3 và đối diện với bộ phát laze 12 nhờ sử dụng keo 17. Bộ phát laze 12 và bộ vi xử lý 13 được gắn trên tấm nền dưới cùng 14-2, và được kết nối với nhau. Bộ vi xử lý 13 điều khiển bộ phát laze 12 phát ánh sáng laze. Ánh sáng laze được phát ra của môđun phát quang tích cực 1 nhờ sử dụng bộ quang học 11 qua lỗ hở GG.

Bộ quang học 11 bao gồm dây phát hiện 11-1. Hai đầu của dây phát hiện 11-1 được kết nối với bộ vi xử lý 13 nhờ sử dụng các dây dẫn điện 15. Bộ vi xử lý 13

giám sát trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực. Khi trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, hoặc khi trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, được xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laze 12, và do đó bộ phát laze 12 được tắt, để tránh khỏi một cách hữu hiệu các chấn thương tới mắt người được gây ra bởi ánh sáng laze được phát bởi bộ phát laze 12. Ngoài ra, chỉ một bộ quang học 11 và dây phát hiện 11-1 cần được bố trí trên môđun phát quang tích cực 1 (nghĩa là, chỉ một lớp dẫn điện được yêu cầu). Do đó, cấu trúc đơn giản, quy trình sản xuất đơn giản, và các chi phí là tương đối thấp.

Trong môđun phát quang tích cực 1, đối với cách thức kết nối dây phát hiện 11-1 với dây dẫn điện 15, và cách thức bố trí dây dẫn điện 15 trên vách bên 14-1 của hộp chứa môđun 14, xem các phần mô tả về dây dẫn điện 15 trong thành phần giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý rằng môđun phát quang tích cực 1 được đề xuất theo phương án này của sáng chế là môđun bất kỳ mà có thể phát ánh sáng laze, ví dụ, môđun mà trong môđun cảm biến 3D ToF và bao gồm laze công suất cao, hoặc máy chiếu ma trận điểm 115-5 và đèn chiếu sáng chùm 115-2 mà trong môđun cảm biến 3D ánh sáng được tạo cấu trúc 115.

Dựa vào các phần mô tả nêu trên của môđun phát quang tích cực 1 được đề xuất theo phương án này của sáng chế, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm môđun phát quang tích cực 1 được đề xuất theo phương án này của sáng chế, được tạo cấu hình để cung cấp ánh sáng laze được xác định (ví dụ, nếu môđun phát quang tích cực 1 là máy chiếu ma trận điểm 115-5, thì ánh sáng được xác định mà cần được cung cấp bởi môđun phát quang tích cực 1 là ánh sáng được tạo cấu trúc), để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện chức năng cảm biến 3D. Khi môđun phát quang tích cực 1 được gắn ở thiết bị

đầu cuối chẳng hạn như điện thoại di động 100, phía (cụ thể là, phía phát sáng) của bộ phát laze 12 trong môđun phát quang tích cực 1 sát phía bên trong của thiết bị đầu cuối, và phía (cụ thể là, phía đi ra ánh sáng) của bộ quang học 11 đối diện phía bên ngoài của thiết bị đầu cuối, để chiếu ánh sáng laze được xác định ra ngoài.

Dựa vào các phần mô tả nêu trên của hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế, phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp giám sát bộ quang học. Phương pháp giám sát bộ quang học được áp dụng tới hệ thống giám sát bộ quang học được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, lại dựa vào Fig.5a và Fig.5b, phương pháp giám sát bộ quang học bao gồm các bước sau đây.

S1: Bộ vi xử lý 13 giám sát trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực.

Theo cách thực hiện khả thi, như được thể hiện trên Fig.13, bước S1 cụ thể có thể bao gồm các bước sau đây.

S11: Bộ vi xử lý 13 giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực. Ở bước này, nếu bộ quang học 11 không bị hư hỏng hoặc rơi ra, thì trị số điện áp được giám sát sát hoặc bằng trị số điện áp được thu nhận trong toàn bộ mạch giám sát (cụ thể là, mạch giám sát bao gồm dây phát hiện 11-1, dây dẫn điện 15, và bộ vi xử lý 13) khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Nếu bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, và mạch giám sát bị hở mạch, thì trị số điện áp được giám sát sát hoặc bằng trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát.

Cần lưu ý rằng bộ vi xử lý 13 giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 bằng cách áp dụng điện áp tới dây phát hiện 11-1. Cụ thể là, bộ vi xử lý 13 cung cấp điện áp cụ thể cho toàn bộ mạch giám sát, và dây phát hiện 11-1 trong mạch giám sát thu nhận phân tử điện áp, sao cho bộ vi xử lý 13 áp dụng điện áp tới dây phát hiện 11-1. Điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát có thể là tín hiệu điện áp liên tục, hoặc có thể là tín hiệu điện áp không liên tục, ví dụ, tín hiệu điện áp ở chế độ xung, để làm giảm sự tiêu thụ điện và giảm

sự ăn mòn được gây ra bởi tín hiệu điện áp tới dây phát hiện 11-1. Điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát được cấp bởi nguồn điện (ví dụ, bộ cấp điện 111 của điện thoại di động 100) của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát là 2,85 V, và trị số điện trở được thu nhận khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng là 10 kilohm. Khi toàn bộ mạch giám sát không bị hở mạch, dây phát hiện 11-1 thu nhận điện áp là 0,8 V, nói cách khác, trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 là 0,8 V.

S12: Bộ vi xử lý 13 chuyển đổi trị số điện áp được giám sát thành trị số điện trở.

Ở bước này, bộ vi xử lý 13 chuyển đổi trị số điện áp thời gian thực được giám sát thành trị số điện trở. Nếu trị số điện áp được giám sát sát hoặc bằng trị số điện áp được thu nhận trong toàn bộ mạch giám sát khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng, thì trị số điện trở được thu nhận qua việc chuyển đổi cần sát hoặc bằng trị số điện trở được thu nhận khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Nếu trị số điện áp được giám sát sát hoặc bằng trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát, thì trị số điện trở được thu nhận qua việc chuyển đổi là vô hạn.

S2: Bộ vi xử lý 13 xác định xem trị số điện trở được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định hay không, và nếu trị số điện trở được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì bộ vi xử lý 13 điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12; hoặc nếu trị số điện trở được giám sát không vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì bộ vi xử lý 13 quay lại bước S1.

Ở bước S2, khoảng ngưỡng điện trở được xác định có thể được thiết đặt tới khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện trở R khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Ví dụ, khoảng ngưỡng điện trở được xác định có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng 80%R và nhỏ hơn hoặc bằng 120%R. Nếu trị số điện trở được thu nhận ở bước S1 vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì nó chỉ báo rằng mạch giám sát bị hở mạch, nghĩa là, dây phát hiện 11-1 có thể bị hỏng,

hoặc chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 có thể được ngắt kết nối. Điều này chỉ báo rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 gửi tín hiệu ngắt tới nguồn điện 2, và điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12, và do đó bộ phát laser 12 được tắt, để tránh khỏi vấn đề rằng mắt người bị hư hỏng bởi vì ánh sáng laser được hướng vào mắt người khi bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra. Nếu trị số điện trở được thu nhận ở bước S1 không vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định, thì nó chỉ báo rằng mạch giám sát hoạt động bình thường, bộ quang học 11 là bình thường, nguồn điện 2 có thể tiếp tục cấp điện tới bộ phát laser 12, và bộ vi xử lý 13 có thể quay lại bước S1 để giám sát trị số điện trở của dây phát hiện 11-1 ở thời điểm tiếp theo.

Ví dụ, nếu trị số điện trở được thu nhận khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng là 10 kilohm, thì khoảng ngưỡng điện trở được xác định được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng 8 kilohm và nhỏ hơn hoặc bằng 12 kilohm. Trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát là 2,85 V. Khi toàn bộ mạch giám sát không bị hở mạch, dây phát hiện 11-1 thu nhận điện áp là 0,8 V.

Ở thời điểm t_1 , bộ vi xử lý 13 giám sát rằng trị số điện áp U ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 là 2,85 V, thu nhận, theo nguyên lý phân chia điện áp điện trở, trị số điện trở vô hạn R bằng cách chuyển đổi trị số điện áp U , và xác định rằng trị số điện trở R được thu nhận qua việc chuyển đổi đã vượt quá khoảng ngưỡng điện trở được xác định là 8 kilohm đến 12 kilohm. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, và điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12.

Ở thời điểm t_2 , bộ vi xử lý 13 giám sát rằng trị số điện áp U ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 là 0,8 V, thu nhận, theo nguyên lý phân chia điện áp điện trở, trị số điện trở 10 kilohm bằng cách chuyển đổi trị số điện áp U , và xác định rằng trị số điện trở R được thu nhận qua việc chuyển đổi nằm trong khoảng ngưỡng điện trở được xác định là 8 kilohm đến 12 kilohm. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 xác định rằng bộ quang học 11 là bình thường, và nguồn điện 2 có thể tiếp tục cấp điện tới bộ phát laser 12.

Theo một số phương án, bộ vi xử lý 13 còn có thể xác định, bằng cách giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực, xem trị số điện áp được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định hay không, để xác định xem bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không. Như được thể hiện trên Fig.14, lại dựa vào Fig.5a và Fig.5b, phương pháp giám sát bộ quang học bao gồm các bước sau đây.

S1': Bộ vi xử lý 13 giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 trong thời gian thực.

Đối với các phần mô tả chi tiết của bước S1', xem các phần mô tả nêu trên của bước S11. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S2': Bộ vi xử lý 13 xác định xem trị số điện áp được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định hay không, và nếu trị số điện áp được giám sát vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, thì bộ vi xử lý 13 điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12; hoặc nếu trị số điện áp được giám sát không vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, thì bộ vi xử lý 13 quay lại bước S1'.

Ở bước S2', khoảng ngưỡng điện áp được xác định có thể được thiết đặt tới khoảng số mà dao động lên và xuống xung quanh trị số điện áp U được thu nhận trong toàn bộ mạch giám sát khi dây phát hiện 11-1 không bị hỏng. Ví dụ, khoảng ngưỡng điện áp được xác định có thể được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng $80\%U$ và nhỏ hơn hoặc bằng $120\%U$. Nếu trị số điện áp được giám sát ở bước S1' vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định, thì nó chỉ báo rằng mạch giám sát bị hở mạch, nghĩa là, dây phát hiện 11-1 có thể bị hỏng, hoặc chỗ nối giữa dây phát hiện 11-1 và dây dẫn điện 15 có thể được ngắt kết nối. Điều này chỉ báo rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 gửi tín hiệu ngắt tới nguồn điện 2, và điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laser 12, và do đó bộ phát laser 12 được tắt, để tránh khỏi vấn đề rằng mắt người bị hư hỏng bởi vì ánh sáng laser được hướng vào mắt người khi bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra. Nếu trị số điện áp được giám sát ở bước S1' không vượt quá

ngưỡng điện áp được xác định, thì nó chỉ báo rằng mạch giám sát hoạt động bình thường, bộ quang học 11 là bình thường, nguồn điện 2 có thể tiếp tục cấp điện tới bộ phát laze 12, và bộ vi xử lý 13 có thể quay lại bước S1' để giám sát trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 ở thời điểm tiếp theo.

Ví dụ, trị số điện áp được cung cấp bởi bộ vi xử lý 13 cho toàn bộ mạch giám sát là 2,85 V. Khi toàn bộ mạch giám sát không bị hở mạch, dây phát hiện 11-1 thu nhận điện áp là 0,8 V, và do đó khoảng ngưỡng điện áp được xác định được thiết đặt tới lớn hơn hoặc bằng 0,64 V và nhỏ hơn hoặc bằng 0,96 V.

Ở thời điểm t1', bộ vi xử lý 13 giám sát rằng trị số điện áp U ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 là 2,85 V, và trị số điện áp U đã vượt quá khoảng ngưỡng điện áp được xác định là 0,64 V đến 0,96 V. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 xác định rằng bộ quang học 11 bị hư hỏng hoặc rơi ra, và điều khiển nguồn điện 2 dừng cấp điện tới bộ phát laze 12.

Ở thời điểm t2', bộ vi xử lý 13 giám sát rằng trị số điện áp U ở hai đầu của dây phát hiện 11-1 là 0,8 V, và trị số điện áp U nằm trong khoảng ngưỡng điện áp được xác định là 0,64 V đến 0,96 V. Trong trường hợp này, bộ vi xử lý 13 xác định rằng bộ quang học 11 là bình thường, và nguồn điện 2 có thể tiếp tục cấp điện tới bộ phát laze 12.

Có thể hiểu rằng để thực hiện các chức năng nêu trên, thiết bị đầu cuối hoặc tương tự bao gồm các cấu trúc phần cứng tương ứng và/hoặc các môđun phần mềm để thực hiện các chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần nhận thức một cách dễ dàng rằng các bộ phận, các thuật toán, và các bước theo các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo các phương án của sáng chế. Xem chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các hạn chế thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ

thể, mà không cần được coi là cách thực hiện vượt quá phạm vi của các phương án của sáng chế.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự thay đổi hoặc sự thay thế bất kỳ nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ quang học, bao gồm tám nền, trong đó bộ quang học này còn bao gồm dây phát hiện được bố trí trên tám nền, và dây phát hiện được tạo cấu hình để truyền tín hiệu điện;

trong đó dây phát hiện kéo dài dưới dạng hình đường gấp hoặc dạng hình đường xoắn ốc được bố trí trên tám nền;

trị số của độ rộng của dây phát hiện trong khoảng từ 1 μm đến 500 μm ;

khoảng cách giữa hai phân đoạn dây song song và liên kề của dây phát hiện trong khoảng từ 1 μm đến 500 μm .

2. Bộ quang học theo điểm 1, trong đó vật liệu của dây phát hiện là vật liệu dẫn điện trong suốt.

3. Bộ quang học theo điểm 2, trong đó vật liệu của dây phát hiện bao gồm oxit thiếc indi, hoặc oxit kẽm indi, hoặc oxit kẽm gallium indi, hoặc oxit kẽm thiếc indi.

4. Bộ quang học theo điểm 1, trong đó bộ quang học còn bao gồm lớp vi cấu trúc, lớp vi cấu trúc và dây phát hiện được bố trí ở cùng phía của tám nền, hoặc

lớp vi cấu trúc và dây phát hiện được bố trí ở các phía đối diện của tám nền.

5. Bộ quang học theo điểm 1, trong đó dây phát hiện bao gồm phân đoạn dây thứ nhất và phân đoạn dây thứ hai song song với phân đoạn dây thứ nhất, độ rộng của phân đoạn dây thứ nhất và độ rộng của phân đoạn dây thứ hai là giống nhau.

6. Bộ quang học theo điểm 5, trong đó dây phát hiện còn bao gồm phân đoạn dây thứ ba song song với phân đoạn dây thứ hai, khoảng cách giữa phân đoạn dây thứ nhất và phân đoạn dây thứ hai giống như khoảng cách giữa phân đoạn dây thứ hai và phân đoạn dây thứ ba.

7. Bộ quang học theo điểm 1, trong đó bộ quang học còn bao gồm đệm dẫn điện được bố trí ở cùng phía của tám nền trên đó dây phát hiện được bố trí, trong đó đệm dẫn điện được kết nối điện với phần cuối của dây phát hiện.

8. Bộ quang học theo điểm 7, trong đó vật liệu của đệm dẫn điện giống như vật liệu của dây phát hiện.

9. Bộ quang học theo điểm 7, trong đó bộ quang học còn bao gồm lớp bảo vệ bao phủ dây phát hiện, và phần hở được bố trí ở lớp bảo vệ để lộ ra đệm dẫn điện.

10. Môđun phát quang tích cực, bao gồm hộp chứa môđun, trong đó hộp chứa môđun bao gồm tấm nền dưới cùng và vách bên, và môđun phát quang tích cực còn bao gồm:

bộ phát laze và bộ vi xử lý mà được gắn trên tấm nền dưới cùng;

bộ quang học được gắn ở một đầu mà của vách bên và xa với tấm nền dưới cùng, trong đó bộ quang học là bộ quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9; và

các dây dẫn điện được tạo cấu hình để kết nối hai đầu của dây phát hiện của bộ quang học với bộ vi xử lý, trong đó:

bộ vi xử lý được tạo cấu hình để: giám sát trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực, xác định, dựa vào trị số điện trở hoặc trị số điện áp được giám sát, xem bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và điều khiển, khi xác định rằng bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, để tắt bộ phát laze.

11. Môđun phát quang tích cực theo điểm 10, trong đó dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý bên trong vách bên; hoặc

dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý trên bề mặt bên trong của vách bên; hoặc

dây dẫn điện kéo dài từ phần cuối của dây phát hiện tới bộ vi xử lý trên bề mặt bên ngoài của vách bên.

12. Môđun phát quang tích cực theo điểm 10, trong đó môđun phát quang tích cực này còn bao gồm cực dẫn điện được bố trí ở chỗ nối giữa phần cuối của dây phát hiện và dây dẫn điện, và cực dẫn điện được tạo cấu hình để kết nối điện phần cuối của dây phát hiện với dây dẫn điện.

13. Môđun phát quang tích cực theo điểm 11, trong đó vật liệu của cực dẫn điện là keo bạc dẫn điện hoặc thiếc hàn.

14. Hệ thống giám sát bộ quang học, trong đó hệ thống giám sát bộ quang học này bao gồm:

bộ vi xử lý, nguồn điện, và bộ phát laze mà được kết nối tuần tự; và

bộ quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó hai đầu của dây phát hiện của bộ quang học được kết nối với bộ vi xử lý, trong đó:

bộ vi xử lý được tạo cấu hình để: giám sát trị số điện trở của dây phát hiện hoặc trị số điện áp ở hai đầu của dây phát hiện trong thời gian thực, xác định, dựa vào trị số điện trở hoặc trị số điện áp được giám sát, xem bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra hay không, và điều khiển, khi xác định rằng bộ quang học bị hư hỏng hoặc rơi ra, nguồn điện dừng cấp điện tới bộ phát laze.

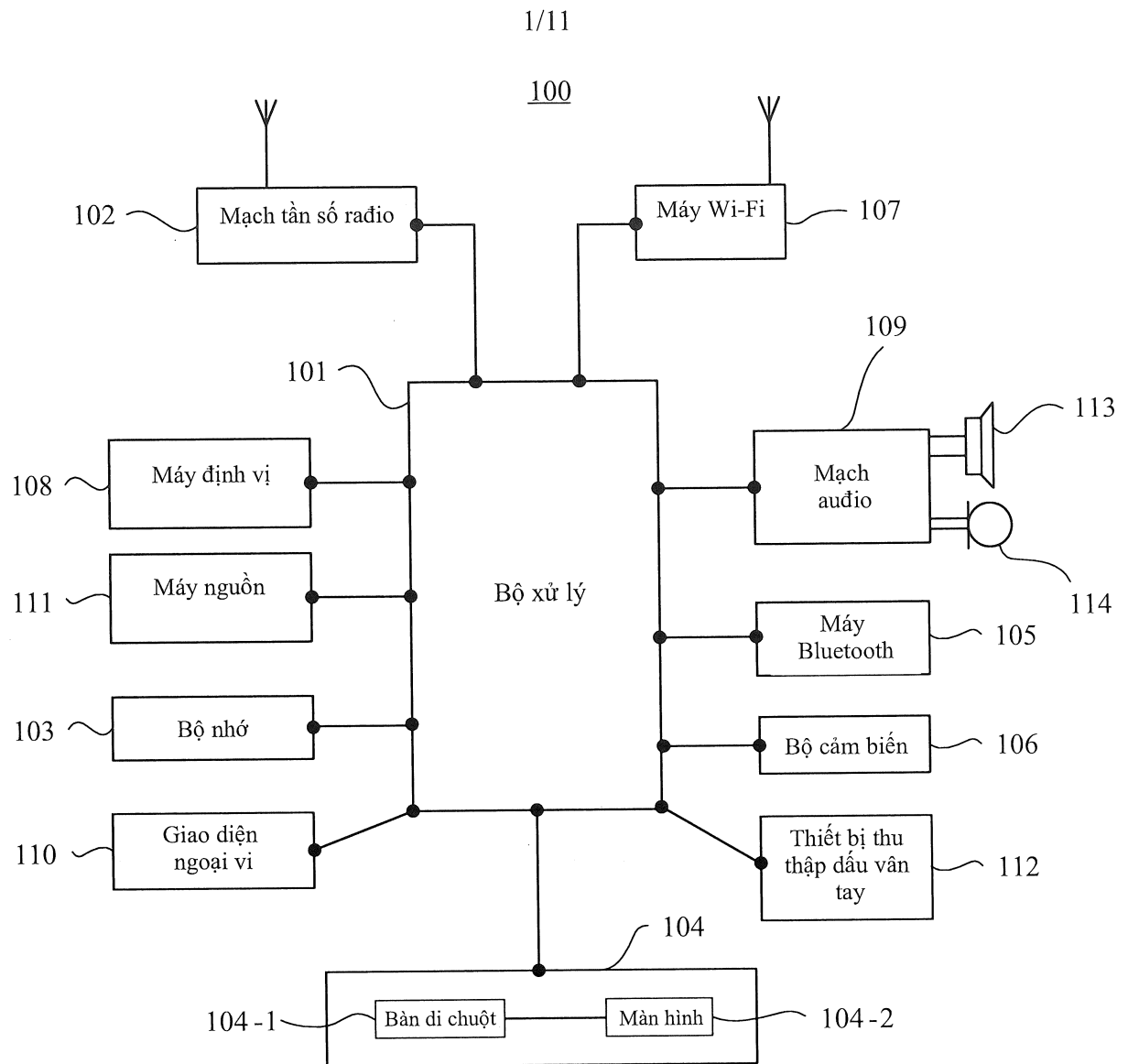


FIG. 1

2/11

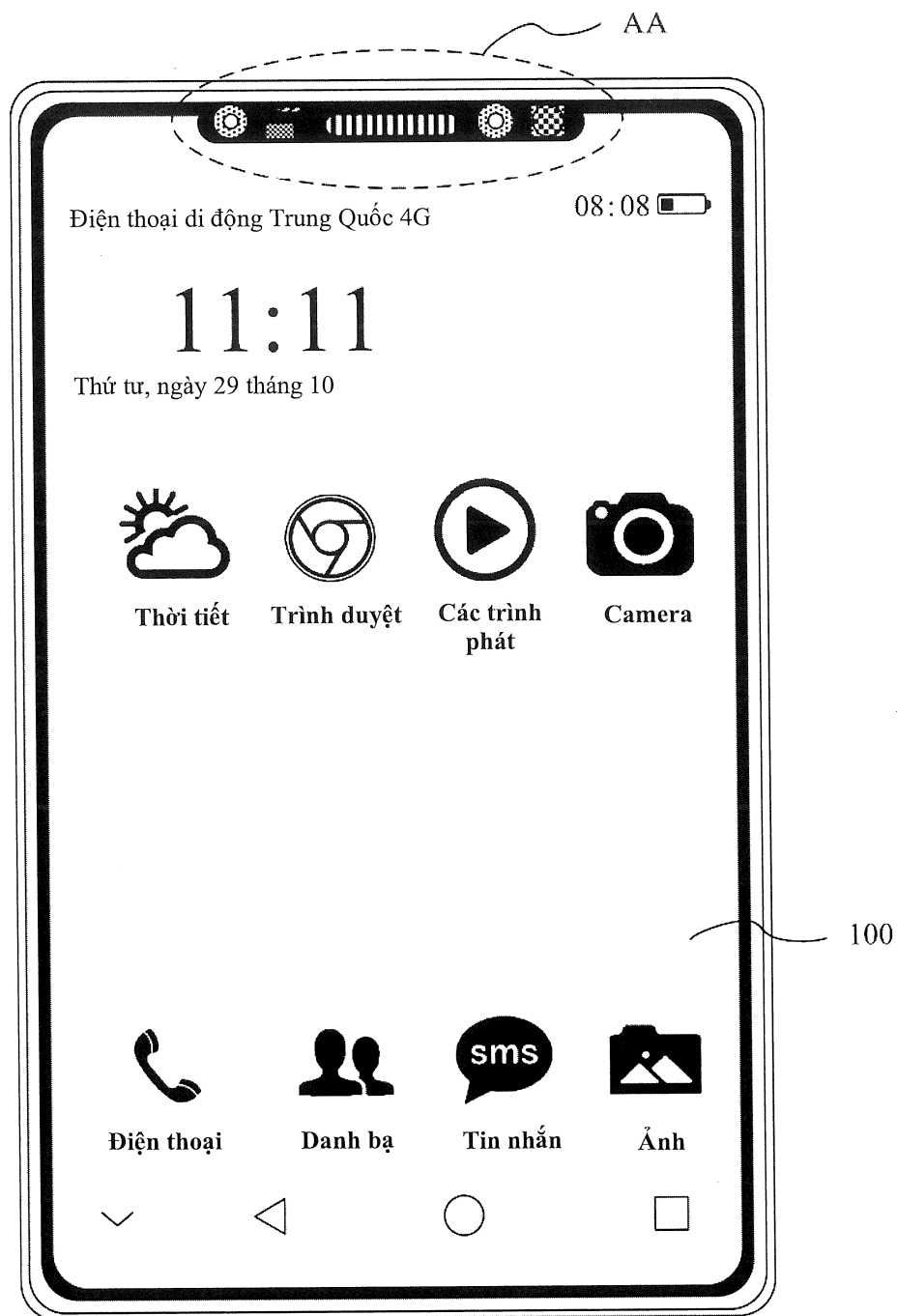


FIG. 2

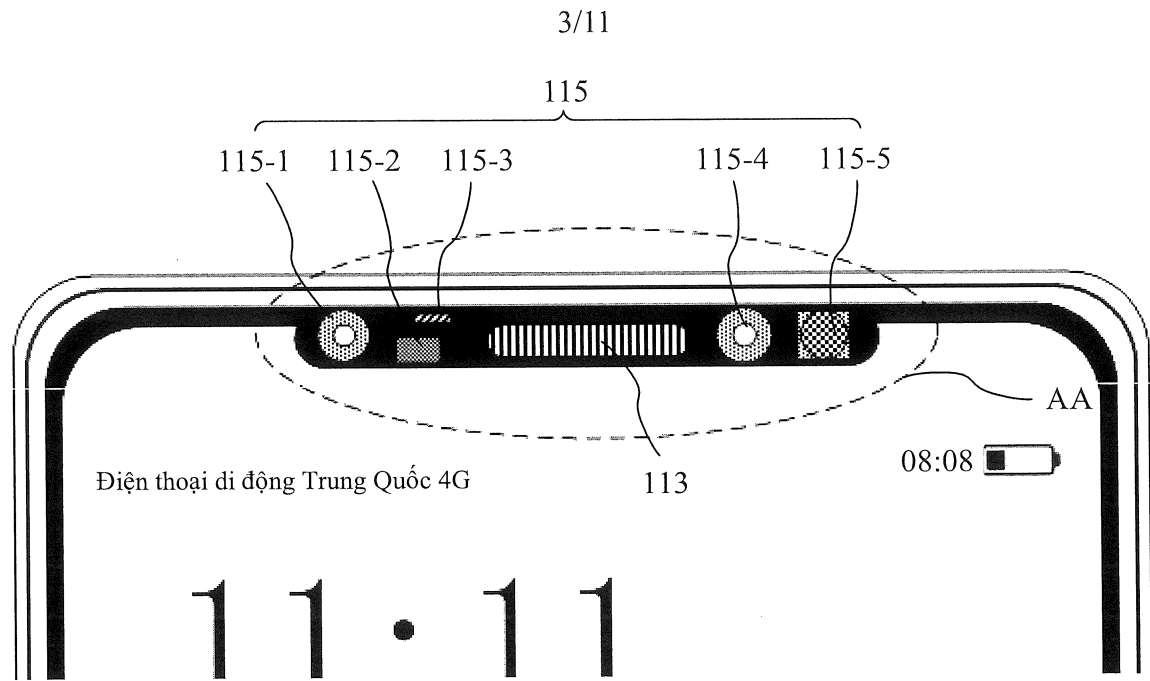


FIG. 3

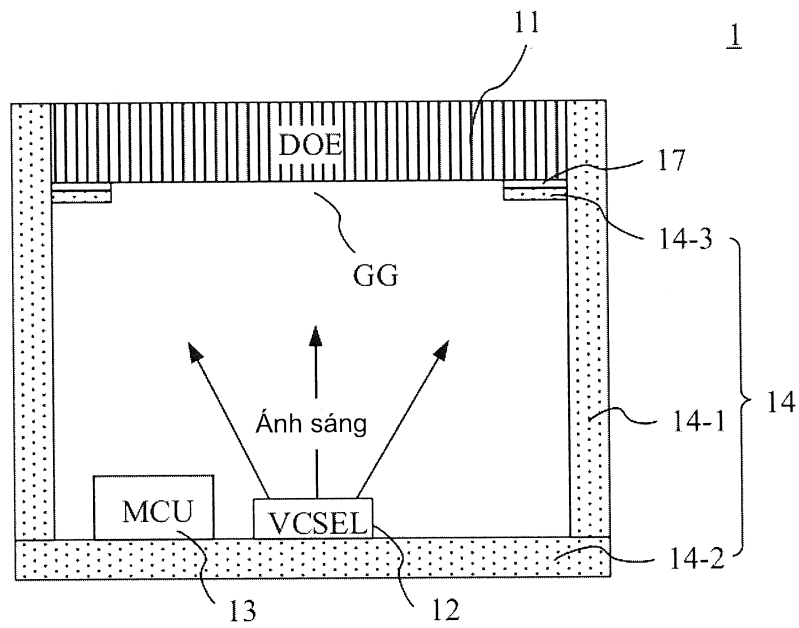


FIG. 4a

4/11

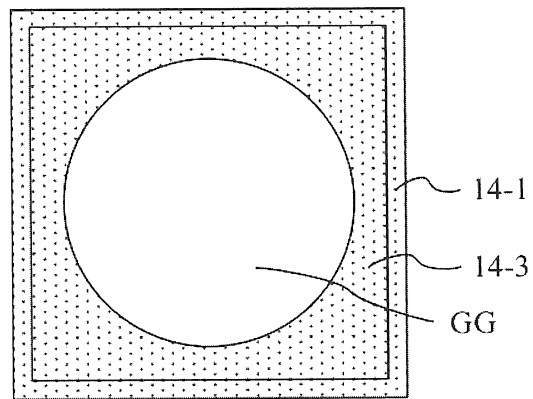


FIG. 4b

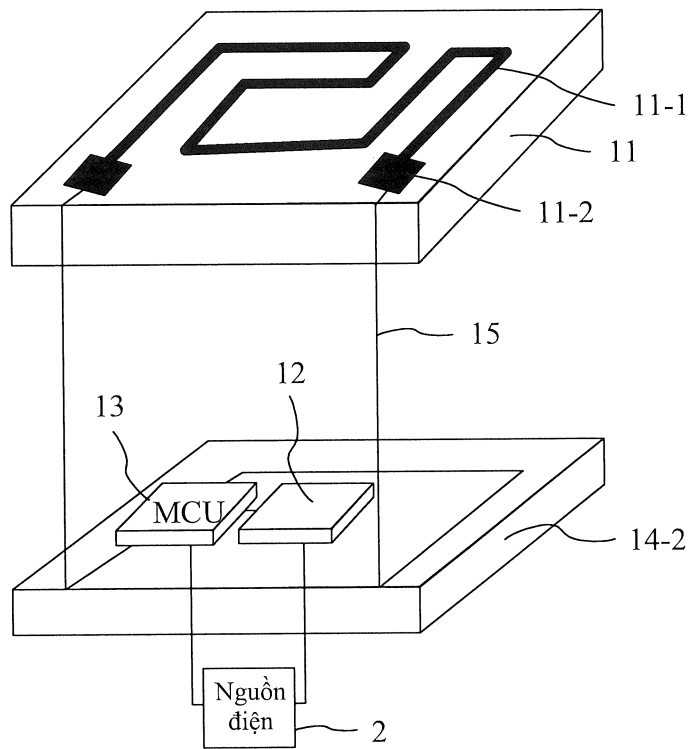


FIG. 5a

5/11

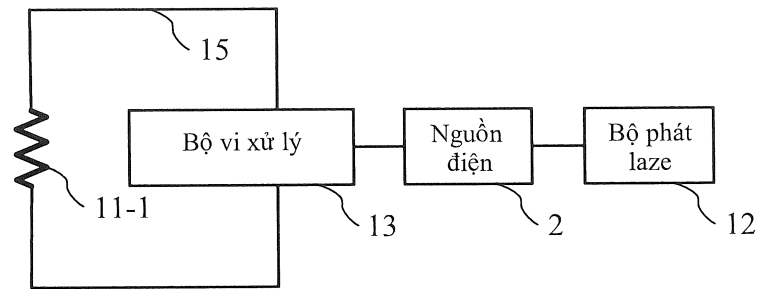


FIG. 5b

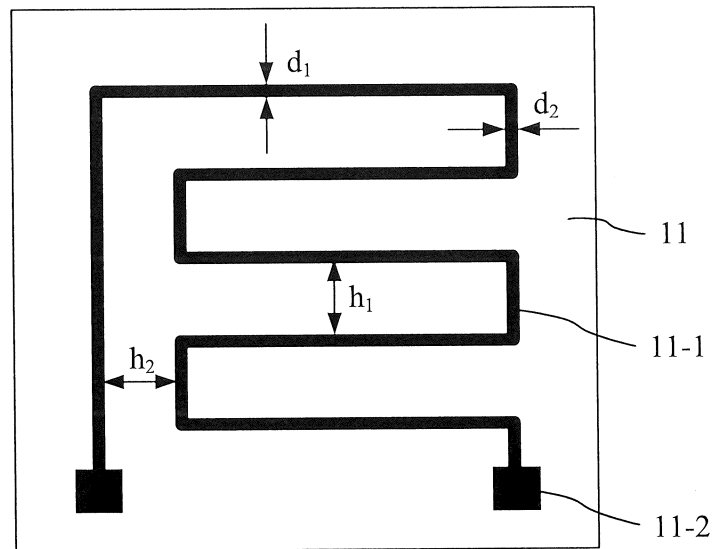


FIG. 6

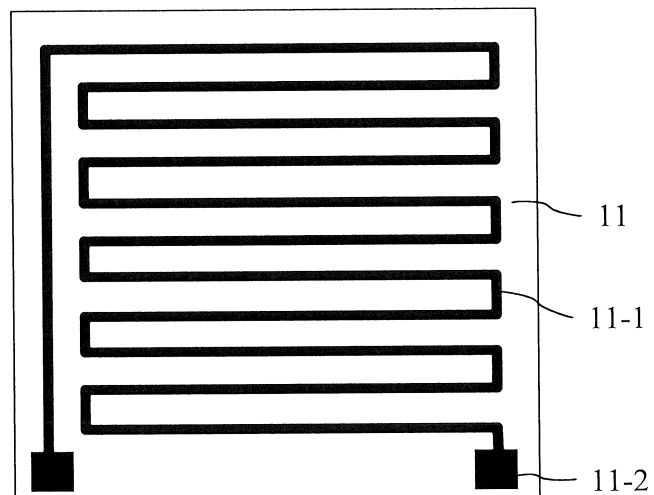


FIG. 7a

6/11

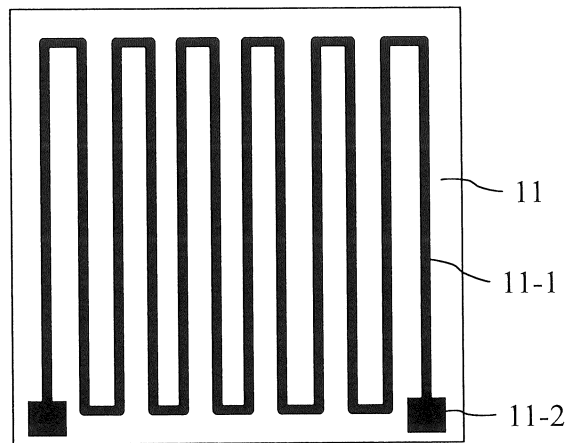


FIG. 7b

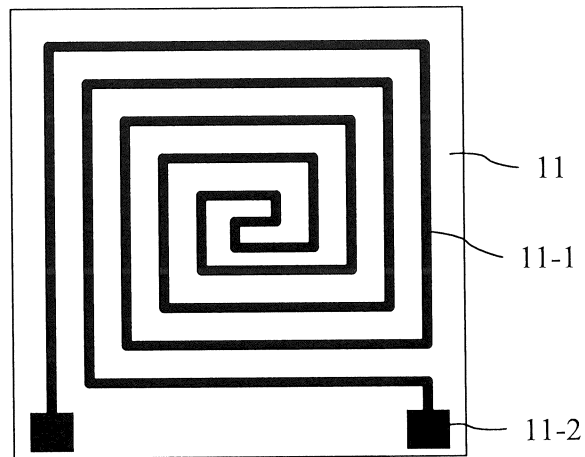


FIG. 7c

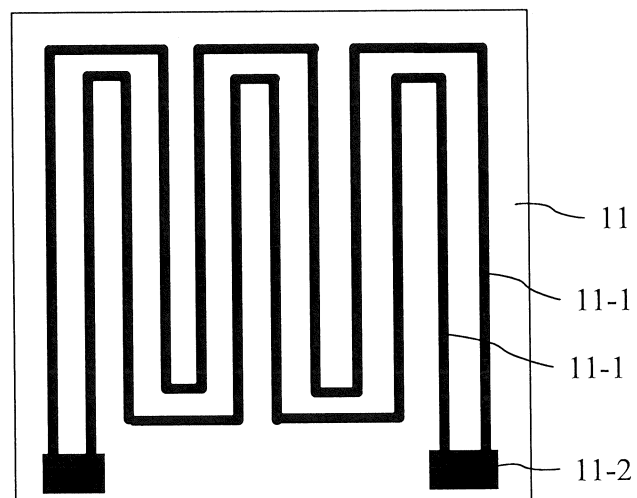


FIG. 8

7/11

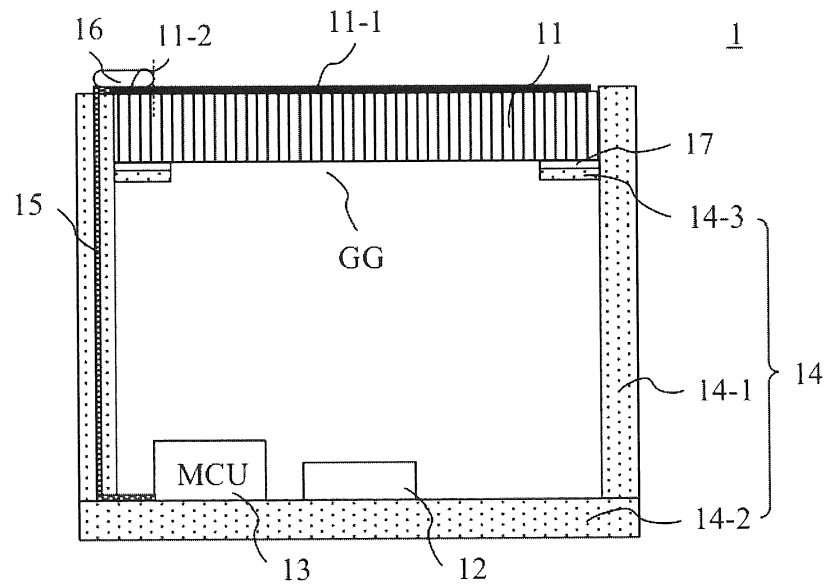


FIG. 9a

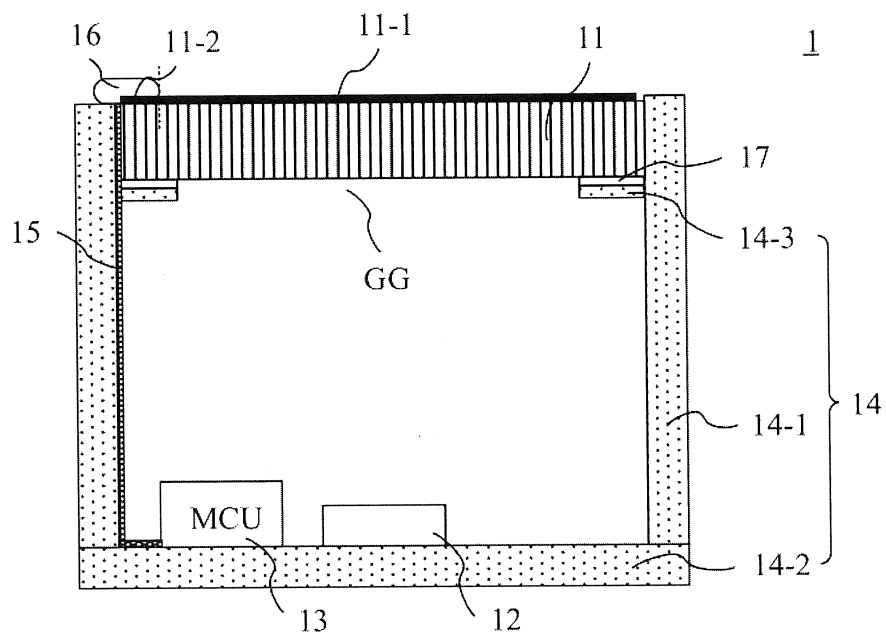


FIG. 9b

8/11

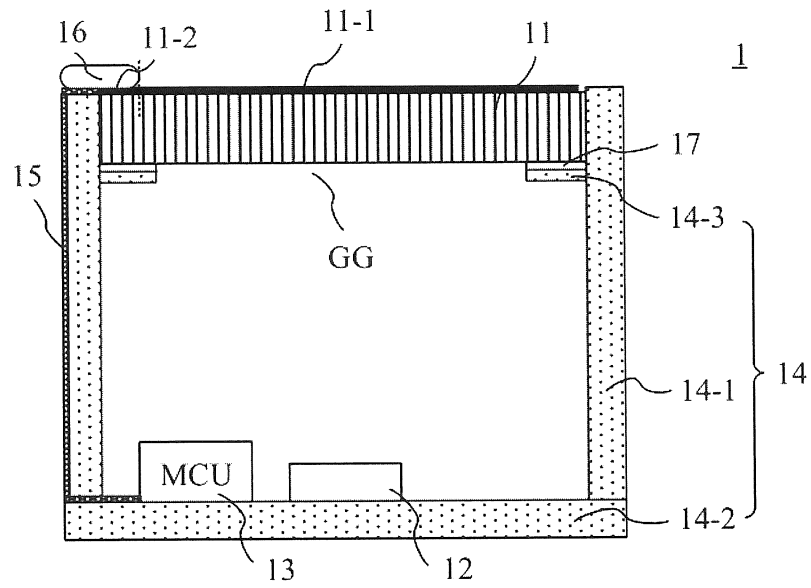


FIG. 9c

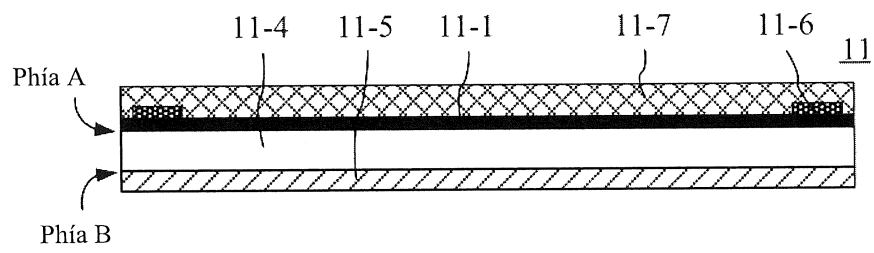


FIG. 10

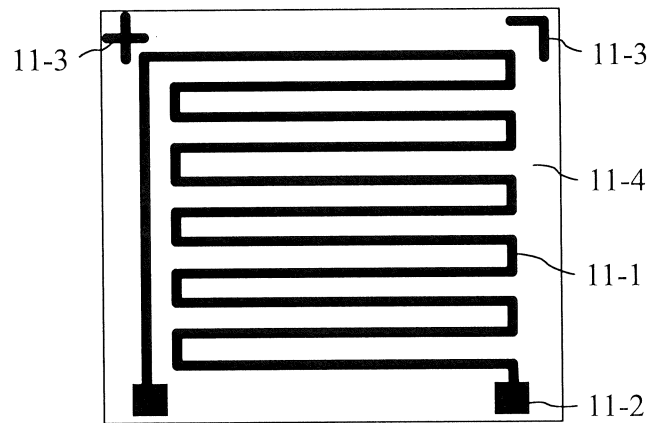


FIG. 11a

9/11

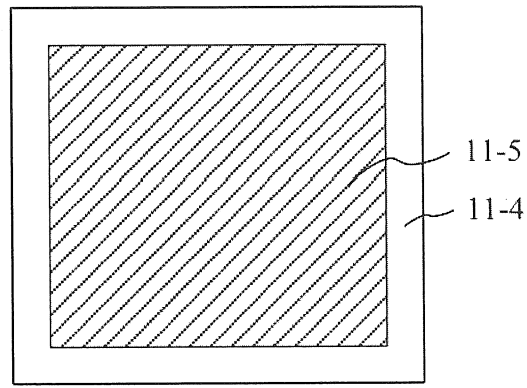


FIG. 11b

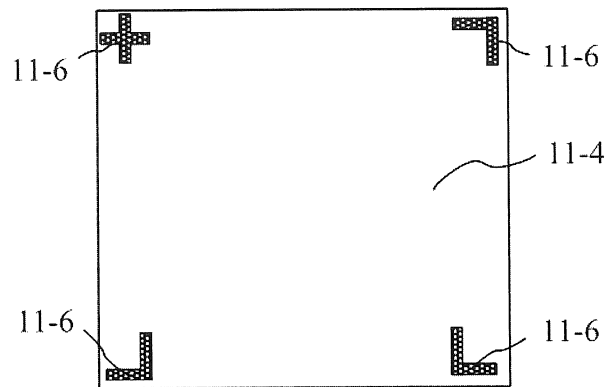


FIG. 11c

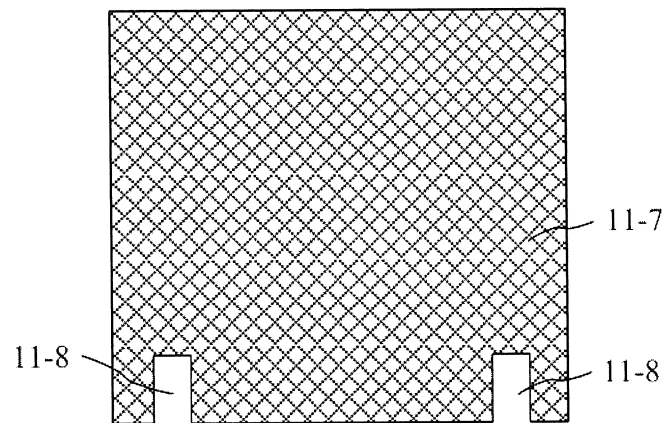


FIG. 11d

10/11

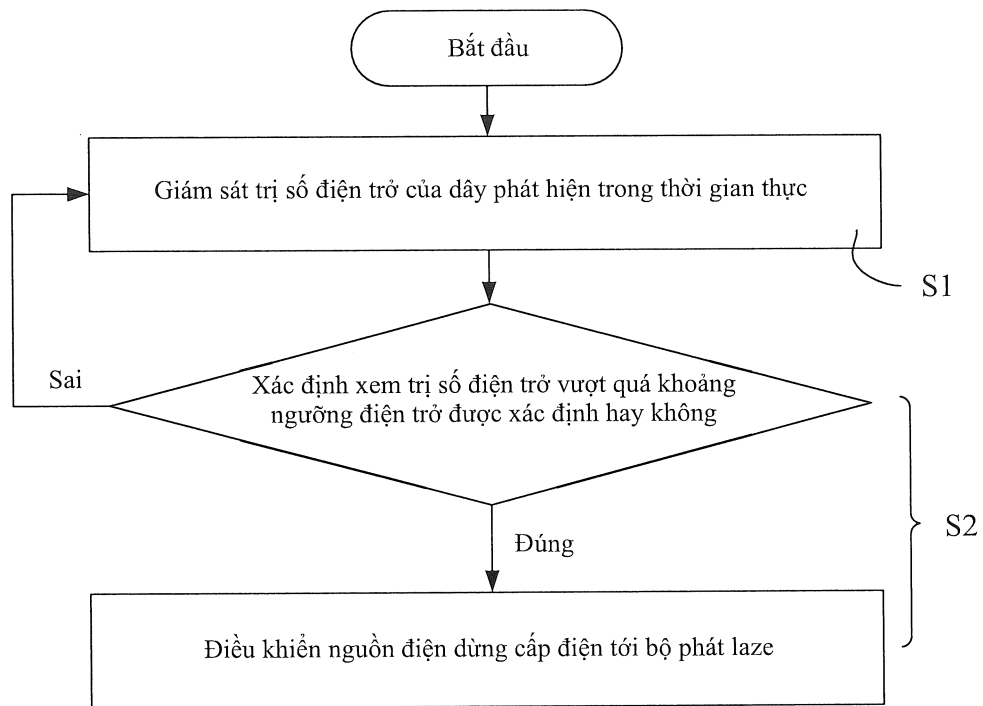


FIG. 12

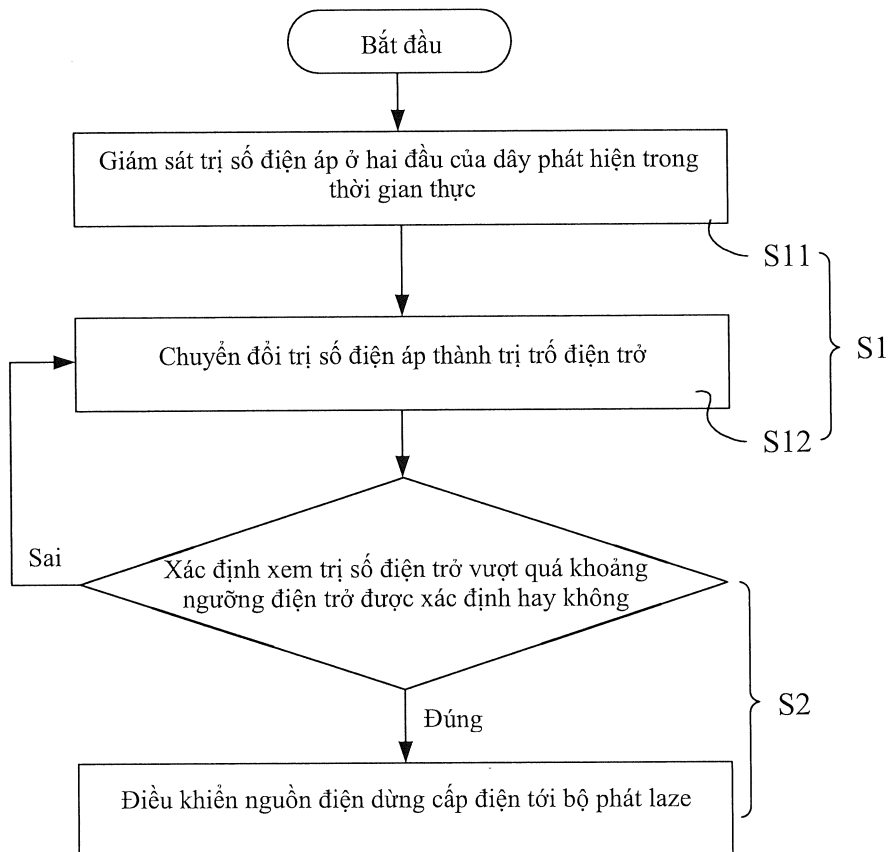


FIG. 13

11/11

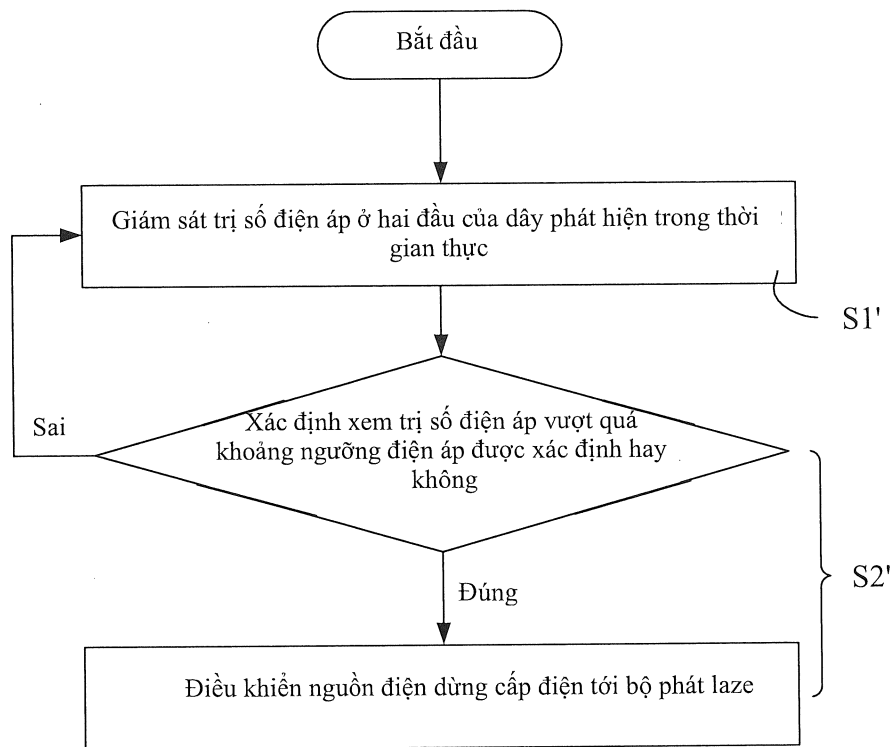


FIG. 14