



(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)



1-0043686

(51)⁷ H05K 1/16; H05K 1/18

(13) B

(21) 1-2018-05410

(22) 31/05/2017

(86) PCT/US2017/035239 31/05/2017

(87) WO 2017/210310 07/12/2017

(30) 15/170,710 01/06/2016 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/02/2019 371A

(73) KYZEN CORPORATION (US)

430 Harding Industrial Drive, Nashville, Tennessee 37211, United States of America

(72) MCMEEN, Mark Taylor (US); TYNES, Jason Edward (US); BIXENMAN, Michael L. (US); LOBER, David T. (US).

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

(54) HỆ THỐNG ĐO ĐỘ TIN CẬY ĐIỆN HÓA CỦA BỘ PHẬN ĐIỆN TỬ THEO CHỨC NĂNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống đo độ tin cậy điện hóa của bộ phận điện tử theo chức năng. Hệ thống này bao gồm: hai hoặc nhiều hơn hai điện cực được tích hợp trên bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên, trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên bao gồm bộ cảm biến điện trở, trong đó ít nhất một trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên chứa vật liệu graphen, và trong đó bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên được sử dụng trong môi trường trường vật lý; bộ xử lý được nối với hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên, trong đó bộ xử lý nêu trên tính toán điện trở và giám sát các thay đổi trong điện trở nêu trên dưới dạng hàm số của tạp chất bề mặt gây ra các phản ứng điện hóa liên quan đến tạp chất nêu trên, trong đó các thay đổi điện trở nêu trên chỉ ra sự dịch chuyển không tĩnh của các dạng tích điện từ điện cực thứ nhất trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên đến điện cực thứ hai trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên và trong đó các thay đổi nêu trên đối với điện trở nêu trên chỉ ra độ tin cậy điện hóa nêu trên; tín hiệu kết xuất được tạo ra bởi bộ xử lý nêu trên, trong đó tín hiệu kết xuất nêu trên chỉ ra điện trở cách điện bề mặt thực tế cho dù điện trở cách điện nêu trên có nằm trong giới hạn được thiết đặt trước hay không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp giám sát mạch điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các linh kiện điện tử, bao gồm các bộ phận bán dẫn và các ổ đĩa cứng, yêu cầu các cấp độ hiệu năng cực cao. Ngay cả lỗi nhỏ trong chất lượng hoặc các điều kiện môi trường có thể dẫn đến các biến đổi nghiêm trọng trong việc vận hành. Các điều kiện môi trường trong đó các linh kiện điện tử vận hành, và được sản xuất, có thể thay đổi nhiều. Các phép đo tin cậy và dữ liệu để sử dụng các công cụ thích hợp, như thiết bị điện tử, có thể là quan trọng đối với các lĩnh vực nhất định, như các lĩnh vực y tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến hệ thống đo độ tin cậy điện hóa của bộ phận điện tử theo chức năng, hệ thống nêu trên bao gồm: hai hoặc nhiều hơn hai điện cực được tích hợp trên bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên, trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên bao gồm bộ cảm biến điện trở, trong đó ít nhất một trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên chứa vật liệu graphen, và trong đó bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên được sử dụng trong môi trường trường vật lý; bộ xử lý được nối với hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên, trong đó bộ xử lý nêu trên tính toán điện trở và giám sát các thay đổi trong điện trở nêu trên dưới dạng hàm số của tạp chất bề mặt gây ra các phản ứng điện hóa liên quan đến tạp chất nêu trên, trong đó các thay đổi điện trở nêu trên chỉ ra sự dịch chuyển không tĩnh của các dạng tích điện từ điện cực thứ nhất trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên đến điện cực thứ hai trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên và trong đó các thay đổi nêu trên đối với điện trở nêu trên chỉ ra độ tin cậy điện hóa nêu trên; tín hiệu kết xuất được tạo ra bởi bộ xử lý nêu trên, trong đó tín hiệu kết xuất nêu trên chỉ ra điện trở cách điện bề mặt thực tế cho dù điện trở cách điện nêu trên có nằm trong giới hạn được thiết đặt trước hay không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện bộ giám sát trên mạch điện tử hình vẽ mặt bên dưới của chip.

Fig.2 thể hiện bộ giám sát trên mạch điện tử phía bên trên của chip.

Fig.3 thể hiện bộ cảm biến hóa học trên bảng mạch.

Fig.4 thể hiện điện cực chọn lọc ion trên bảng mạch in.

Fig.5 thể hiện bộ cảm biến khí trên bảng mạch.

Fig.6 thể hiện bộ cảm biến khí trên chip.

Fig.7a thể hiện kết cấu cảm biến trở kháng.

Fig.7b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến trở kháng.

Fig.8a thể hiện kết cấu cảm biến điện dung.

Fig.8b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến điện dung.

Fig.9a thể hiện kết cấu cảm biến điện áp.

Fig.9b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến điện áp.

Fig.10a thể hiện kết cấu cảm biến áp suất.

Fig.10b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến áp suất.

Fig.11a thể hiện kết cấu cảm biến độ ẩm.

Fig.11b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến độ ẩm.

Fig.12a thể hiện kết cấu của gia tốc kế.

Fig.12b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu của gia tốc kế.

Fig.13a thể hiện kết cấu cảm biến của máy đo biến dạng.

Fig.13b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến của máy đo biến dạng.

Fig.14a thể hiện kết cấu cảm biến nhiệt độ.

Fig.14b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến nhiệt độ.

Fig.15a thể hiện kết cấu cảm biến bức xạ.

Fig.15b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến bức xạ.

Fig.16a thể hiện kết cấu cảm biến từ trường.

Fig.16b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến từ trường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc giám sát các bộ phận của mạch điện tử có thể ngăn ngừa hư hỏng không kịp thời. Các phương án của sáng chế bao gồm phương pháp và thiết bị để giám sát, trong thời gian thực, các thay đổi trong các đặc tính điện có thể là do sự nhiễm bẩn của các bộ phận trong mạch trong quá trình sản xuất, có thể dẫn đến việc hư hỏng. Việc giám sát này cũng có thể được thực hiện khi mạch điện ở trong môi trường sử dụng cuối, như khi

mạch điện ở trong trường vật lý. Môi trường trường vật lý có thể là bất kỳ môi trường nào, như môi trường ngoài trời, môi trường trong nhà, hoặc môi trường ở bên trong, như bên trong cơ thể người. Theo một ví dụ trong đó mạch điện được sử dụng ở trong cơ thể người, sáng chế có thể đề cập đến bộ giám sát sức khỏe điện tử để giám sát các mạch quan trọng và phân cứng đối với các tạp chất có thể gây ra các điều kiện hư hỏng. Việc giám sát có thể mang lại các cảnh báo cho người dùng, hoặc các cảnh báo cho người điều hành hoặc các kỹ thuật viên dịch vụ. Nhờ cảnh báo này, các tác động sửa chữa có thể được thực hiện bởi các kỹ thuật viên, hoặc bác sĩ trong trường hợp là bộ giám sát sức khỏe điện tử.

Trong khi việc giám sát thời gian thực và đánh giá về các hiệu quả trên các thành phần được dự định, cũng được dự định là bộ giám sát hoặc bộ dò, hoặc thiết bị người dùng đầu cuối, như được giải thích sau đây, dữ liệu nhận ngày/giờ từ bộ cảm biến để các thay đổi trong môi trường hoặc các đặc tính liên quan đến môi trường tương quan với các sự kiện.

Các phương án của sáng chế đề xuất việc giám sát các mạch tích hợp, và các linh kiện điện tử khác, bao gồm các bộ cảm biến, các thiết bị điện toán, và các linh kiện điện tử hỗ trợ bổ sung. Các đặc tính của các linh kiện điện tử được giám sát, ví dụ, trong thời gian thực và có thể được sử dụng để thông báo cho các bộ phận tạo quyết định liên quan đến bất kỳ rủi ro liên quan nào và bất kỳ độ tin cậy liên quan nào khi việc giám sát có thể liên quan đến các chế độ hư hỏng khả thi. Các chế độ khác liên quan đến độ tin cậy, như các chế độ mà hiệu năng bị ảnh hưởng hoặc các phép đo khác hoặc bị ảnh hưởng nhưng trong đó hư hỏng không nhất thiết xảy ra có thể bị tác động. Ví dụ, các tạp chất hóa học có thể gây ra sự xuống cấp hoặc hư hỏng.

Trong khi có nhiều chế độ hư hỏng không điện hóa, các chế độ điện hóa, đối với các mục đích của phương án này, là các chế độ được xác định gây ra do tác động của tạp chất hóa học bất kỳ hoặc tạp chất khác, trên mạch điện. Các tác động của các tạp chất này có thể đo được thông qua các thay đổi cảm biến trong các đặc tính điện của thiết bị như mạch tích hợp. Để đạt được độ bền cao, thiết bị theo yêu cầu phải được làm sạch khỏi các tạp chất mà gây ảnh hưởng xấu đến thiết bị này, như các tạp chất ion hóa hoặc các tạp chất gây ra sự ăn mòn hoặc các phản ứng điện hóa không mong muốn. Độ sạch trong ngữ cảnh này có thể được xác định khi không có tạp chất trên bảng mạch. Các tạp

chất có thể ở dưới các thành phần trên bảng mạch và có thể gây ra hư hỏng hoặc xuống cấp của thiết bị. Cụ thể, độ sạch là thiếu các dạng ion hóa hoặc các dạng hoạt động điện hóa trên bảng mạch. Cần hiểu rằng độ sạch không bị giới hạn với bất kỳ nguồn cụ thể nào, hoặc tính đồng nhất hóa học. Tốt hơn là, các tạp chất, hoặc các khuyết tật vật lý, liên quan đến việc mà tác động đến mạch điện với tiêu điểm đặc trưng đối với tác động điện, như dòng điện rò, tiêu hao điện môi, điện dung ký sinh, và bằng các tác động điện hóa, như ăn mòn điện hóa, phát triển dạng nhánh cây, và sự dịch chuyển điện hóa. Các phương án của sáng chế có thể đề xuất bộ cảm biến hoặc thiết bị hoặc hệ thống trên bảng mạch hoặc trên thành phần, có thể thu thập và điều khiển dữ liệu vào điểm quyết định. Khả năng thu thập dữ liệu về độ tin cậy của thiết bị hoặc hệ thống con của thiết bị có thể mang lại ít thời gian chết hơn hoặc trong quyết định hoặc tác động hỗ trợ cho cuộc sống. Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và hệ thống có thể giám sát các trang thiết bị điện tử đối với hiệu năng điện chống lại các thay đổi trong môi trường làm việc, cụ thể là độ sạch trên bảng mạch hoặc tính toàn vẹn vật lý, và các thay đổi theo thời gian trên bảng mạch và ở dưới các thành phần.

Vị trí của các tạp chất cũng có thể quan trọng, cũng như kiểu tạp chất. Phần dư được gộp dưới thành phần vẫn có thể hoạt động và ion hóa trong tự nhiên. Các hốc tạp chất có thể bị ảnh hưởng bởi kiểu thông lượng, sự xếp đặt, các đặc tính rửa, khối chất nhựa hàn, độ sạch PCB và các tạp chất kiểu thành phần. Nhờ đó, có thể thấy rằng độ sạch và các tạp chất là thứ “đa biến”.

Cũng có thể có các nguồn tạp chất đa dạng. Các nguồn tạp chất có thể bao gồm các phần thừa sản xuất trên các thành phần, các muối mạ và mặt nạ hàn không lưu hóa trên các PCB, các phần dư chất trợ dung, việc vận chuyển vật liệu bởi người tác động bởi tinh dầu và chất hữu cơ, thiết bị xử lý, hiệu quả làm sạch máy, các quy trình không theo chuẩn duy nhất, các vận hành liên lạc và gia công lại. Chúng cũng có thể là các nguồn tạp chất khác hoặc các nguyên nhân không được nêu. Các phương án của sáng chế không bị giới hạn với bất kỳ tạp chất cụ thể nào hoặc nguyên nhân, hoặc danh mục các tạp chất hoặc nguyên nhân. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các tạp chất đa dạng và nguyên nhân cũng như có thể là các tạp chất không biết khác hoặc nguyên nhân. Bất kỳ và tất cả các tạp chất hoặc nguyên nhân có thể gây ra vấn đề hoặc sự xuống cấp do các kết nối gián đoạn, sự ăn mòn, ngắn mạch hoặc sự tạo hồ

quang, chẳng hạn. Các hiệu ứng này có thể tác động xấu đến chức năng của thiết bị và các yêu cầu của người dùng cuối. Trong các ví dụ nhất định, các hiệu ứng này có thể gây hại cho an ninh quốc gia hoặc gây nguy hiểm cho cuộc sống của người dân. Thậm chí các sản phẩm không quan trọng trong cuộc sống hoặc liên quan đến an ninh quốc gia, các dịch vụ không gián đoạn thường không được cho phép bởi người dùng cuối. Việc kinh doanh có thể gây tổn thất khi sản phẩm không có độ tin cậy dài hạn.

Như được lưu ý ở trên, các tạp chất ở trong các linh kiện điện tử, như các bảng mạch in, (PCB) có sự liên quan với độ bền của toàn bộ bộ phận hoặc sản phẩm chứa các linh kiện điện tử. Trong khi nhiều khách hàng mua các linh kiện điện tử có thể không quan tâm đến độ bền các linh kiện điện tử, đặc biệt là độ bền dài hạn, có nhiều ngành công nghiệp, như quân sự, y tế, thiết bị sản xuất, hàng không vũ trụ, công nghiệp, và các ngành công nghiệp khai thác dầu, ví dụ, trong đó các hư hỏng của các linh kiện điện tử được xét là không chấp nhận được, và phải trả giá đắt. Đó là chủ yếu do nguy cơ xảy ra tai nạn, hoặc sự không vận hành được của thiết bị trong khoảng thời gian dài dẫn đến việc tổn hao chi phí lớn, hoặc các ứng dụng hàng không vũ trụ, như các linh kiện điện tử phải sửa chữa trong các vệ tinh không có sự lựa chọn. Ngoài ra, sự hiểu biết về các tạp chất trên các linh kiện điện tử có thể cho phép nhà sản xuất các linh kiện điện tử, hoặc người bán các mặt hàng này, đưa ra các quyết định kinh doanh dựa trên tuổi thọ của sản phẩm theo ước tính.

Có thể là nhiều bộ cảm biến có thể được sử dụng để thu thập dữ liệu đối với các tạp chất khác hoặc các thay đổi trong các tham số điện. Các ví dụ về các bộ cảm biến có thể được sử dụng với sáng chế, trên bảng mạch hoặc trên mạch, bao gồm các bộ cảm biến đặc tính điện (điện trở, dòng điện, điện áp, trở kháng, điện kháng, hằng số điện môi và các bộ cảm biến có đặc tính tần số vô tuyến), các bộ cảm biến môi trường/khí tượng (nhiệt độ, áp suất khí quyển, độ ẩm, ánh sáng, dòng không khí, các bộ cảm biến ngưng tụ), các bộ cảm biến hóa học (các điện cực chọn lọc ion, phân cực thể tinh, các pin điện hóa, von ampe kế, các tranzito hiệu ứng trường chọn lọc hóa học, các bộ cảm biến điện hóa), các bộ cảm biến khí, và các bộ cảm biến vật lý (sức căng, ứng suất, các bộ cảm biến áp suất).

Các bộ cảm biến điện trở có thể trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo của điện trở giữa hai điện cực. Phụ thuộc vào điện trở đo được, sự có mặt của các tạp chất có thể được đánh giá là ở bên dưới các thành phần hoặc trên bề mặt của bảng mạch.

Các bộ cảm biến dung kháng có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo điện dung giữa hai điện cực. Phụ thuộc vào điện dung đo được, không có tạp chất bên dưới các thành phần hoặc trên bề mặt của bảng mạch có thể được đánh giá. Ví dụ, trong nhiều kiểu thành phần và kiểu mạch điện, điện dung phải tương đối thấp để thực hiện chức năng thích hợp. Các phép đo điện dung vượt quá ngưỡng xác định có thể chỉ ra sự có mặt có các tạp chất.

Các bộ cảm biến trở kháng có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và có thể đưa ra các chỉ báo về kết hợp của điện trở và điện dung. Sự kết hợp của miền tần số có thể đưa ra đánh giá chi tiết hơn về sự có mặt có các tạp chất trên bảng mạch hoặc bên dưới thành phần. Điều này có thể hữu ích, ví dụ, trong ngữ cảnh của các linh kiện điện tử tốc độ cao và các linh kiện điện tử tần số vô tuyến.

Các bộ cảm biến điện áp có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo sự rò điện áp giữa các điện cực. Phụ thuộc vào sự rò điện áp được tìm thấy, sự có mặt của các tạp chất có thể được đánh giá là ở bên dưới các thành phần hoặc trên bảng mạch.

Các bộ cảm biến hiện tại có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo nhiệt độ sử dụng điện trở nhiệt hoặc kiểu bộ cảm biến nhiệt độ khác giữa các điện cực. Nhiệt độ được xác định trên bảng mạch hoặc bên dưới thành phần có thể hỗ trợ trong việc xác định tuổi thọ của các bộ phận bán dẫn như các điôt, tranzito và các mạch tích hợp (IC) phức tạp hơn. Việc giám sát các thay đổi bên dưới thành phần cho phép để phân tích tuổi thọ IC dưới dạng hàm số của các thay đổi nhiệt độ theo thời gian.

Các bộ cảm biến độ ẩm có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo độ ẩm đo được bởi các điện cực. Sự cảm biến độ ẩm có thể hỗ trợ việc đánh giá các khả năng hấp thụ độ ẩm khi mà nó có thể liên quan đến việc kích hoạt và dịch chuyển của các ion bên dưới thiết bị hoặc trên bảng mạch.

Các bộ cảm biến hóa học có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và có thể cho phép một hoặc nhiều bộ cảm biến kiểu hóa học. Các bộ cảm biến hóa học cho phép việc

giám sát các dạng hóa học chọn lọc cao, như xét nghiệm miễn dịch, hoặc kỹ thuật không chọn lọc như điện cực thế ôxi hóa khử (Oxidation Reduction Potential - ORP), đáp lại nhiều dạng kích hoạt điện hóa khác. Một số bộ cảm biến hóa học có thể có khả năng thu nhỏ để chúng có thể được đặt bên dưới các thành phần, không sử dụng chất phản ứng và do đó loại bỏ sự bảo trì, là các vật liệu trạng thái rắn hoặc tạo keo để ngăn ngừa các tạp chất của mạch điện, hoặc có thể kết xuất tín hiệu được chuyển đổi dễ dàng thành tín hiệu điện tử. Các bộ cảm biến hóa học bao gồm, nhưng không bị giới hạn với, các điện cực chọn lọc ion (ion select electrode - ISE) bao gồm các điện cực pH, chuẩn độ, phép đo hiệu điện thế, vôn ampe kế, phép đo ampe kế, và các tranzito hiệu ứng trường chọn lọc hóa học. Môi trường cụ thể trong đó thiết bị bố trí có thể xác định các kiểu bộ cảm biến hóa học cụ thể nào được sử dụng để giám sát và các dạng hóa học nào được giám sát. Ví dụ, nếu các linh kiện điện tử được giám sát ở trong môi trường chất lỏng trong đó các mức độ pH nhất định có thể gây ra sự ăn mòn quá mức đối với thiết bị, điện cực pH có thể được sử dụng và sử dụng một điện cực pH là vấn đề tiềm năng với thiết bị giám sát. Bộ phận điện tử sẽ phát hiện được các thay đổi trong môi trường cục bộ và các thay đổi có thể tương ứng với độ tin cậy của thiết bị điện tử. Sự tương quan này có thể được ghi vào dưới dạng sự hư hại tích tụ đối với thiết bị và sử dụng bảng kiểu bảo hiểm để xác định tuổi thọ dự tính, chẳng hạn.

Các bộ cảm biến khí có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phát hiện dòng vào của các khí bên dưới các thành phần có thể làm hư hại trực tiếp bộ phận điện tử hoặc có thể cho phép các phản ứng điện hóa xảy ra có thể dẫn đến sự xuống cấp hoặc hư hỏng thêm. Các ví dụ về các khí này là axit, bazơ, sunfuro, hoặc chất ăn mòn.

Các bộ cảm biến bức xạ có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo bức xạ. Bức xạ này có thể là alpha, beta, gamma hoặc bức xạ tia X. Phụ thuộc vào số lượng các phép đo phóng xạ được tìm thấy, sự đánh giá có thể được thực hiện tác động của bức xạ. Ngoài ra để phân phối các bộ cảm biến gián đoạn đối với việc lắp ráp mạch điện, các bộ cảm biến bức xạ có thể được đặt bên dưới các bộ phận cụ thể nhạy với bức xạ, như bộ nhớ và bộ vi xử lý. Điều này sẽ cho phép việc xác định sự tiếp xúc bức xạ với các thành phần cụ thể.

Các bộ cảm biến vật lý có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch và cho phép phép đo của các sức căng vật lý như sức căng, ứng suất, và áp suất vào thành phần cụ thể. Sự

cảm biến vật lý đưa ra sự đánh giá tin cậy đối với các linh kiện điện tử do khả năng dễ phân biệt các thay đổi trong sức căng và ứng suất trên các thành phần. Sự cảm biến vật lý cho phép sự đánh giá hư hại vật lý, vận hành bất thường, các thay đổi về nhiệt độ, hoặc ngay cả các quy trình điện hóa dẫn đến thay đổi trong các điều kiện vận hành liên quan đến sự xuống cấp hoặc hư hỏng.

Các bộ cảm biến có thể ở trên bảng mạch hoặc trên thành phần hoặc dưới thành phần và có thể là có dây hoặc không dây phụ thuộc vào việc sử dụng theo mong muốn. Sự khác nhau về cách thức và vị trí bộ cảm biến được sử dụng cho phép số lượng các ứng dụng khác nhau và các ngữ cảnh môi trường.

Các bộ cảm biến có thể cung cấp các dòng dữ liệu thô để có thể thao tác vào dữ liệu có ích thông qua các linh kiện điện tử khác nhau, hoặc mặc khác, các thiết bị. Các thiết bị này bao gồm, nhưng không bị giới hạn với các bộ vi xử lý, các bộ chuyển đổi tương tự thành số và các thiết bị đã biết khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết.

Theo các phương án của sáng chế, các vật dẫn điện dùng làm các bộ cảm biến có thể ưu tiên được đặt bên dưới hoặc trên các thành phần. Các vật này có thể được nối với mạch giám sát. Sau đó mạch giám sát có thể được sử dụng để cảnh báo cho người vận hành, hoặc các dấu hiệu hệ thống, của việc xuống cấp hoặc hư hỏng về chức năng của thiết bị tiềm năng.

Các phương án của sáng chế có thể sử dụng vật liệu dẫn điện, hoặc các vật, dưới dạng bộ cảm biến và hệ mạch để giám sát các đặc tính điện nhất định của các vùng chính của bộ phận điện tử. Như được lưu ý ở trên, các đặc tính điện có thể được giám sát bao gồm, nhưng không bị giới hạn với: điện trở, điện dung, cảm kháng, điện áp, dòng điện, hằng số điện môi, và/hoặc nhiệt độ. Nhiệt độ, trong khi khái niệm khí tượng, được liệt kê là đặc tính điện do nó có thể đo điện được, như bằng cách sử dụng điện trở nhiệt. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy điện trở nhiệt có thể thay đổi điện trở dựa trên nhiệt độ. Cặp nhiệt cũng có thể đo nhiệt độ bằng cách giám sát các thay đổi của điện áp. Cần hiểu rằng nhiệt độ là bộ dự đoán hữu ích liên quan đến tuổi thọ của các tranzito, các điốt, IC và các thành phần điện khác có thể được sử dụng trên bảng mạch.

Tất cả các bộ cảm biến nêu trên, cũng như các bộ cảm biến khác, có thể được sử dụng để thu dữ liệu từ bộ cảm biến đến bộ vi xử lý hoặc hệ thống điện toán và sau đó đến và thiết bị cuối. Các kết hợp của các bộ cảm biến kiểu khác cũng có thể được sử dụng.

Các bộ cảm biến thường yêu cầu một số dạng nguồn điện. Các nguồn năng lượng có thể ở trên bảng mạch như nguồn điện hoặc mặt đất hoặc nó có thể là nguồn dựa trên pin. Các kỹ thuật thu năng lượng như quang điện hoặc các kỹ thuật thu năng lượng nhiệt điện có thể được sử dụng. Các kỹ thuật khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể được sử dụng.

Theo các phương án của sáng chế, việc giám sát có thể được thực hiện liên tục hoặc theo chu kỳ phụ thuộc vào ngữ cảnh của thiết bị giám sát và các lựa chọn vận hành được của người dùng, hoặc các lựa chọn thiết kế.

Theo các phương án của sáng chế, các vật có thể được tạo thành từ bất kỳ vật liệu dẫn điện nào. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được các vật liệu thông thường được sử dụng trong quy trình sản xuất thiết bị điện tử. Các vật liệu này có thể bao gồm, ví dụ, đồng, bạc, vàng, niken, nhôm, paladi hoặc các hợp kim của các kim loại. Vật liệu dẫn điện khác cũng có thể được sử dụng. Phụ thuộc vào môi trường mong muốn đối với sản phẩm thực hiện phương án của sáng chế, các kim loại dẫn điện khác nhau có thể được ưu tiên. Các kim loại hoặc các hợp kim chống lại sự ăn mòn có thể được ưu tiên với đồng có giá thấp và tính khả dụng sẵn có trong các môi trường ăn mòn, chẳng hạn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được, đồng được đề xuất có khả năng ăn mòn nhanh khi có mặt các ion clorua, nhưng vàng thì không. Trong môi trường này, vàng được ưu tiên để các vật không chịu cùng một hiệu ứng ăn mòn khi thiết bị này được giám sát. Sự ăn mòn của vật liệu vật có thể thay đổi các đặc tính điện theo cùng một cách mà sản phẩm được nhận biết được thay đổi. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các vật liệu ưu tiên đối với bầu không khí được dự định.

Cần hiểu rằng từ mô tả này của các phương án ưu tiên, không có giới hạn theo các cách mà các vật dẫn điện được dự tính. Như được lưu ý, các phương án của sáng chế có thể ở trên bảng mạch hoặc trên mạch điện. Các vật được dùng trong các phương án của sáng chế không cần có bất kỳ hình dạng cụ thể nào hoặc được đặt ở bất kỳ vị trí cụ thể

nào. Cần hiểu rằng, tuy nhiên, các vệt không được đặt ở vị trí mà tác động xấu đến sự vận hành theo ý muốn của thiết bị được giám sát.

Cần hiểu rằng từ mô tả này của các phương án, không có giới hạn đối với kết nối của các vệt của bộ cảm biến với mạch giám sát được dự định. Cả hai lắp đặt trên bảng mạch và trên mạch điện theo sáng chế dự định là việc lắp đặt ở bên dưới các thành phần, trên mặt bên dưới của chính thành phần này hoặc trên bảng mạch bên dưới thành phần. Ví dụ về các kết nối giữa các vệt và bộ giám sát là các kết nối điện như chì, bấu hàn, và đệm trên thành phần. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các phương pháp kết nối điện với các thứ khác nhau. Ví dụ, một phương pháp tạo các kết nối trên mạch tích hợp là để sử dụng theo cách khác các kết nối không được sử dụng giữa thành phần và bảng mạch. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng các gói thành phần khác nhau, như các vỏ hai hàng chân (Dual Inline Packages - DIP), các gói mạch tích hợp quy mô nhỏ (Small Outline IC - SOIC), các gói mảng lưới bóng (Ball Grid Arrays - BGA), các gói mảng lưới điện (Land Grid Array - LGA), các chip lật, và các công nghệ gói khác sẽ có nhiều kết nối (ví dụ, chì, kết nối dây, đệm, bi, mối hàn) với bảng mạch hơn là các thiết bị yêu cầu. Điển hình, các kết nối này thường được hàn nhưng bị ngắt điện khỏi thiết bị trong thành phần và đệm trên bảng mạch. Các kết nối không được nối này, hoặc các kết nối động, có thể được sử dụng bởi các phương án của sáng chế không tác động đến chức năng của thành phần. Ví dụ, theo phương pháp trên mạch điện của sáng chế, các vệt của bộ cảm biến có thể được nối thuận lợi với các kết nối này trên thiết bị và sau đó kết nối tương ứng trên bảng mạch có thể được nối với mạch giám sát. Theo phương án trên bảng mạch của sáng chế, các đệm này có thể dùng làm các điểm nối hữu ích

Theo các phương án của sáng chế, các kết nối không được sử dụng có thể được thiết kế bởi nhà sản xuất thành phần để kết nối với thiết bị giám sát theo sáng chế. Việc lắp đặt này có thể dự định là bộ vi xử lý trên bảng mạch có thể chứa mạch giám sát. Phương án này sẽ giữ cho các bộ cảm biến và hệ mạch giám sát nằm hoàn toàn trên thành phần, ngược lại với việc sử dụng thành phần không bị biến đổi trong đó các vệt phải nối xuống với bảng mạch và với hệ mạch bổ sung.

Hệ mạch giám sát theo đúng các phương án của sáng chế và việc hiểu sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thiết kế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực

kỹ thuật này dựa trên các đặc tính điện nào theo ý muốn. Cần hiểu rằng các phép đo có thể là chủ động. Việc giám sát thụ động sẽ không cần điện áp hoặc dòng điện được đặt vào các vật bộ cảm biến. Việc giám sát thụ động này có thể được hoàn thành, ví dụ, trong phép đo nhiệt độ với sự bố trí cặp nhiệt của các bộ phận dẫn điện. Theo các phương án không thụ động, ví dụ, điện áp nhỏ, như 3,3 vôn, có thể được đặt vào cặp vật bộ cảm biến và sau đó dòng điện đo được giữa chúng. Cần hiểu rằng đó là các ví dụ về các khai triển và nhờ đó hệ mạch giám sát không bị giới hạn.

Các bộ cảm biến theo các phương án của sáng chế có thể được sản xuất với bất kỳ kỹ thuật nào mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được. Một số ví dụ về các kỹ thuật tạo vật là lắng đọng điện phân, mạ điện, mực dẫn điện hoặc polyme, dây, phôi, khắc hình và quang khắc.

Mặt bên dưới của các thành phần điện trên bảng mạch không được đo sẵn. Miễn là các vật trên mặt bên dưới của các thành phần này cho phép phép đo này. Ví dụ, các muối vô cơ nhạy sáng, ngoài một hoặc nhiều phương pháp nêu trên, có thể được lắng đọng trên mẫu trên mặt bên dưới của mạch điện. Các kim loại được lắng đọng có thể được mạ điện hoặc được bổ sung với bất kỳ trong số các quy trình. Ví dụ về quy trình lắng đọng thể hiện trong Patent Mỹ số 8,784,952, được trích dẫn ở đây để làm sáng tỏ.

Như được lưu ý ở trên, các phương án của sáng chế giám sát điện trở trong các vật bên dưới các thành phần. Khi các tạp chất có mặt, điện trở giữa các vật có thể giảm xuống để chỉ báo các ion trong các tạp chất. Nó có thể dùng làm bộ chỉ báo mà có các tạp chất. Nếu điện trở giảm nhỏ hơn giá trị nhất định, nó có thể kích hoạt chỉ báo là tính dẫn điện bên dưới thành phần có thể dẫn đến hiệu năng được giảm hoặc hư hại.

Sáng chế đề xuất thiết bị, hệ thống và phương pháp thu thập thông tin và dữ liệu trên cơ sở thời gian liên quan đến độ tin cậy trong và xung quanh bề mặt mạch điện tử.

Các phương án của sáng chế cũng đề xuất khả năng để truyền hoặc truyền thông dữ liệu từ các vật và giám sát đến thiết bị để tính toán hoặc quyết định dựa vào việc truyền thông thông tin bên ngoài bảng mạch hoặc mạch điện. Hệ thống truyền thông được tận dụng có thể, ví dụ, là một trong số phương pháp không dây (Wi-Fi, Bluetooth, mạng chia ô, truyền thông trường gần), có dây (Ethernet nối tiếp hoặc các kết nối song song), quang học (như sợi quang hoặc hồng ngoại), hoặc phương pháp truyền thông khác

mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được. Tất cả các phương pháp này có thể được sử dụng để thu dữ liệu từ bộ cảm biến đến bộ vi xử lý hoặc hệ thống điện toán và sau đó đến và người dùng cuối hoặc thiết bị cuối. Cần hiểu rằng kết hợp của các hệ phương pháp truyền thông cũng có thể được sử dụng.

Việc truyền dữ liệu là toàn diện và có thể được xử lý và được truyền thông qua kết nối Bluetooth với thiết bị người dùng đầu cuối, như máy tính xách tay, điện thoại thông minh hoặc thiết bị khác). Và người dùng cuối hoặc chương trình máy tính có thể còn xử lý thông tin được truyền để xác định các điều kiện sản phẩm chấp nhận được, hoặc không chấp nhận được.

Việc xử lý dữ liệu và việc truyền thông tin có thể được thực hiện trên bảng mạch, nhưng với hệ mạch tách biệt với thiết bị người dùng đầu cuối. Theo một ví dụ, sử dụng hệ mạch tách biệt có thể được sử dụng đối với các hệ thống đã sử dụng bộ thu phát Bluetooth với các biên băng thông đủ lớn để cho phép việc truyền dữ liệu bổ sung.

Việc lưu trữ, thao tác và phân tích dữ liệu quy mô lớn có thể cần thiết phụ thuộc vào ngữ cảnh của môi trường giám sát các tạp chất. Dữ liệu được xử lý có thể tạo ra trong mạch tích hợp và được truyền đến thiết bị người dùng đầu cuối để tính toán và đánh giá thêm. Thiết bị này có thể được đăng nhập vào vị trí máy chủ đóng vai trò là vùng lưu trữ dữ liệu. Việc tải dữ liệu lên tự động có thể được thực hiện khi thiết bị này truy cập internet. Có thể hữu ích đối với các môi trường yêu cầu truy cập từ xa với các phiếu sức khỏe và có thể là một phần của mạng thiết bị lớn hơn.

Bộ thu phát kiểu ô có thể được sử dụng trong hệ mạch của thiết bị. Hệ thống có thể truyền thông trực tiếp đến máy chủ và đưa ra dữ liệu được xử lý. Điều đó có thể hữu ích để đánh giá về yêu cầu truy cập từ xa đối với các phiếu sức khỏe và có thể là một phần của mạng thiết bị lớn hơn. Điều này có thể loại bỏ yêu cầu truy cập vật lý vào hệ thống và cho phép việc giám sát hệ thống từ xa một cách toàn diện. Cần hiểu rằng một số truy cập vào tín hiệu mạng chia ô sẽ được yêu cầu.

Hệ mạch gián đoạn có thể được sử dụng để thực hiện xử lý, lưu trữ dữ liệu, và việc truyền di động dữ liệu để lưu trữ. Điều này có thể hữu ích trong các hệ thống từ xa và chứa sẵn các phương tiện lưu trữ và truyền dữ liệu qua kết nối kiểu ô.

Máy chủ để xử lý và lưu trữ dữ liệu, trung tâm, trực tuyến có thể được sử dụng. Vị trí máy chủ có thể thực hiện các tác vụ xử lý dữ liệu. Điều này có thể cho phép mạch tích hợp để nhập dữ liệu thô thông qua kết nối di động. Người dùng cuối có thể hiển thị dữ liệu từ xa và có thể thực hiện thao tác dữ liệu thích hợp với nghiên cứu gần nhất hoặc các phát triển bối cảnh không có các thay đổi về phần cứng hoặc phần sụn. Hệ phương pháp này có thể hữu ích cho các trang thiết bị được lắp đặt từ xa khó để truy cập, và có thể có sẵn dưới dạng một phần của hệ thống kết nối mạng.

Việc lưu trữ trên bảng mạch và việc truyền dữ liệu có thể được thực hiện bên ngoài mạch tích hợp.

Sáng chế đề xuất thiết bị, hệ thống và phương pháp thu thập thông tin và dữ liệu đúng lúc liên quan đến độ tin cậy trong và xung quanh kết cấu và hệ thống thẻ mạch điện tử để xác định độ tin cậy khi nó liên quan đến các chế độ hoặc các điều kiện hư hỏng về mặt điện hóa có thể ảnh hưởng xấu đến hiệu suất theo thời gian.

Fig.1 thể hiện bộ giám sát trên mạch điện tử hình vẽ mặt bên dưới của chip. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1, bộ dò dòng điện rò được thể hiện dưới dạng phương án của sáng chế. Mặt bên dưới của chip, hoặc bảng mạch, 100 được thể hiện. Chip 100 được thể hiện là được tạo mô hình sơ bộ sau QFN. QFN là các gói không dẫn phẳng (Quad Flat No-leads package) thường được sử dụng trong các thiết kế linh kiện điện tử được gắn vào bề mặt. Cần hiểu rằng các kiểu bộ cảm biến khác có thể được sử dụng trong các thiết kế tương tự và các kiểu đóng gói mạch khác có thể được sử dụng. Ví dụ về Fig.1 không được dự định để làm giới hạn sáng chế với bất kỳ sản phẩm hoặc giám sát kiểu đặc biệt nào.

Kết nối điện 120 cho phép điện được cấp cho chip. Chip 100 cũng thể hiện cặp đệm nhiệt 150. Các đệm nhiệt 150 được thể hiện được phân chia theo ví dụ này. Có thể là một đệm nhiệt 150. Đệm nhiệt 150 cho phép sự truyền nhiệt. Hai kết nối không được nối (NC) 130 được thể hiện trên chip 100. Các kết nối NC 130 không được nối với chất nhuộm silic. Như đã lưu ý ở chỗ khác, sự có mặt đối với các kết nối không được nối là thực tế phổ biến trong nhiều gói chip. Phương án được thể hiện có các ưu điểm là có các đầu nối NC 150.

Bộ cảm biến 140 được thể hiện được nối giữa và với các đầu nối NC 150. Bộ cảm biến được thể hiện là màng kim loại được lắng đọng trên bề mặt của chip 100. Như được lưu ý, phương án này thể hiện bộ cảm biến màng kim loại 140 được lắng đọng trên mặt bên dưới của chip 100. Bộ cảm biến màng kim loại 140 có thể được tạo ra với bất kỳ phương pháp thích hợp nào. Các đệm NC 130 trên chip được sử dụng để tạo các kết nối điện. Một trong số các đệm NC 130 sẽ dẫn đến mạch dò 160 và mặt đất. Bất kỳ dòng điện nào rò qua chip 100 từ một trong số VCC 120 vào bộ phận khác thường chạy qua bộ cảm biến xuống đến bảng mạch 100 thông qua chân cắm NC 130 và đến mạch dò 160. Mạch dò cũng được thể hiện kết nối, theo cách thích hợp như được mô tả ở chỗ khác, với thiết bị người dùng đầu cuối 170 để đánh giá và ước lượng.

Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 140 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 160 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 170. Mạch dò cũng có thể ở trên bảng mạch 100. Cũng cần hiểu rằng bộ cảm biến được thể hiện trên Fig.1 là bộ cảm biến của bộ dò rò dòng điện đối với mục đích làm ví dụ. Bộ cảm biến 140 có thể là bất kỳ kiểu bộ dò thích hợp nào.

Fig.2 thể hiện bộ giám sát trên mạch điện từ phía bên trên của chip. Đối với các mục đích của ví dụ này, đó là cùng một bộ cảm biến được thể hiện trên Fig.1. Các phần tử đứt nét trên Fig.2 được thể hiện để chỉ ra chúng ở bên dưới bảng mạch 100. Chip, hoặc bảng mạch, 100 được thể hiện với các điểm nối 110. Bộ nguồn điện 120 nối với cặp chân cắm. Các kết nối NC 130 không được nối với chất nhuộm silicon. Như đã lưu ý ở chỗ khác, sự có mặt của các kết nối không được nối là thực tế chung trong nhiều gói chip. Phương án đã thể hiện ở đây các ưu điểm của các đầu nối NC 150.

Bộ cảm biến 140 được thể hiện được nối giữa và với các đầu nối NC 150. Bộ cảm biến được thể hiện là màng kim loại được lắng đọng qua bề mặt của chip 100. Như được lưu ý, phương án này thể hiện bộ cảm biến màng kim loại 140 được lắng đọng trên mặt bên dưới của chip 100. Bộ cảm biến màng kim loại 140 có thể được tạo ra bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào. Các đệm NC 130 trên chip được sử dụng để tạo các kết nối điện. Một trong số các đệm NC 130 sẽ dẫn đến mạch dò 160 và mặt đất. Bất kỳ dòng điện nào rò qua chip 100 từ một trong số VCC 120 vào trong bộ phận khác thường sẽ chạy qua bộ cảm biến xuống đến bảng mạch 100 thông qua chân cắm NC 130 và đến

mạch dò 160. Sau đó mạch dò được thể hiện kết nối, theo cách thích hợp như được mô tả ở chỗ khác, với thiết bị người dùng đầu cuối 170 để đánh giá và ước lượng.

Vật bảng mạch 155 trên bảng mạch 100 nối bộ cảm biến 140 với mạch dò 160 thông qua đầu nối không được nối 130. Vật bảng mạch 155 là vật PCB (bảng mạch in) chuẩn dẫn đến bộ dò 160 và mặt đất. Theo ví dụ này, bộ dò 160 là ampe kế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng bất kỳ mạch điện nào hoặc bộ dò có thể mang lại sự phát hiện rò dòng điện có thể được sử dụng. Ngoài ra, cần hiểu rằng bất kỳ mạch điện nào có thể được sử dụng để phát hiện bất kỳ đặc tính nào khác thích hợp.

Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 140 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 160 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 170. Mạch dò cũng có thể ở trên bảng mạch 100. Cũng cần hiểu rằng bộ cảm biến được thể hiện trên Fig.1 là bộ cảm biến của bộ dò rò dòng điện đối với mục đích làm ví dụ. Bộ cảm biến 140 có thể là bất kỳ kiểu bộ dò thích hợp nào.

Chip 100 cũng thể hiện cặp đệm nhiệt 150. Các đệm nhiệt 150 được thể hiện được phân chia theo ví dụ này. Có thể là một đệm nhiệt 150. Đệm nhiệt 150 cho phép sự truyền nhiệt. Hai kết nối không được nối (NC) 130 được thể hiện trên chip 100.

Fig.3 thể hiện bộ cảm biến hóa học trên bảng mạch. Đối với các mục đích của ví dụ này trên Fig.2, bộ cảm biến hóa học 340 dựa trên tranzito hiệu ứng trường graphen (graphene field effect transistor - GFET). Theo một phương án, bộ cảm biến hóa học 340 GFET là chip mỏng và nhỏ được gắn vào bảng mạch 300 trước khi các thành phần quan trọng khác được thêm vào đó. Theo một phương án thay thế, bộ cảm biến hóa học 340 GFET có thể được tích hợp hoàn toàn trong bảng mạch 300. Theo cả hai phương án bộ cảm biến hóa học 340 GFET nằm bên dưới các thành phần khác trên bảng mạch 300. Các đệm 310 cũng được thể hiện trên bảng mạch 300. Các đệm 310 tạo ra các điểm nối đối với thành phần (không được thể hiện) sẽ nằm trên đỉnh bộ cảm biến 340.

Thông thường, các GFET có thể đo pH và có thể định cỡ để khít vào bên dưới các thành phần khác trên bảng mạch 300. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết được, GFET thường được tạo ra từ đế silic. Graphen chỉ được tạo ra từ carbon (hoặc vật liệu rắn) trong đó mọi nguyên tử là khả dụng đối với phản ứng hóa học từ cả hai phía. Graphen cũng là bán dẫn không có khe hở. Bộ cảm biến hóa học 340

GFET chứa cực nguồn 341, cực máng 341 và cực cổng graphen 345. Cực nguồn 341 và cực máng 342 được thể hiện liên kết có dây 335 đến các đệm 330 trên bảng mạch 300. Liên kết có dây 335 với các đệm 330 có thể được thực hiện theo kiểu thông thường mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được. Khi pH thay đổi dựa trên cảm biến hóa học, dòng điện thay đổi theo cách dự đoán được. Dòng điện có thể được giám sát. Điện cực tham chiếu 350 nối với GFET cảm biến hóa học 340. Điện cực 350 cung cấp khả năng giám sát là một phần của bộ giám sát 360, hoặc tách biệt khỏi bộ giám sát 360 (như được thể hiện). Bộ giám sát 350 cũng được thể hiện kết nối, theo cách thích hợp như được mô tả ở chỗ khác, với thiết bị người dùng đầu cuối 370 để đánh giá và ước lượng.

Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 340 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 160 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 370. Mạch dò cũng có thể ở trên bảng mạch 300. Cũng cần hiểu rằng bộ cảm biến được thể hiện trên Fig.3 là bộ cảm biến của bộ dò hóa học đối với mục đích làm ví dụ. Các bộ cảm biến hóa học khác có thể được sử dụng thích hợp đối với việc sử dụng được dự định của thành phần và bảng mạch.

Fig.4 thể hiện điện cực chọn lọc ion trên bảng mạch in. Mặt bên dưới của bảng mạch 400 được thể hiện. Bảng mạch 400 có các đệm 410 được hàn hoặc theo cách khác được gắn vào bảng mạch. Các kết nối điện giữa các đệm 410 được thể hiện. Điện cực 440 cũng được thể hiện với kết nối điện 420 với đệm 410. Điện cực 440 là ISE (điện cực chọn lọc ion). ISE là bộ biến năng (hoặc bộ cảm biến) chuyển đổi hoạt động của ion riêng được hòa tan trong dung dịch thành điện thế. Điện áp phụ thuộc vào mức độ hoạt động ion hóa. Về bản chất, ISE 440 thay đổi điện áp tỷ lệ với chất tương tác với các điện cực. ISE 440 có thể là màn hình điện cực chọn lọc ion nhỏ được in trên bảng mạch 400.

Các kết nối điện 420 thể hiện các kết nối điện với chip. Các kết nối điện này có thể là các vật kim loại. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các phương pháp khác nhau đề xuất các kết nối điện trên bảng mạch in. Các kết nối điện dẫn đến các đệm trên chip có thể được nối với hệ mạch trên bảng mạch 400 để cho phép các phép đo ISE. Các đệm 410 cũng có thể được nối với các đệm 410 khác để mang các tín hiệu đến các vật trên bảng mạch 400 dẫn đến hệ mạch đối với các phép đo ISE. Các vật liệu cảm biến 445, có thể là polyme hoặc tinh thể vô cơ ví dụ, cung cấp nhập liệu

cảm biến thông qua các kết nối điện 420 với điện cực 440. Điện cực 440 có thể được nối với mạch dò thông qua bất kỳ phương pháp nào. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được cách để nối điện cực 440 với mạch dò. Mạch dò có thể được nối với thiết bị người dùng đầu cuối 445. Cần hiểu rằng vật liệu cảm biến 445 có thể là bất kỳ vật liệu nào có thể hoạt động cảm biến ion hóa.

Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 445 và điện cực 440 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 450 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 460. Mạch dò cũng có thể ở trên bảng mạch 400. Cũng cần hiểu rằng bộ cảm biến được thể hiện trên Fig.4 là bộ cảm biến của điện cực chọn lọc ion đối với mục đích làm ví dụ. Bộ cảm biến 445 có thể là bất kỳ kiểu bộ dò thích hợp nào.

Fig.5 thể hiện bộ cảm biến khí trên bảng mạch. Bảng mạch 500 có các đệm 510. Vết 540 ở trên bảng mạch 500. Vết 540 có thể là vết hở mạ bạc. Vết 540 có thể được sản xuất và được mạ theo quy trình thông thường. Như được thể hiện, một phần của vết 540 ở trên bề mặt của bảng mạch 500 và bạc được tiếp xúc với môi trường (bên dưới các thành phần). Vết 540 nối với mạch dò thích hợp 550. Mạch dò 550 có thể cho phép phát hiện các thay đổi điện trở trong vết 540 hoặc khi mạch điện ở trạng thái mở, hoặc bị ngắt. Theo một ví dụ, các khí sunfuro (lưu huỳnh, lưu huỳnh dioxit, hydrogen sulfit, v.v.) ăn mòn bạc. Khi vết bạc ăn mòn, dẫn đến các thay đổi trong điện trở của vết 540. Đó là do sự ăn mòn do bạc biến đổi thành bạc sulfit (Ag_2S) không dẫn điện. Vết 540 được mạ trên bảng mạch theo cách nhỏ hơn và mỏng hơn các phần bạc khác trên bảng mạch 500. Vì vết 540 mỏng hơn kết nối được mạ bạc khác trên bảng mạch 500, sự hư hỏng của vết 540 xảy ra nhanh hơn. Sự hư hỏng của vết 540 đưa ra chỉ báo về sự xuống cấp hoặc hư hại có thể xảy ra của các thành phần trên bảng mạch. Thành phần này nằm ở bên trên vết 540.

Bộ dò 550 có thể là bất kỳ các phương tiện thích hợp nào để xác định điện trở của vết 540. Sau đó mạch dò 550 được thể hiện kết nối, theo cách thích hợp như được mô tả ở chỗ khác, với thiết bị người dùng đầu cuối 560 để đánh giá và ước lượng. Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 540 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 550 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 560. Ngoài ra cần hiểu rằng các kiểu vết khác có thể được sử dụng phụ thuộc vào bản chất của môi trường liên quan. Ví dụ, chip có thể được dự định dùng cho môi trường có dạng khí khác và kim loại đặc trưng có thể ăn mòn theo cách riêng biệt liên quan đến khí này. Người có hiểu biết trung bình trong

lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các hiệu ứng ăn mòn của các khí khác nhau trên các kim loại khác.

Fig.6 thể hiện bộ cảm biến khí trên chip. Bảng mạch, hoặc chip, 600 được thể hiện với các đệm 610. Bộ cảm biến 640 được đặt trên bảng mạch 600. Bộ cảm biến 640 có thể ở trên mặt bên dưới của bảng mạch 600 hoặc có thể ở dưới thành phần. Bộ cảm biến 640 nối với bộ dò 650 bằng bất kỳ các phương tiện thích hợp nào. Bộ dò nối với thiết bị người dùng đầu cuối 660 bằng bất kỳ các phương tiện thích hợp nào.

Bộ cảm biến 640 là hóa điện trở bán dẫn oxit kim loại. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các kỹ thuật nhận biết khí sử dụng hóa điện trở này. Bộ cảm biến 640 nối với hai đệm NC 620 trên bảng mạch. Bộ cảm biến 640 có chứa hai điện cực đan xen 641 được phủ bởi oxit kim loại bán dẫn 642. Mỗi trong số các điện cực 641 nối với một trong số các đệm NC 620. Trên Fig.6, các đường gạch chéo trên các điện cực 641 được sử dụng để cho biết lớp oxit kim loại 642 ở trên các điện cực 641. Các điện cực 641 và oxit kim loại 642 có thể được lắng đọng trên bảng mạch 600 sử dụng bất kỳ kỹ thuật lắng đọng thích hợp nào. Khi oxit kim loại 642 ăn mòn, tính dẫn điện thay đổi và bộ dò 650 được nối với các đệm NC 620 có thể nhận biết sự thay đổi. Bộ dò nối với thiết bị người dùng đầu cuối 660.

Bộ dò 650 có thể là bất kỳ phương tiện thích hợp nào để xác định các đặc tính điện của các điện cực 641. Mạch dò 650 cũng thể hiện, theo cách thích hợp như được mô tả ở chỗ khác, kết nối với thiết bị người dùng đầu cuối 660 để đánh giá và ước lượng. Việc tính toán và phân tích dữ liệu thô từ bộ cảm biến 640 có thể được thực hiện thích hợp ở mạch dò 650 hoặc tại thiết bị người dùng đầu cuối 660. Ngoài ra cần hiểu rằng nhiều kiểu oxit kim loại 642 khác có thể được sử dụng phụ thuộc vào bản chất của môi trường liên quan. Ví dụ, chip 600 có thể được dự định sử dụng cho môi trường có dạng khí khác và kim loại đặc trưng có thể ăn mòn theo cách riêng biệt liên quan đến khí đó. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được các hiệu ứng ăn mòn của các khí khác nhau đối với các kim loại khác nhau.

Fig.7a thể hiện kết cấu cảm biến trở kháng. Bảng mạch 700 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 710, đoạn nguồn điện 720, đoạn truyền dữ liệu 730, đoạn xử lý dữ liệu 740, các bộ cảm biến bên ngoài 750. Bộ cảm biến bên ngoài 760 có thể là bộ cảm

biến ở trên bảng mạch 700. Nhờ đó, Fig.7 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 710 và bộ cảm biến trên bảng mạch 760 mỗi trong số đó có thể bao gồm hai điện cực đan xen. Hai điện cực đan xen này cung cấp cơ cấu cảm biến trở kháng. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện – nhưng tương tự với Fig.1 đến Fig.6) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện – nhưng tương tự với Fig.1 đến Fig.6).

Fig.7b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến trở kháng. Bảng mạch 700 được thể hiện với bộ vi điều khiển thành phần 770. Bộ cảm biến 760 ở dưới bộ vi điều khiển 770. Bộ cảm biến nối thông qua kết nối 765 với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi trong trở kháng.

Fig.8a thể hiện kết cấu cảm biến điện dung. Bảng mạch 800 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 810, đoạn nguồn điện 820, đoạn truyền dữ liệu 830, đoạn xử lý dữ liệu 840, các bộ cảm biến bên ngoài 850. Bộ cảm biến bên ngoài 860 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 800. Nhờ đó, Fig.8 thể hiện cả hai phương án thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 810 và bộ cảm biến trên bảng mạch 860 bao gồm cặp điện cực song song có thể thay đổi điện dung. Các điện cực sẽ nối điện bộ dò (không được thể hiện) theo cách thích hợp được cho phép để giám sát điện dung của cặp điện cực và bộ dò sẽ kết nối tương thích với thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.8b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến điện dung. Bảng mạch 800 được thể hiện với bộ vi điều khiển thành phần 870. Bộ cảm biến 860 ở dưới bộ vi điều khiển 870. Bộ cảm biến nối thông qua kết nối 875 với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi của điện dung.

Fig.9a thể hiện kết cấu cảm biến điện áp. Bảng mạch 900 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 910, đoạn nguồn điện 920, đoạn truyền dữ liệu 930, đoạn xử lý

dữ liệu 940, các bộ cảm biến bên ngoài 950. Bộ cảm biến bên ngoài 960 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 900. Nhờ đó, Fig.9 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế nhau, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên bảng mạch 960 và bộ cảm biến trên thành phần 910 bao gồm nguồn điện áp, mặt đất và cặp vết. Cơ cấu cảm biến điện áp được đề xuất. Khi điện áp chạy qua các bộ cảm biến thay đổi, bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện).

Fig.9b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến điện áp. Bảng mạch 900 được thể hiện với bộ chuyển mạch điện tử 970. Bộ chuyển mạch 970 được thể hiện được nối với bảng mạch 900 thông qua cực nguồn, cực cổng và cực máng của bộ chuyển mạch 970, sẽ là lắp đặt thông thường. Các vết 960 nối thông qua kết nối 975 với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi điện áp giữa các vết 960.

Fig.10a thể hiện kết cấu cảm biến áp suất. Bảng mạch 1000 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1010, đoạn nguồn điện 1020, đoạn truyền dữ liệu 1030, đoạn xử lý dữ liệu 1040, các bộ cảm biến bên ngoài 1050. Bộ cảm biến bên ngoài 1060 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1000. Nhờ đó, Fig.10 thể hiện các lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1010 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1060 gồm bộ cảm biến áp suất khí áp. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.10b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến áp suất. Bảng mạch 1000 được thể hiện với bộ tách sóng quang 1080. Bộ tách sóng quang có thể rất nhạy với các thay đổi của áp suất khí áp. Bộ cảm biến áp suất khí áp 1060 ở dưới bảng mạch 1000. Bộ cảm biến 1060 nối thông qua kết nối tương thích với hệ mạch dò thích hợp để giám sát các thay đổi trong áp suất khí áp.

Fig.11a thể hiện kết cấu cảm biến độ ẩm. Bảng mạch 1100 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1110, đoạn nguồn điện 1120, đoạn truyền dữ liệu 1130, đoạn

xử lý dữ liệu 1140, các bộ cảm biến bên ngoài 1150. Bộ cảm biến bên ngoài 1160 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1100. Nhờ đó, Fig.11 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1110 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1160 bao gồm bộ cảm biến độ ẩm. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.11b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến độ ẩm. Bảng mạch 1100 được thể hiện với bộ cấp nguồn điện áp cao 1170. Bộ cấp nguồn điện áp có thể rất nhạy với các thay đổi trong độ ẩm. Bộ cảm biến độ ẩm 1160 ở trên bảng mạch 1100. Bộ cảm biến 1160 nối thông qua kết nối tương thích với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi trong độ ẩm.

Fig.12a thể hiện kết cấu gia tốc kế. Bảng mạch 1200 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1210, đoạn nguồn điện 1220, đoạn truyền dữ liệu 1230, đoạn xử lý dữ liệu 1240, các bộ cảm biến bên ngoài 1250. Bộ cảm biến bên ngoài 1260 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1200. Nhờ đó, Fig.12 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1210 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1260 bao gồm gia tốc kế. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.12b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu gia tốc kế. Bảng mạch 1200 được thể hiện với bộ dao động tinh thể. Bộ dao động tinh thể có thể rất nhạy với các thay đổi đột ngột trong tốc độ. Gia tốc kế 1260 ở trên bảng mạch 1200. Gia tốc kế 1260 nối thông qua kết nối tương thích (1265) với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi về gia tốc.

Fig.13a thể hiện kết cấu cảm biến của máy đo biến dạng. Bảng mạch 1300 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1310, đoạn nguồn điện 1320, đoạn truyền dữ

liệu 1330, đoạn xử lý dữ liệu 1340, các bộ cảm biến bên ngoài 1350. Bộ cảm biến bên ngoài 1360 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1300. Nhờ đó, Fig.13 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1310 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1360 bao gồm biến dạng kế có thể đo các cấp độ sức căng. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.13b thể hiện kết cấu cảm biến điển hình của của biến dạng kế. Bảng mạch 1300 được thể hiện với FPGA đa bi 1370. FPGA có thể nhạy với các sức căng vật lý. Biến dạng kế 1360 nối thông qua kết nối tương thích 1365 với hệ mạch dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi là ứng suất.

Fig.14a thể hiện kết cấu cảm biến nhiệt độ. Bảng mạch 1400 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1410, đoạn nguồn điện 1420, đoạn truyền dữ liệu 1430, đoạn xử lý dữ liệu 1440, các bộ cảm biến bên ngoài 1450. Bộ cảm biến bên ngoài 1460 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1400. Nhờ đó, Fig.14 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1410 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1460 bao gồm điện trở nhiệt được cho phép để đo các thay đổi nhiệt độ. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.14b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến nhiệt độ. Bảng mạch 1400 được thể hiện với MOSFET 1470. MOSFET 1470 có thể rất nhạy với các thay đổi trong nhiệt độ. Điện trở nhiệt 1460 nối thông qua kết nối tương thích 1465 với bộ dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi trong nhiệt độ của điện trở nhiệt. Điện trở nhiệt 1460 nối với MOSFET 1470 thông qua các đường nhiệt 1480 thông qua bảng mạch. Các đường nhiệt 1480 cho phép thông tin nhiệt độ của MOSFET 1470 tác động đến điện trở nhiệt 1460.

Fig.15a thể hiện kết cấu cảm biến bức xạ. Bảng mạch 1500 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1510, đoạn nguồn điện 1520, đoạn truyền dữ liệu 1530, đoạn xử lý dữ liệu 1540, các bộ cảm biến bên ngoài 1550. Bộ cảm biến bên ngoài 1560 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1500. Nhờ đó, Fig.15 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1510 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1560 bao gồm môđun mạch bộ đếm Geiger. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.15b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến bức xạ. Bảng mạch 1500 được thể hiện với môđun bộ nhớ 1570. Bộ nhớ 1570 có thể nhảy với các mức độ bức xạ nhất định. Môđun bộ đếm Geiger 1560 nối thông qua kết nối tương thích 1565 với bộ dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi trong các cấp độ bức xạ.

Fig.16 thể hiện kết cấu cảm biến từ trường. Bảng mạch 1600 được thể hiện với bộ cảm biến trên thành phần 1610, đoạn nguồn điện 1620, đoạn truyền dữ liệu 1630, đoạn xử lý dữ liệu 1640, các bộ cảm biến bên ngoài 1650. Bộ cảm biến bên ngoài 1660 có thể là bộ cảm biến ở trên bảng mạch 1600. Nhờ đó, Fig.16 thể hiện cả hai lựa chọn thay thế, bộ cảm biến trên bảng mạch và bộ cảm biến trên thành phần. Cần hiểu rằng chỉ có bộ cảm biến trên bảng mạch có thể được sử dụng, chỉ có bộ cảm biến trên thành phần có thể được sử dụng hoặc cả hai bộ cảm biến có thể được sử dụng kết hợp. Bộ cảm biến trên thành phần 1610 và bộ cảm biến trên bảng mạch 1660 bao gồm từ kế. Bộ cảm biến cung cấp thông tin cho bộ dò (không được thể hiện) sau đó có thể cung cấp thông tin cho thiết bị người dùng đầu cuối (không được thể hiện).

Fig.16b thể hiện việc sử dụng điển hình của kết cấu cảm biến từ trường. Bảng mạch 1600 được thể hiện với chip tích hợp máy trợ tim 1670. IC máy trợ tim có thể nhảy với từ tính. Từ kế 1660 nối thông qua kết nối tương thích 1665 với bộ dò (không được thể hiện) thích hợp để giám sát các thay đổi trong các cấp độ bức xạ.

Cần hiểu rằng các kết hợp của các kiểu bộ cảm biến và các bố trí có thể được tạo ra trên một bảng mạch hoặc trên một thành phần. Ví dụ, điện trở nhiệt có thể được sử dụng kết hợp với bộ cảm biến dung kháng/điện trở phức hợp để cung cấp thông tin đối với các ảnh hưởng bên ngoài. Trong đó môi trường có nhiều yếu tố, các bộ cảm biến có thể được kết hợp để tính đến các yếu tố. Các kết hợp của các bộ cảm biến cho phép các thay đổi về đặc tính tương quan với các thay đổi khả thi về đặc tính khác của môi trường.

Mô tả trước của sáng chế được trình bày với các mục đích minh họa và mô tả. Không được dự định để làm giới hạn sáng chế với dạng chính xác được bộc lộ, và các sửa đổi và biến thể khác có thể là khả thi để làm sáng tỏ sáng chế. Các phương án được chọn và được mô tả để giải thích tốt nhất các nguyên lý của sáng chế và do đó ứng dụng thực tế cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để sử dụng tốt nhất sáng chế theo các phương án khác nhau và các sửa đổi khác nhau thích hợp đối với việc sử dụng cụ thể được dự định. Được dự định là các yêu cầu bảo hộ kèm theo được hiểu là bao gồm các phương án thay thế khác của sáng chế ngoại trừ bị giới hạn với tình trạng kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống đo độ tin cậy điện hóa của bộ phận điện tử theo chức năng, hệ thống nêu trên bao gồm:

hai hoặc nhiều hơn hai điện cực được tích hợp trên bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên, trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên bao gồm bộ cảm biến điện trở, trong đó ít nhất một trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên chứa vật liệu graphen, và trong đó bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên được sử dụng trong môi trường trường vật lý;

bộ xử lý được nối với hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên, trong đó bộ xử lý nêu trên tính toán điện trở và giám sát các thay đổi trong điện trở nêu trên dưới dạng hàm số của tạp chất bề mặt gây ra các phản ứng điện hóa liên quan đến tạp chất nêu trên, trong đó các thay đổi điện trở nêu trên chỉ ra sự dịch chuyển không tĩnh của các dạng tích điện từ điện cực thứ nhất trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên đến điện cực thứ hai trong số hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên và trong đó các thay đổi nêu trên đối với điện trở nêu trên chỉ ra độ tin cậy điện hóa nêu trên;

tín hiệu kết xuất được tạo ra bởi bộ xử lý nêu trên, trong đó tín hiệu kết xuất nêu trên chỉ ra điện trở cách điện bề mặt thực tế cho dù điện trở cách điện nêu trên có nằm trong giới hạn được thiết đặt trước hay không.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ xử lý nêu trên bao gồm thiết bị đo dòng điện và trong đó thiết bị đo dòng điện nêu trên là một trong số thiết bị được chứa trong bộ xử lý nêu trên và được nối với bộ xử lý nêu trên.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên bao gồm thiết bị đo độ tin cậy điện hóa.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến trở kháng nêu trên bao gồm một hoặc nhiều điện cực đan xen.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ xử lý nêu trên bao gồm thiết bị đo điện áp và trong đó thiết bị đo điện áp nêu trên là một trong số thiết bị được chứa trong bộ xử lý nêu trên và được nối với bộ xử lý nêu trên.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên bao gồm phía bên trên và phía bên dưới và trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên được bố trí trên một trong số mặt bên trên nêu trên và mặt bên dưới nêu trên của bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên bao gồm phía bên trên và phía bên dưới và trong đó hai hoặc nhiều hơn hai điện cực nêu trên được bố trí trên mặt bên trên nêu trên của bộ phận điện tử theo chức năng nêu trên.

1/16

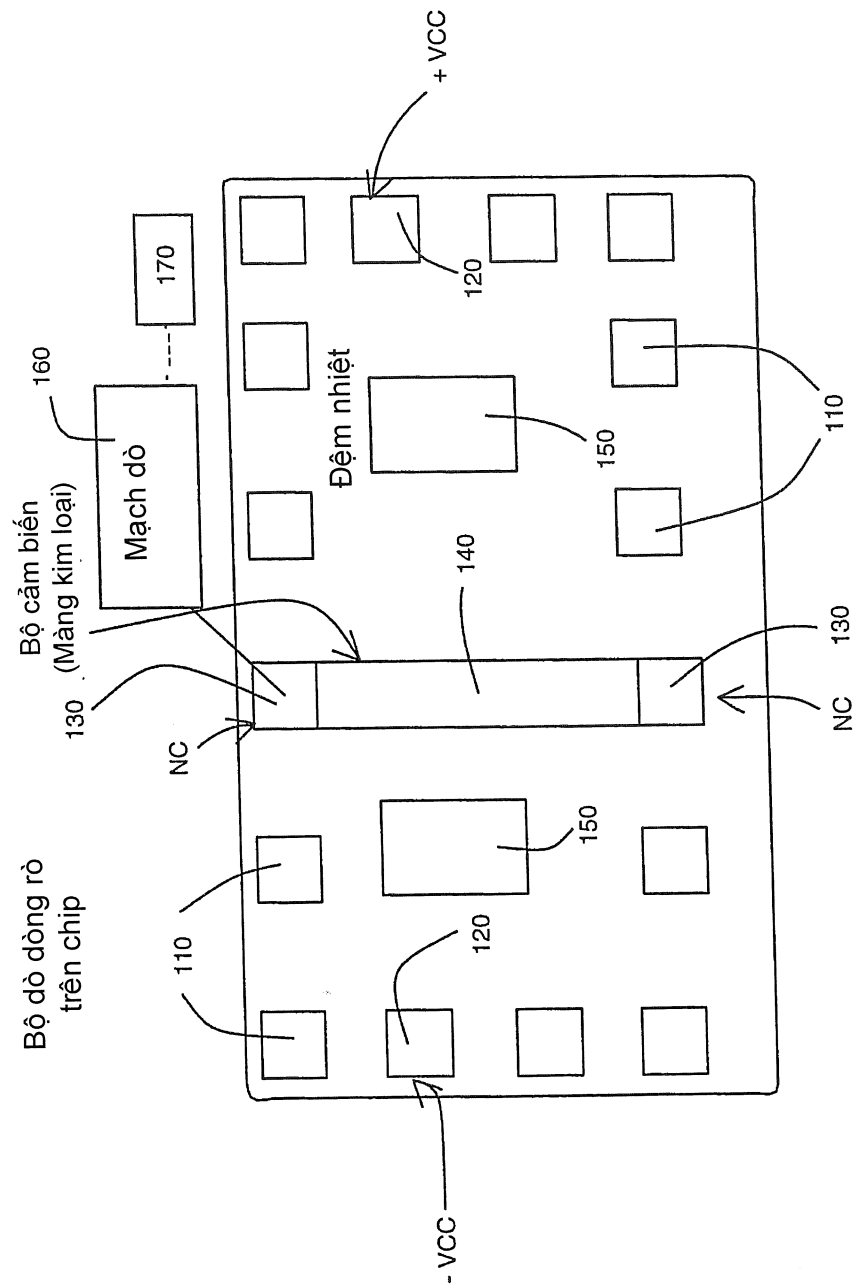


FIG.1

2/16

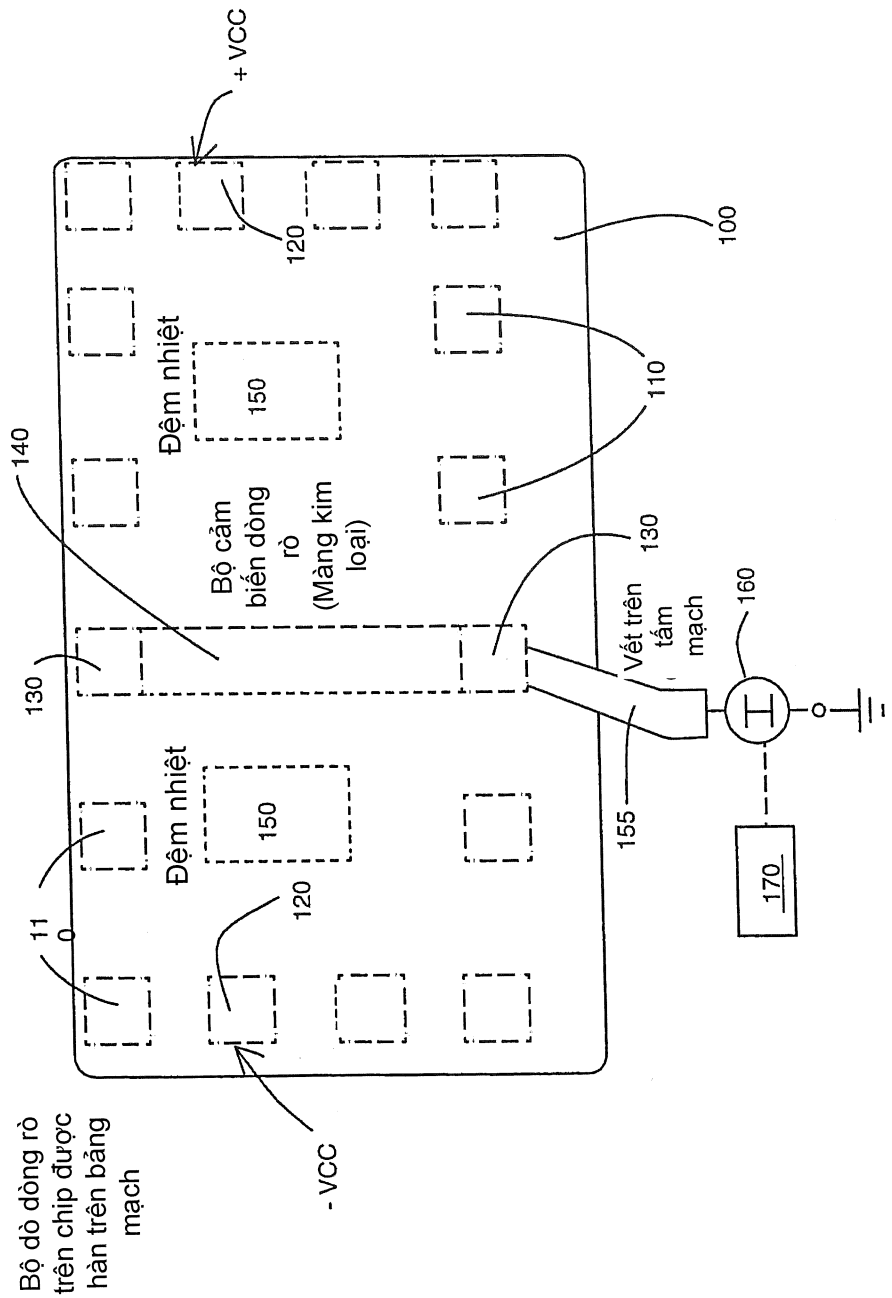


Fig.2

3/16

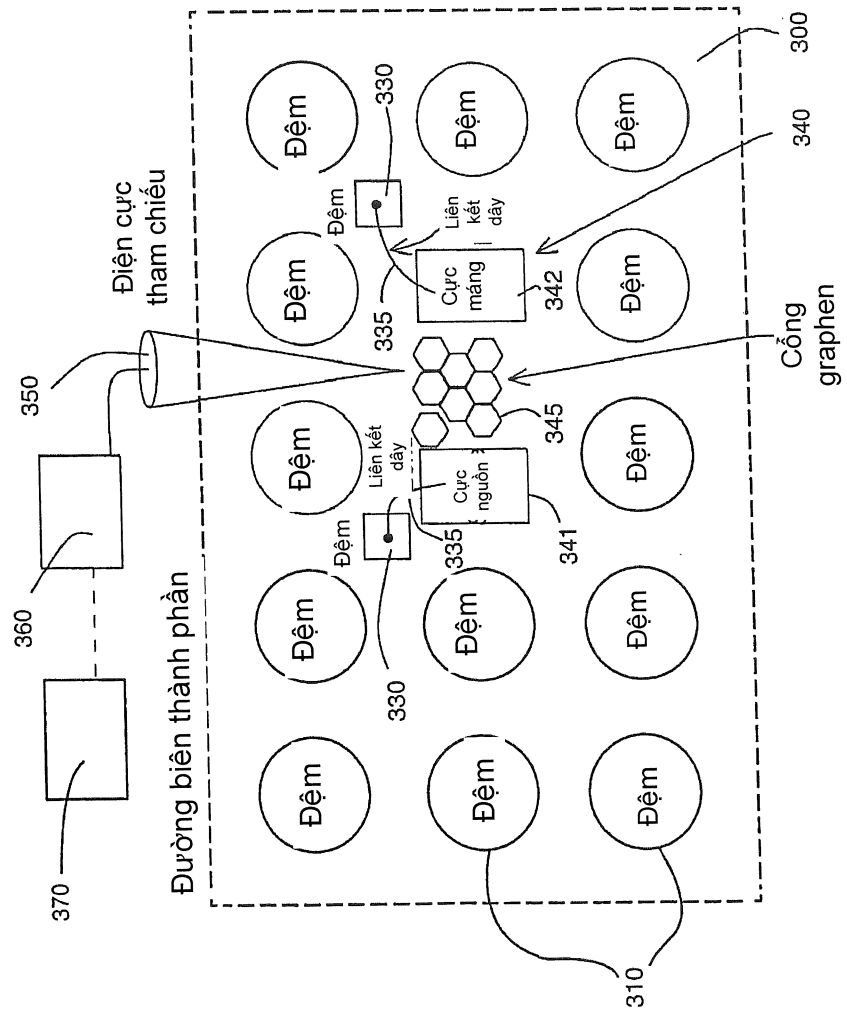


Fig.3

4/16

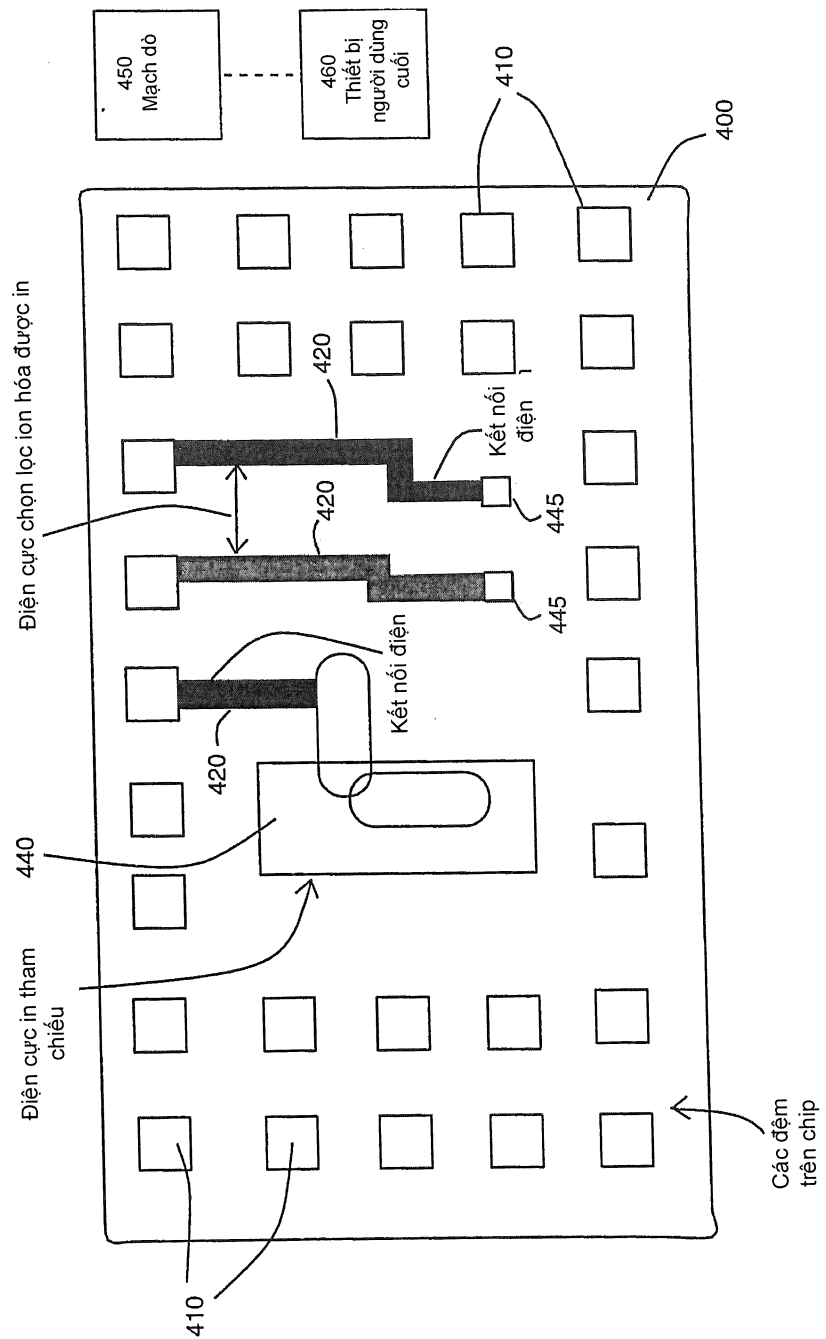


Fig. 4

5/16

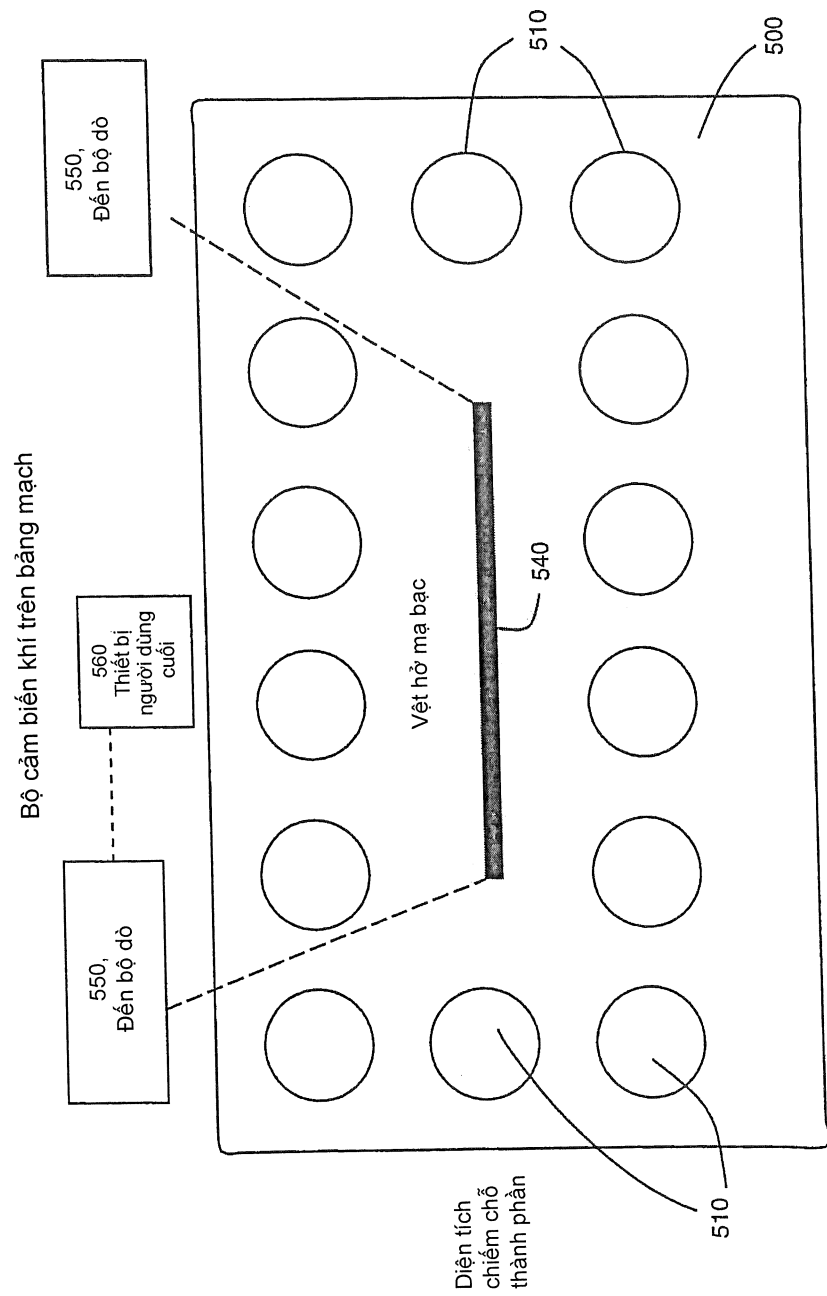


Fig.5

6/16

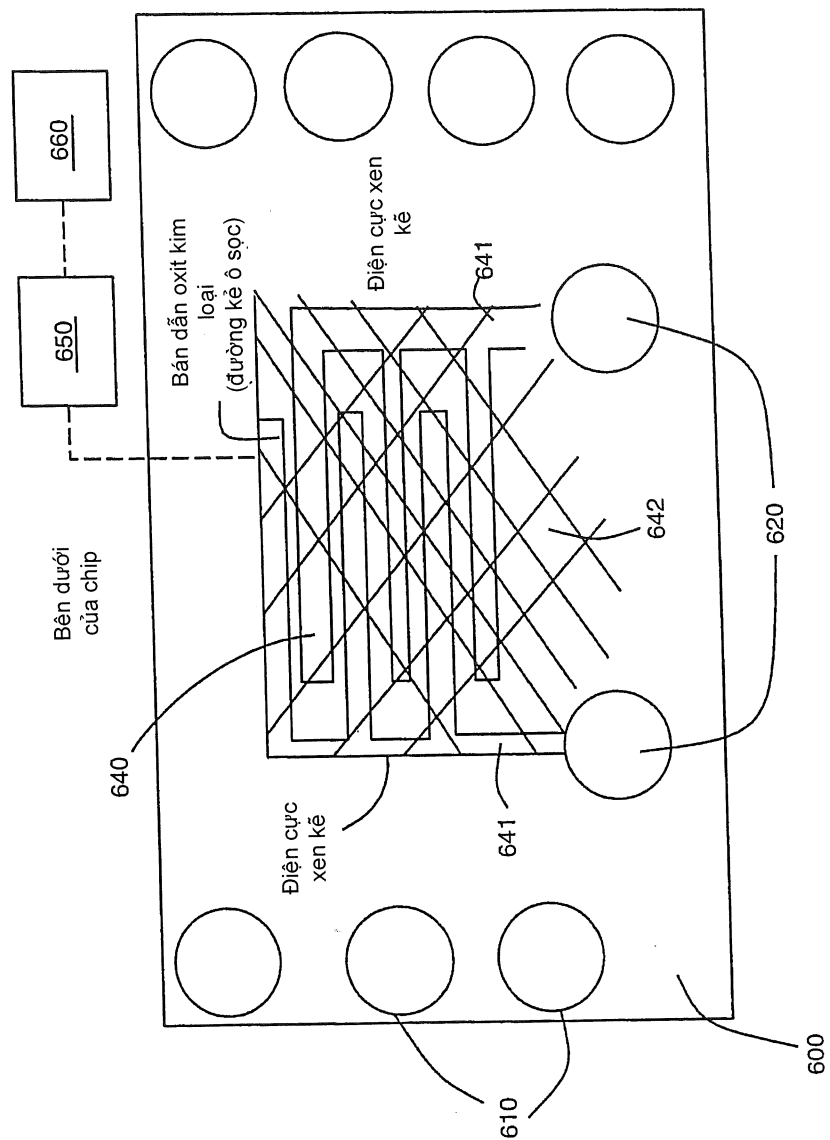


Fig.6

7/16

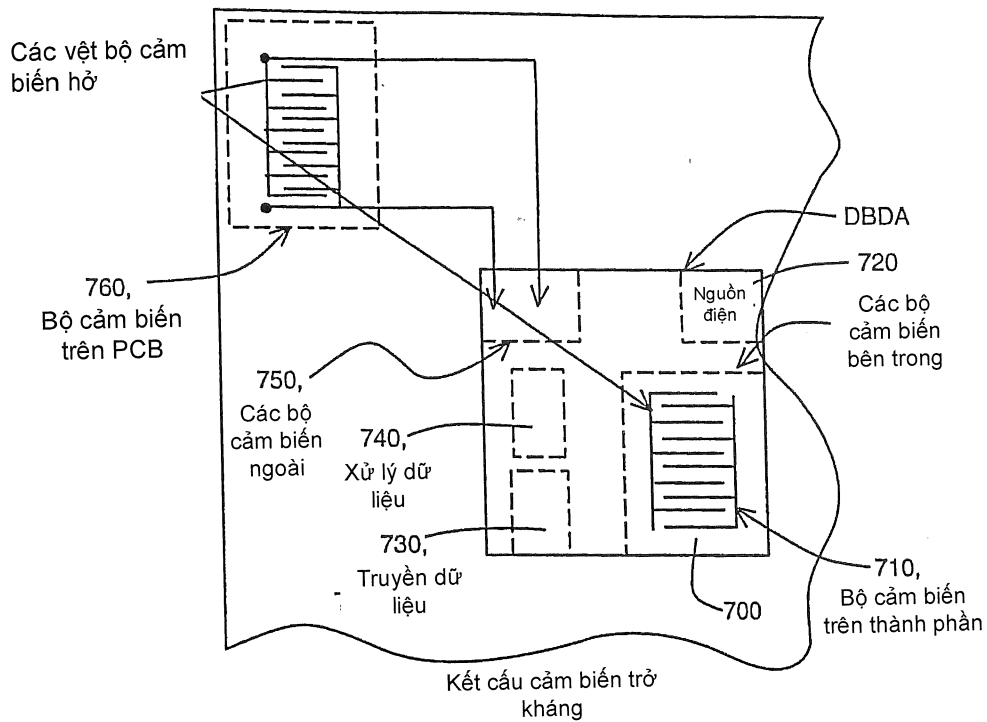


FIG. 7a

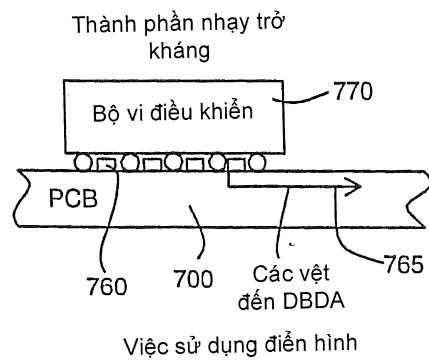
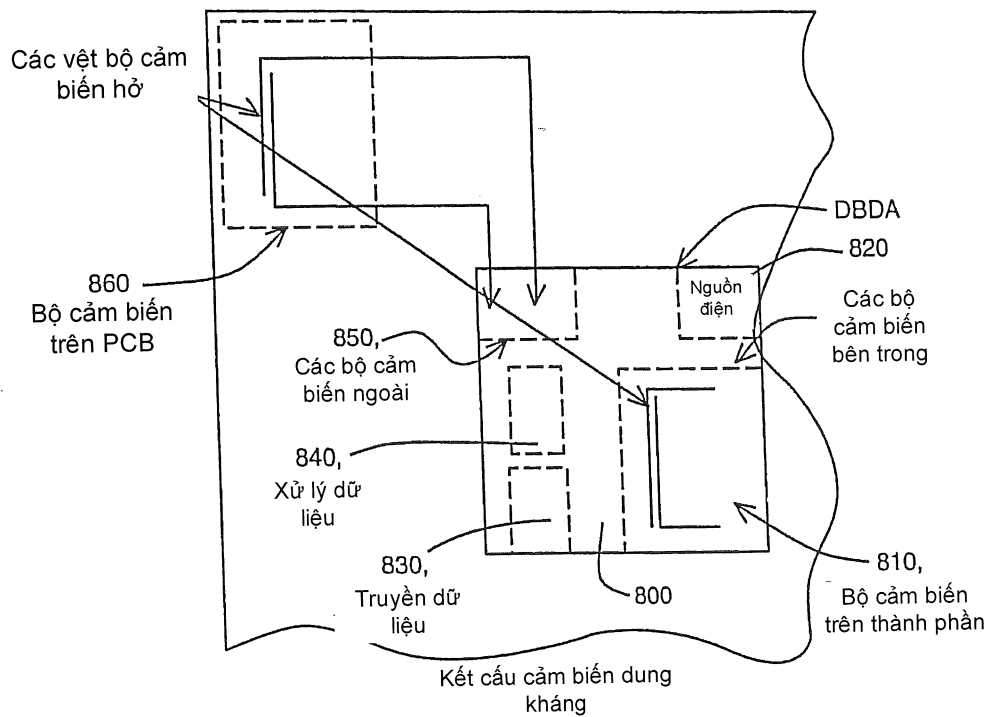


FIG. 7b

8/16



| FIG. 8a

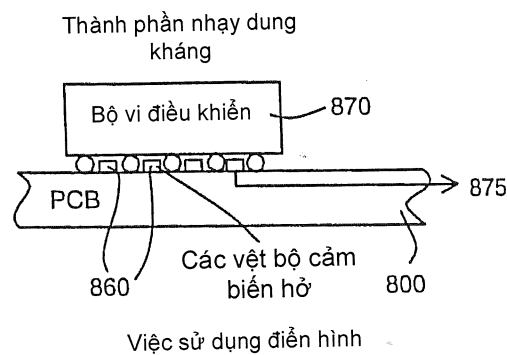


FIG. 8b

9/16

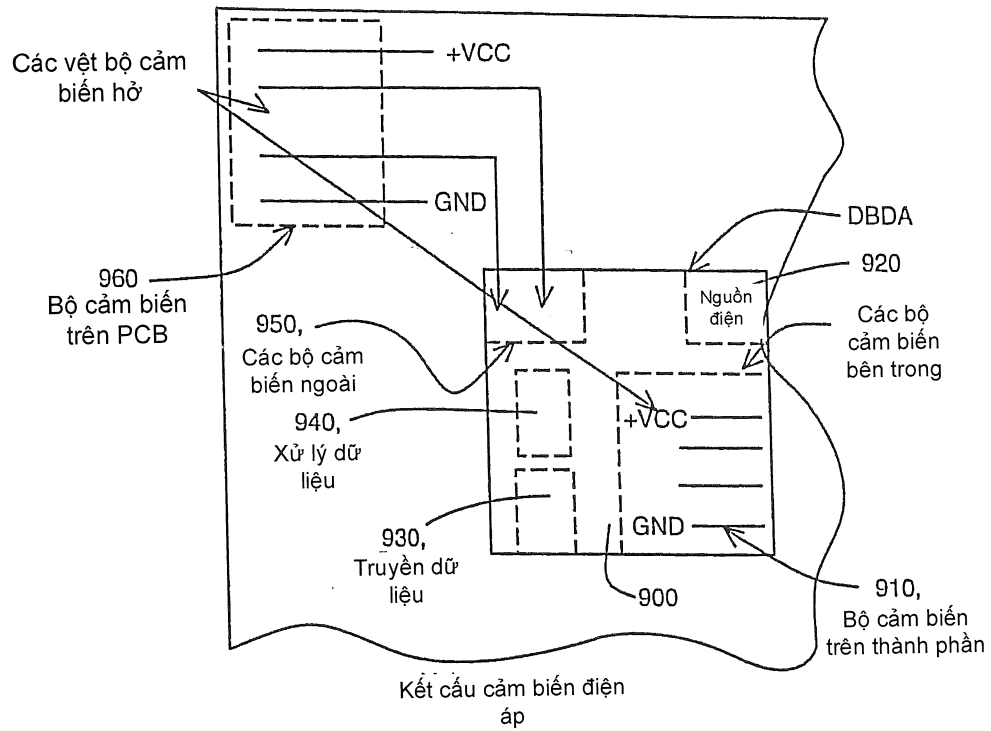


FIG. 9a

Thành phần nhạy rò điện áp

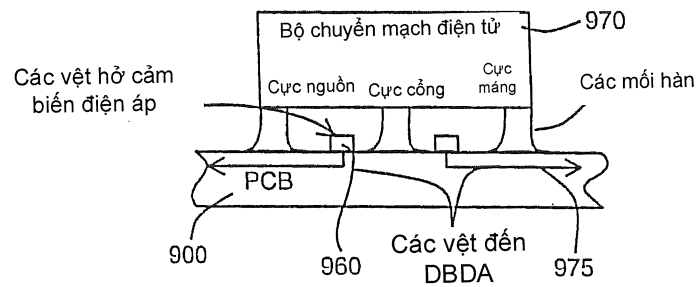


FIG. 9b

10/16

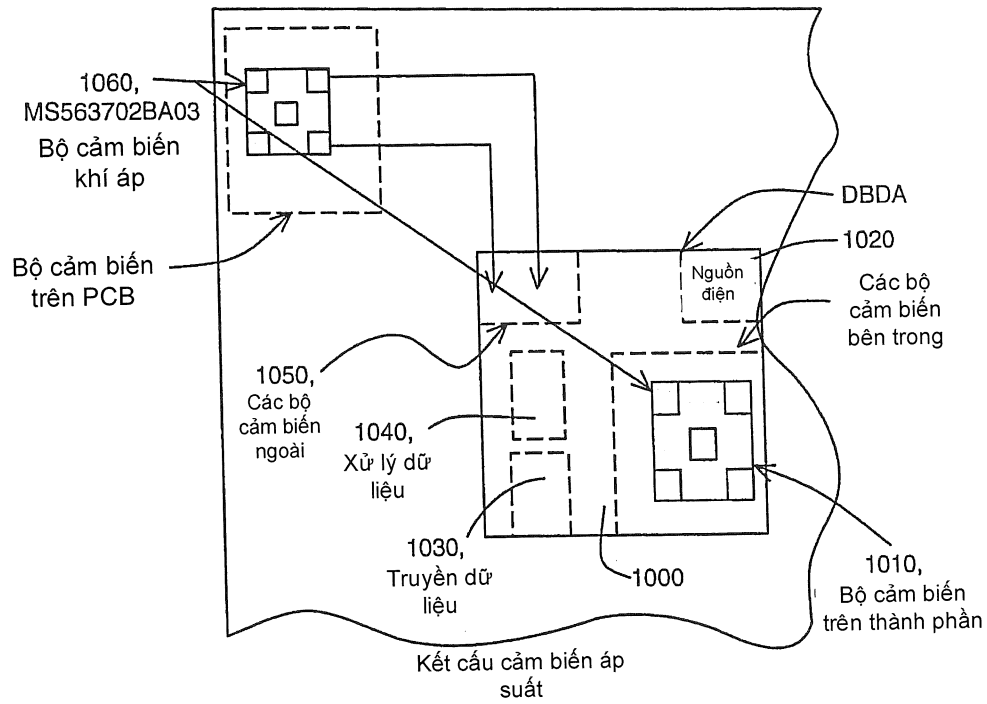


FIG. 10a

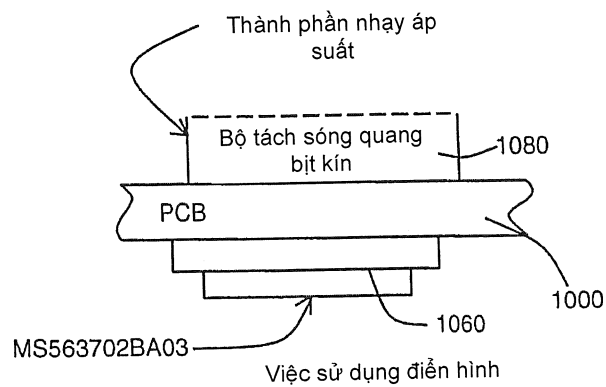


FIG. 10b

11/16

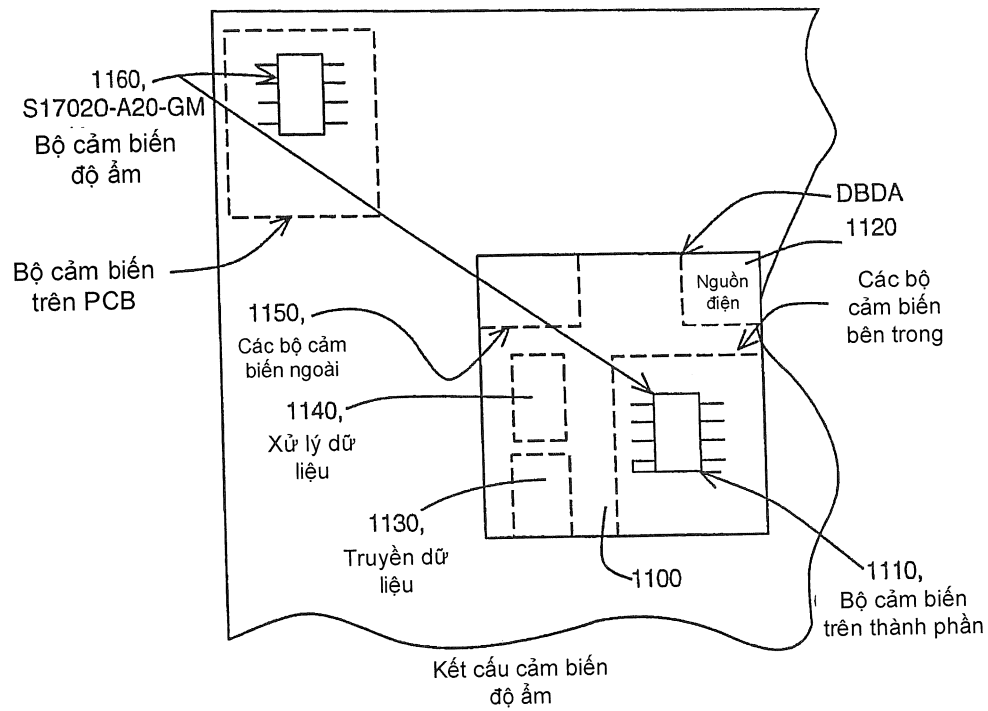
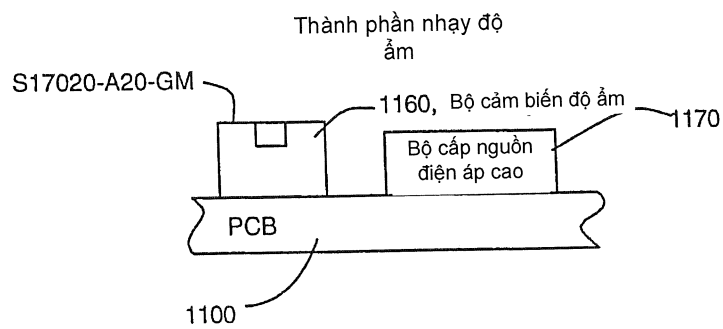


FIG. 11a



Việc sử dụng điển hình

FIG. 11b

12/16

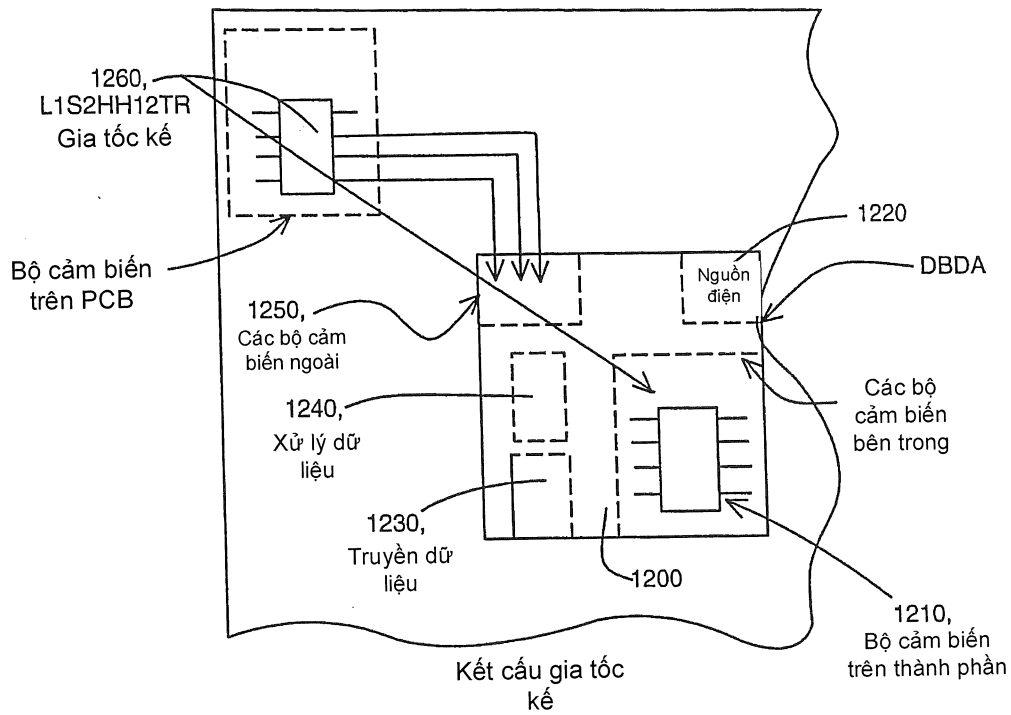


FIG. 12a

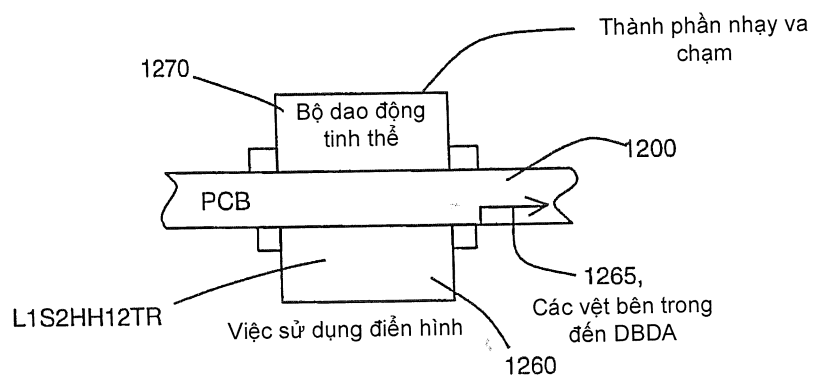


FIG. 12b

13/16

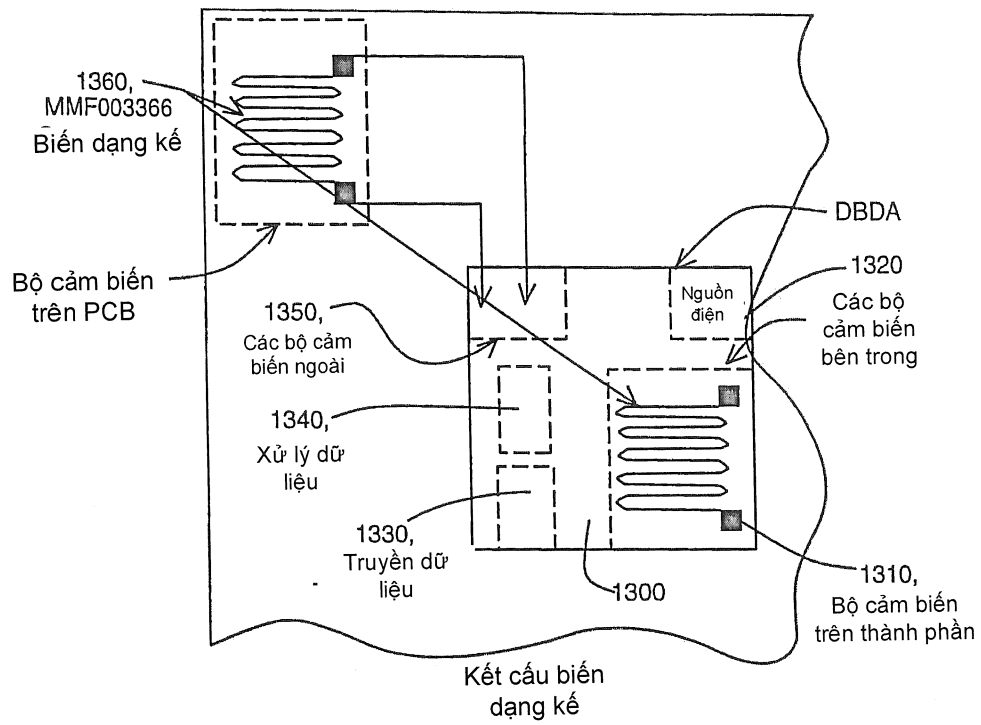


FIG. 13a

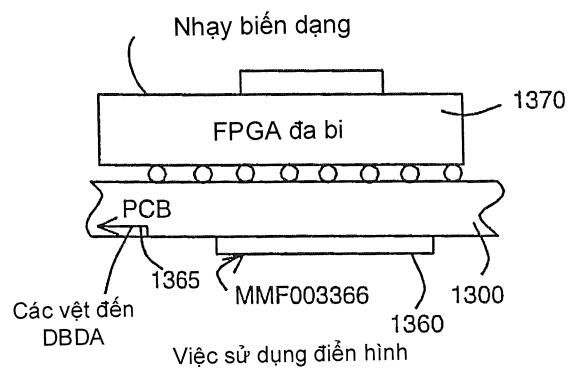


FIG. 13b

14/16

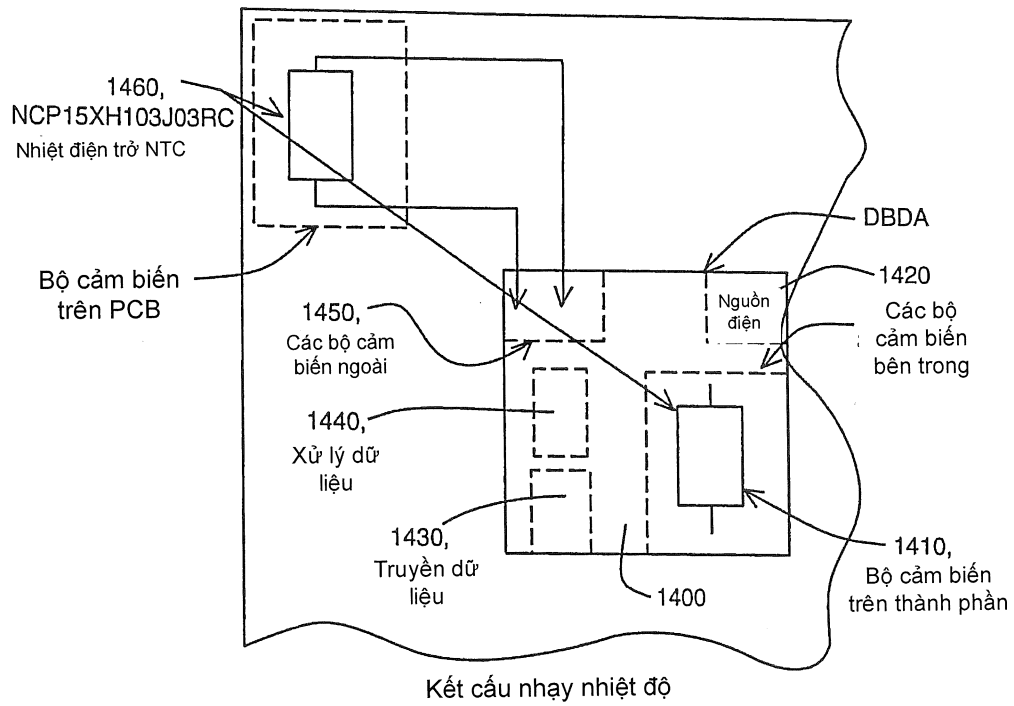


FIG.14a

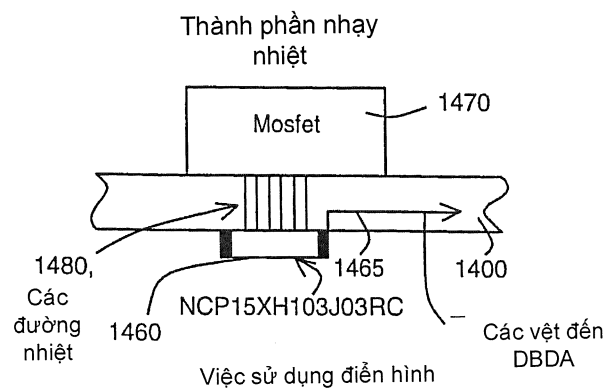


FIG.14b

15/16

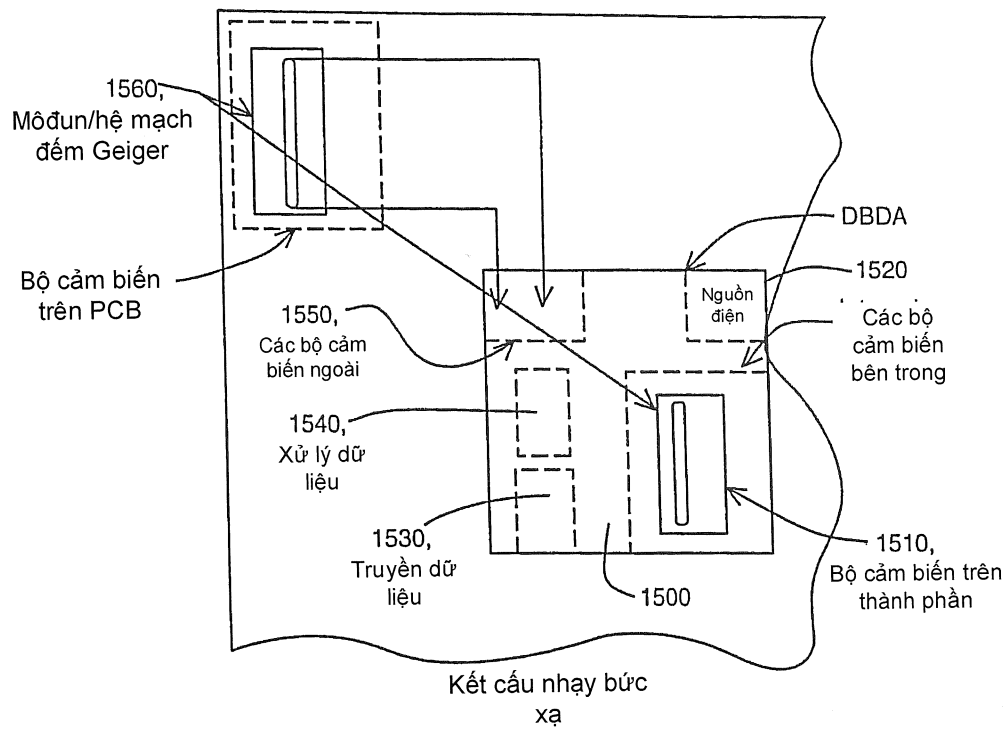


FIG. 15a

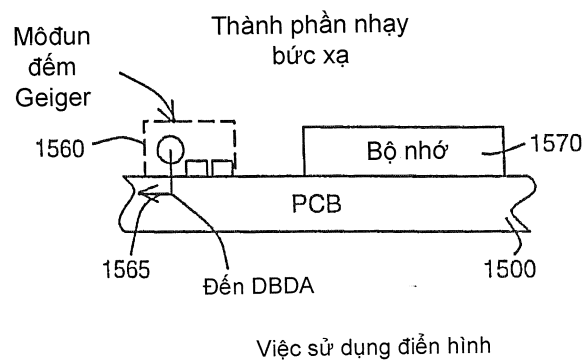


FIG. 15b

16/16

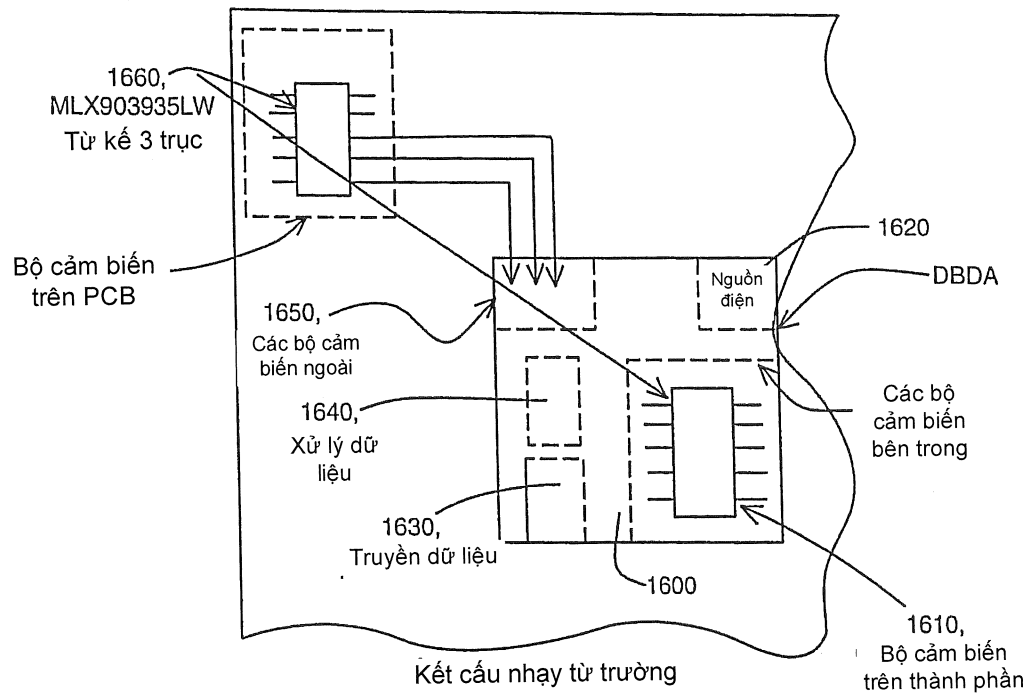


FIG. 16a

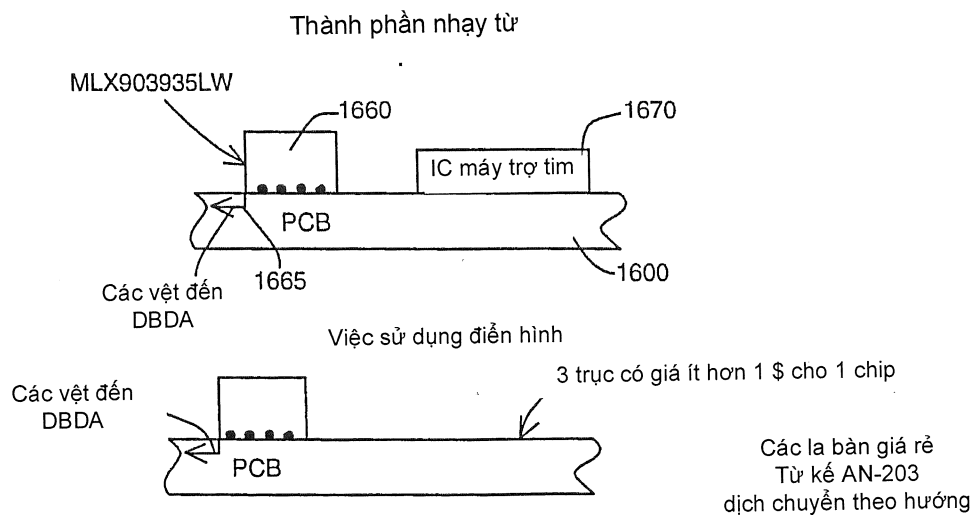


FIG. 16b