



(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) 
1-0020417

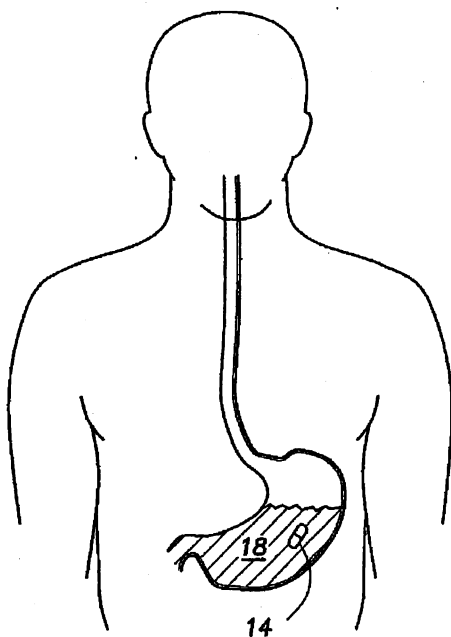
(51)⁷ **A61B 1/273, H04B 7/24**

(13) **B**

-
- (21) 1-2014-00103 (22) 10.07.2012
(86) PCT/US2012/046120 10.07.2012 (87) WO2013/009782 17.01.2013
(30) 13/180,525 11.07.2011 US
(45) 25.02.2019 371 (43) 26.05.2014 314
(73) **PROTEUS DIGITAL HEALTH, INC. (US)**
2600 Bridge Parkway, Ste #101, Redwood City, California 94065, United States of America
(72) **Jeremy FRANK (US), Peter BJELETICH (US), Hooman HAFEZI (US), Robert AZEVEDO (US), Robert DUCK (US), Iliya PESIC (US), Benedict COSTELLO (GB), Eric SNYDER (US)**
(74) **Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)**
-

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG CÓ NGUỒN ĐIỆN CỤC BỘ**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thiết bị truyền thông có nguồn điện cục bộ, phương pháp này bao gồm các bước: phủ lớp vật liệu bám dính trên vị trí thứ nhất của kết cấu đỡ, trong đó lớp vật liệu bám dính tạo ra nhiều lỗ; phủ vật liệu thứ nhất trên lớp vật liệu bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào lớp vật liệu bám dính; phủ lớp vật liệu chuyển tiếp trên vị trí thứ hai của kết cấu đỡ; phủ vật liệu thứ hai trên lớp vật liệu chuyển tiếp, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có hiệu điện thế khi vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tiếp xúc với chất lưu dẫn điện; và quay tròn polyme trên thiết bị để tạo ra lớp phủ bảo vệ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thiết bị truyền thông có nguồn điện cục bộ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị có thể nuốt được bao gồm hệ mạch điện tử đã được đề xuất để sử dụng trong nhiều ứng dụng y học khác nhau, bao gồm cả ứng dụng chuẩn đoán và điều trị. Các thiết bị này thường yêu cầu bộ nguồn bên trong để hoạt động. Các ví dụ về các thiết bị có thể nuốt được này là các viên nang điện tử có thể nuốt được mà tập hợp dữ liệu khi chúng đi qua cơ thể và truyền dữ liệu tới hệ thống thu bên ngoài. Một ví dụ về loại viên nang điện tử này là camera video trong cơ thể. Viên nang nuốt được bao gồm hệ thống camera và hệ thống quang học để chụp ảnh vùng quan tâm trên hệ thống camera. Bộ truyền truyền đầu ra video của hệ thống camera và hệ thống thu tín hiệu đầu ra video được truyền. Các ví dụ khác bao gồm thiết bị tạo ảnh có thể nuốt được, có nguồn điện bên trong và khép kín thu được các hình ảnh từ trong các khoang hoặc hốc trên cơ thể. Các bộ phận mạch điện tử của thiết bị được bao bọc bởi vỏ khó tiêu trơ (ví dụ vỏ bằng thủy tinh) đi qua bên trong cơ thể. Các ví dụ khác bao gồm thiết bị y tế dạng viên nang ghi dữ liệu có thể nuốt vào trong bụng. Các mạch điện tử của thiết bị được bọc lộ (ví dụ cảm biến, bộ ghi, pin, v.v.) chứa trong viên nang được làm bằng các nguyên liệu trơ.

Theo các ví dụ khác, các thẻ nhận diện tần số vô tuyến dễ vỡ (fragile radio frequency identification-RFID) được sử dụng trong các ứng dụng giám sát việc uống thuốc. Để các thẻ RFID vận hành, mỗi thẻ cần bộ nguồn bên trong. Các thẻ RFID là các kết cấu ăngten được tạo kết cấu để truyền tín hiệu tần số vô tuyến qua cơ thể.

Vấn đề mà các thiết bị hiện có này đặt ra là nguồn điện nằm bên trong thiết bị và giá thành của các nguồn điện này đắt tiền và có khả năng gây hại cho môi trường xung quanh nếu nguồn điện rò rỉ hoặc bị hư hỏng. Ngoài ra, việc có các ăngten kéo dài ra khỏi thiết bị là vấn đề cần quan tâm liên quan đến việc các ăngten bị hư hỏng hoặc gây ra vấn đề khi thiết bị được sử dụng trong cơ thể. Do đó, cần hệ thống thích hợp có hệ mạch mà loại bỏ nhu cầu về nguồn điện bên trong và các ăngten.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thiết bị truyền thông có nguồn điện cục bộ, phương pháp này bao gồm các bước: phủ lớp vật liệu bám dính trên vị trí thứ nhất của kết cấu đỡ, trong đó lớp vật liệu bám dính tạo ra nhiều lỗ; phủ vật liệu thứ nhất trên lớp vật liệu bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào lớp vật liệu bám dính; phủ lớp vật liệu chuyển tiếp trên vị trí thứ hai của kết cấu đỡ; phủ vật liệu thứ hai trên lớp vật liệu chuyển tiếp, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có hiệu điện thế khi vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tiếp xúc với chất lưu dẫn điện; và quay tròn polyme trên thiết bị để tạo ra lớp phủ bảo vệ.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống tạo ra ký hiệu duy nhất chỉ báo sự xuất hiện của sự kiện. Hệ thống này bao gồm hệ mạch và các bộ phận có thể được đặt trong các môi trường nhất định chứa chất lưu dẫn điện. Một ví dụ về môi trường này nằm trong đồ chứa chứa chất lưu dẫn điện, như túi kín chứa dung dịch, bao gồm túi IV. Một ví dụ khác là nằm trong cơ thể của sinh vật sống, như động vật hoặc con người. Các hệ thống có thể nuốt được và/hoặc có thể tiêu hóa được hoặc tiêu hóa được một phần. Hệ thống này bao gồm các vật liệu khác nhau được bố trí trên khung sao cho khi chất lưu dẫn điện tiếp xúc với các vật liệu khác nhau, hiệu điện thế được tạo ra. Hiệu điện thế và theo đó là điện áp, được sử dụng để cấp nguồn cho logic điều khiển được bố trí trong khung. Dòng ion hoặc dòng điện chạy từ vật liệu khác nhau thứ nhất tới vật liệu khác nhau thứ hai qua logic điều khiển và sau đó qua chất lưu dẫn điện để hoàn thành mạch. Logic điều khiển điều khiển tính dẫn điện giữa hai vật liệu khác nhau và do đó điều khiển hoặc điều biến tính dẫn điện.

Do hệ mạch có thể nuốt được được tạo ra từ các bộ phận có thể nuốt được nuốt được và thậm chí tiêu hóa được, nên hệ mạch có thể nuốt được được tạo ra ít, nếu có, tác dụng phụ không mong muốn, kể cả khi được sử dụng trong các tình huống khẩn cấp. Các ví dụ về phạm vi của các bộ phận có thể có là: logic và/hoặc các phần tử bộ nhớ; các bộ tác động; phần tử truyền tín hiệu; và phần tử thụ động, như điện trở hoặc cuộn cảm. Một hoặc nhiều bộ phận trên bề mặt đỡ có thể được đặt theo kết cấu thuận tiện bất kỳ. Khi hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận có mặt trên bề mặt đỡ rắn có thể tạo ra các liên kết giữa các bộ phận. Tất cả các bộ phận và phần đỡ của hệ mạch có thể nuốt được là có thể nuốt được và trong các

trường hợp nhất định, có thể tiêu hóa được hoặc tiêu hóa được một phần. Ngoài ra, hệ mạch được sản xuất theo quy trình để tăng cường độ bám dính của các vật liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện được phẩm với hệ thống chỉ báo sự kiện theo sáng chế, trong đó tổ hợp của được phẩm và hệ thống chỉ báo sự kiện này nằm trong cơ thể.

Fig.2A là hình vẽ thể hiện được phẩm trên Fig.1 với hệ thống chỉ báo sự kiện ở bên ngoài được phẩm.

Fig.2B là hình vẽ thể hiện được phẩm trên Fig.1 với hệ thống chỉ báo sự kiện được bố trí bên trong được phẩm.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống chỉ báo sự kiện theo một khía cạnh với các kim loại khác nhau được bố trí trên các đầu đối diện.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống chỉ báo sự kiện theo khía cạnh khác với các kim loại khác nhau được bố trí trên cùng một đầu và được tách rời bởi vật liệu không dẫn điện.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện đường dẫn vận chuyển hoặc đường dòng điện thông qua chất lưu dẫn điện khi hệ thống chỉ báo sự kiện trên Fig.3 tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện và ở trạng thái hoạt động.

Fig.5A là hình vẽ chi tiết rời của bề mặt các vật liệu khác nhau trên Fig.5.

Fig.5B là hình vẽ thể hiện hệ thống chỉ báo sự kiện trên Fig.5 với bộ phận cảm biến độ pH.

Fig.5C là hình vẽ thể hiện hệ thống chỉ báo sự kiện theo một khía cạnh khác của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điều khiển theo một khía cạnh được sử dụng trong hệ thống trên Fig.3 và Fig.4.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt của hệ thống chỉ báo sự kiện theo sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ chi tiết rời hai bộ phận của hệ thống chỉ báo sự kiện trên Fig.7 theo sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ quy trình lắp ráp một phần của hệ thống chỉ báo sự kiện trên Fig.7 theo sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lát (wafer) với các hệ thống chỉ báo sự kiện theo sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện tấm màng không dẫn điện có các lỗ để tiếp nhận phần tạo thành thiết bị của hệ thống chỉ báo sự kiện trên Fig.7 theo sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ khối chức năng của mạch giải điều biến thực hiện giải điều biến nhất quán mà có thể có mặt trong bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối chức năng của môđun báo hiệu nằm trong bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ khối của các môđun chức năng khác nhau mà có thể có mặt trong bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.15 là sơ đồ khối của bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.16 là sơ đồ khối của chuỗi tín hiệu tần số cao trong bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ thể hiện cách thức có thể hệ thống có bộ thu tín hiệu và bộ đánh dấu sự kiện có thể nuốt được, theo một khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế bao gồm nhiều khía cạnh chỉ báo sự kiện xuất hiện. Như được mô tả chi tiết hơn sau đây, hệ thống theo sáng chế được sử dụng với chất lưu dẫn điện để chỉ báo sự kiện được đánh dấu nhờ sự tiếp xúc giữa chất lưu dẫn điện và hệ thống. Ví dụ, hệ thống theo sáng chế có thể được sử dụng với dược phẩm và sự kiện được chỉ báo là khi dược phẩm được uống hoặc được nuốt. Thuật ngữ “nuốt được” hoặc “nuốt” hoặc “đang nuốt” được hiểu có nghĩa là việc đưa hệ thống bất kỳ vào trong cơ thể. Ví dụ, nuốt được đơn giản bao gồm đưa hệ thống vào miệng theo mọi cách tới ruột kết đi xuống. Theo đó, thuật ngữ đang nuốt chỉ thời gian tức thời khi hệ thống được đưa vào môi trường chứa chất lưu dẫn điện. Một ví dụ khác là trường hợp khi chất lưu không dẫn điện được trộn với chất lưu dẫn điện. Trong trường hợp này hệ thống sẽ có mặt trong chất lưu không dẫn điện và khi hai chất lưu được trộn, hệ thống này tiếp xúc với chất lưu dẫn điện và hệ thống được kích hoạt. Một ví dụ khác nữa là trường hợp khi có mặt các chất lưu dẫn điện nhất định cần được phát hiện. Trong các trường hợp này, sự có mặt của hệ thống, mà sẽ được kích hoạt, trong chất lưu dẫn điện có thể được phát hiện và do đó sự có mặt của chất lưu tương ứng sẽ được phát hiện.

Trở lại trường hợp trong đó hệ thống được sử dụng với dược phẩm được nuốt được bởi sinh vật sống, khi dược phẩm bao gồm hệ thống được uống hoặc nuốt, thiết bị này tiếp xúc với thể dịch dẫn điện của cơ thể. Khi hệ thống theo sáng chế tiếp xúc với chất lưu trong cơ thể, hiệu điện thế được tạo ra và hệ thống được kích hoạt. Một phần của nguồn điện được cung cấp bởi thiết bị, trong khi phần còn lại của nguồn điện được cung cấp bởi chất lưu dẫn điện, điều này được đề cập chi tiết sau đây.

Sau đây, dựa vào Fig.1, dược phẩm có thể nuốt được 14 bao gồm hệ thống theo sáng chế được thể hiện bên trong cơ thể. Dược phẩm 14 được tạo kết cấu như dược phẩm nuốt được qua đường miệng dưới dạng viên hoặc viên nang. Khi nuốt, viên thuốc di chuyển tới dạ dày. Khi tới dạ dày, dược phẩm 14 tiếp xúc với chất lưu trong dạ dày 18 và phản ứng hóa học với các chất khác nhau trong chất lưu trong dạ dày 18, như axit clohydric và các chất tiêu hóa khác. Hệ thống theo sáng chế được đề cập liên quan đến môi trường được. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở đó. Sáng chế có thể được sử dụng trong môi trường bất kỳ, trong đó có mặt chất lưu dẫn điện hoặc có mặt thông qua việc trộn hai thành phần hoặc nhiều hơn tạo thành chất lỏng dẫn điện.

Sau đây, dựa vào Fig.2A, dược phẩm 10, tương tự dược phẩm 14 trên Fig.1, được thể hiện với hệ thống 12, như bộ đánh dấu sự kiện có thể nuốt được hoặc môđun phát ion. Phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở hình dạng hoặc loại dược phẩm 10. Ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng dược phẩm 10 có thể là viên nang, liều lượng dùng qua đường miệng giải phóng theo thời gian, viên nén, viên dạng gel, viên nén dưới lưỡi hoặc dược phẩm dạng liều dùng qua đường miệng bất kỳ có thể được kết hợp với hệ thống 12. Theo khía cạnh, dược phẩm 10 có hệ thống 12 được gắn vào phần bên ngoài bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết để gắn các thiết bị nhỏ vào phần bên ngoài của các dược phẩm. Ví dụ về các phương pháp để gắn thiết bị nhỏ vào dược phẩm được bộc lộ trong đơn tạm thời Mỹ số 61/142,849 nộp ngày 01/01/2009 và có tên là “HIGH-THROUGHPUT PRODUCTION OF INGESTIBLE EVENT MARKERS” cũng như đơn tạm thời Mỹ số 61/177,611 nộp ngày 12/05/2009 và có tên là “INGESTIBLE EVENT MARKERS COMPRISING AN IDENTIFIER AND AN INGESTIBLE COMPONENT”, toàn bộ nội dung của mỗi đơn tạm thời được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Khi ăn vào bụng, hệ thống 12 tiếp xúc với các thể dịch trong cơ thể và hệ thống 12 được kích hoạt. Hệ thống 12 sử dụng hiệu điện thế để cấp điện và sau đó điều biến

tính dẫn điện để tạo ra ký hiệu dòng duy nhất và có thể nhận diện. Khi kích hoạt, hệ thống 12 điều khiển tính dẫn điện và do đó dòng điện để tạo ra ký hiệu dòng.

Có nhiều nguyên nhân khác nhau để làm trễ việc kích hoạt hệ thống 12. Để làm trễ việc kích hoạt hệ thống 12, hệ thống 12 có thể được phủ bởi vật liệu chắn hoặc lớp bảo vệ. Lớp bị tan sau một khoảng thời gian, theo đó cho phép hệ thống 12 được kích hoạt khi được phẩm 10 tới vị trí đích.

Sau đây, dựa vào Fig.2B, dược phẩm 20, tương tự dược phẩm 14 trên Fig.1, được thể hiện với hệ thống 22, như bộ đánh dấu sự kiện có thể nuốt được hoặc môđun phát nhận diện được. Phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở môi trường mà hệ thống 22 được đưa vào. Ví dụ, hệ thống 22 có thể được bao bọc trong viên nang được dùng thêm vào/độc lập với dược phẩm. Viên nang có thể đơn giản là vật mang cho hệ thống 22 và có thể không chứa dược phẩm bất kỳ. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở hình dạng hoặc loại dược phẩm 20. Ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng dược phẩm 20 có thể là viên nang, liều lượng dùng qua đường miệng giải phóng theo thời gian, viên nén, viên nang dạng gel, viên nén dưới lưỡi hoặc dược phẩm dạng liều dùng qua đường miệng bất kỳ. Theo khía cạnh, dược phẩm 20 có hệ thống 22 được bố trí bên trong hoặc được gắn vào bên trong dược phẩm 20. Theo một khía cạnh, hệ thống 22 được gắn vào thành trong của dược phẩm 20. Khi hệ thống 22 được bố trí bên trong viên nang dạng gel, thì chất chứa trong viên nang dạng gel là chất lỏng dạng gel không dẫn điện. Mặt khác, nếu chất chứa trong viên nang dạng gel là chất lỏng dạng gel dẫn điện, thì theo khía cạnh khác, hệ thống 22 được phủ bởi lớp phủ bảo vệ để ngăn ngừa sự kích hoạt không mong muốn bởi chất chứa trong viên nang dạng gel. Nếu chất chứa trong viên nang là bột khô hoặc các viên rất nhỏ, thì hệ thống 22 được bố trí hoặc được đặt bên trong viên nang. Nếu dược phẩm 20 là viên nén hoặc viên cứng, thì hệ thống 22 được giữ tại vị trí bên trong viên nén. Khi nuốt vào bụng, dược phẩm 20 chứa hệ thống 22 được hòa tan. Hệ thống 22 tiếp xúc với các thể dịch trong cơ thể và hệ thống 22 được kích hoạt. Tùy thuộc vào dược phẩm 20, hệ thống 22 có thể được bố trí trong vị trí gần giữa hoặc gần chu vi tùy thuộc vào độ trễ kích hoạt mong muốn giữa thời gian ăn ban đầu và kích hoạt hệ thống 22. Ví dụ, vị trí giữa đối với hệ thống 22 nghĩa là mất nhiều thời gian hơn để hệ thống 22 tiếp xúc với chất lưu dẫn điện và do đó mất nhiều thời gian để kích hoạt hệ thống 22. Do đó, mất nhiều thời gian hơn để phát hiện sự kiện xuất hiện.

Sau đây, dựa vào Fig.3, theo một khía cạnh, các hệ thống 12 và 22 lần lượt trên Fig.2A và Fig.2B, được thể hiện chi tiết hơn là hệ thống 30. Hệ thống 30 có thể được sử dụng kết hợp với dược phẩm bất kỳ, như được đề cập ở trên, để xác định thời điểm bệnh nhân dùng dược phẩm. Như được chỉ ra ở trên, phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở môi trường và dược phẩm được sử dụng với hệ thống 30. Ví dụ, hệ thống 30 có thể được đặt trong viên nang và viên nang được đặt trong chất lỏng dẫn điện. Viên nang sau đó sẽ tan ra sau một khoảng thời gian và giải phóng hệ thống 30 vào trong chất lỏng dẫn điện. Theo đó, theo một khía cạnh, viên nang sẽ chứa hệ thống 30 và không chứa dược phẩm. Viên nang này sau đó có thể được sử dụng trong môi trường bất kỳ trong đó có mặt chất lỏng dẫn điện và với sản phẩm bất kỳ. Ví dụ, viên nang có thể được thả vào trong đồ chứa được đồ nhiên liệu phun, nước muối, nước cốt cà chua, dầu động cơ hoặc sản phẩm tương tự bất kỳ. Ngoài ra, viên nang chứa hệ thống 30 có thể nuốt được cùng lúc mà dược phẩm bất kỳ được ăn vào bụng để ghi lại sự kiện xuất hiện, như khi dược phẩm được uống.

Theo một ví dụ cụ thể về hệ thống 30 được kết hợp với dược phẩm, khi dược phẩm hoặc viên được nuốt vào bụng, hệ thống 30 được kích hoạt. Hệ thống 30 điều khiển tính dẫn điện để tạo ra ký hiệu dòng duy nhất được phát hiện, theo đó chỉ báo rằng dược phẩm đã được uống. Hệ thống 30 bao gồm khung 32. Khung 32 là khung sườn cho hệ thống 30 và nhiều bộ phận được lắp vào, phủ hoặc cố định vào khung 32. Theo khía cạnh này của hệ thống 30, vật liệu tiêu hóa được 34 được kết hợp vật lý với khung 32. Vật liệu 34 có thể được phủ hóa học lên, được làm bay hơi trên, gắn vào hoặc lắp ghép trên khung, tất cả chúng có thể ở đây được gọi là “phủ” trên khung 32. Vật liệu 34 được phủ tại một cạnh của khung 32. Các vật liệu quan tâm có thể được sử dụng làm vật liệu 34 bao gồm, nhưng không giới hạn ở Cu hoặc CuI. Vật liệu 34 được phủ nhờ phủ hơi vật lý, phủ điện hoặc phủ plasma, ngoài các phương pháp khác. Vật liệu 34 có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 500 μ m, như độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 100 μ m. Hình dạng được kiểm soát nhờ phủ kiểu màng che hoặc in ảnh litô và khắc ăn mòn. Ngoài ra, mặc dù chỉ thể hiện một vùng để lắng vật liệu, nhưng mỗi hệ thống 30 có thể chứa hai hoặc nhiều hơn hai vùng duy nhất về điện, trong đó vật liệu 34 có thể được phủ, nếu muốn. Các phương pháp khác nhau để phủ các vật liệu trên khung 32 được đề cập chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9 sau đây.

Ở cạnh khác, là cạnh đối diện như được thể hiện trên Fig.3, một vật liệu tiêu hóa được khác 36 được phủ, sao cho các vật liệu 34 và 36 là khác nhau. Mặc dù không được thể

hiện trên hình vẽ, cạnh còn lại được chọn có thể là cạnh kế tiếp cạnh được chọn cho vật liệu 34. Phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở cạnh được chọn và thuật ngữ “cạnh khác” có thể có nghĩa là cạnh bất kỳ trong số các cạnh khác với cạnh được chọn thứ nhất. Ngoài ra, mặc dù hình dạng của hệ thống được thể hiện là hình vuông, nhưng hình dạng có thể là dạng hình học thích hợp bất kỳ. Vật liệu 34 và 36 được chọn sao cho chúng tạo ra hiệu điện thế khi hệ thống 30 tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện, như các thể dịch trong cơ thể. Vật liệu quan tâm cho vật liệu 36 bao gồm, nhưng không giới hạn ở Mg, Zn hoặc các kim loại điện âm khác. Như được chỉ ra ở trên liên quan tới vật liệu 34, vật liệu 36 có thể được phủ hóa học lên, được làm bay hơi trên, được gắn vào hoặc được lắp ghép trên khung. Ngoài ra, lớp bám dính có thể cần thiết để giúp vật liệu 36 (cũng như vật liệu 34 khi cần) bám dính vào khung 32. Các lớp bám dính thông thường cho vật liệu 36 là Ti, TiW, Cr hoặc vật liệu tương tự. Vật liệu anốt và lớp bám dính có thể được phủ bằng cách phủ hơi vật lý, phủ điện hoặc phủ plasma. Vật liệu 36 có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,05 đến 500 μ m, như độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 100 μ m. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở độ dày của vật liệu bất kỳ trong số các vật liệu cũng như không giới hạn ở loại xử lý được sử dụng để phủ hoặc gắn vật liệu vào khung 32.

Theo mô tả được bộc lộ, các vật liệu 34 và 36 có thể là cặp vật liệu bất kỳ có các điện thế điện hóa khác nhau. Ngoài ra, theo các khía cạnh, trong đó hệ thống 30 được sử dụng trong cơ thể, các vật liệu 34 và 36 có thể là các vitamin có thể được hấp thu. Cụ thể hơn, các vật liệu 34 và 36 có thể được tạo ra từ hai vật liệu bất kỳ thích hợp cho môi trường trong đó hệ thống 30 sẽ hoạt động. Ví dụ, khi được sử dụng với được phẩm có thể nuốt được, các vật liệu 34 và 36 có thể là cặp vật liệu bất kỳ có các điện thế điện hóa khác nhau mà có thể nuốt được. Một ví dụ minh họa bao gồm trường hợp khi hệ thống 30 tiếp xúc với dung dịch ion, như các axit trong dạ dày. Các vật liệu thích hợp không giới hạn ở các kim loại và theo các khía cạnh nhất định các vật liệu ghép cặp được chọn từ các kim loại và các chất phi kim loại, ví dụ, một cặp được tạo ra từ kim loại (như Mg) và muối (như CuCl hoặc CuI). Liên quan tới các vật liệu điện cực hoạt tính, việc ghép cặp các chất bất kỳ - kim loại, muối hoặc các hợp chất xen kẽ - có các điện thế (điện áp) điện hóa khác nhau thích hợp và điện trở giữa hai mặt thấp là thích hợp.

Các vật liệu và việc ghép cặp quan tâm bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các vật liệu và việc ghép cặp được ghi trong bảng 1 sau đây. Theo một khía cạnh, một hoặc cả hai kim loại có thể được pha tạp với chất phi kim loại, ví dụ, để tăng cường hiệu điện thế được

tạo ra giữa các vật liệu khi chúng tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện. Các chất phi kim loại có thể được sử dụng làm các chất pha tạp theo các khía cạnh nhất định bao gồm, nhưng không giới hạn ở lưu huỳnh, iot và nguyên tố tương tự. Theo khía cạnh khác, các vật liệu là đồng iot (CuI) làm anốt và magie (Mg) làm catốt. Các khía cạnh của sáng chế sử dụng các vật liệu điện cực không có hại cho cơ thể người.

Bảng 1		
	Anốt	Catốt
Kim loại	Magie, Kẽm Natri, Lithi Sắt	
Muối		Các muối đồng: iotua, clorua, bromua, sulfat, fomat, (các anion có thể khác) Các muối Fe^{3+} : ví dụ orthophosphat, pyrophosphat, (các anion có thể khác) Ion oxy hoặc hydro (H^+) trên bạch kim, vàng hoặc các bề mặt xúc tác khác
Các hợp chất xen kẽ	Graphit với Li, K, Ca, Na, Mg	Vanadi oxit Mangan oxit

Theo đó, khi hệ thống 30 tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện, đường dòng điện, một ví dụ được thể hiện trên Fig.5, được tạo ra thông qua chất lỏng dẫn điện giữa vật liệu 34 và 36. Thiết bị điều khiển 38 được gắn vào khung 32 và được nối điện với các vật liệu 34 và 36. Thiết bị điều khiển 38 bao gồm hệ mạch điện tử, ví dụ logic điều khiển có khả năng điều khiển và thay đổi tính dẫn điện giữa các vật liệu 34 và 36.

Hiệu điện thế được tạo ra giữa các vật liệu 34 và 36 cấp điện để vận hành hệ thống cũng như tạo ra dòng điện thông qua chất lưu dẫn điện và hệ thống. Theo một khía cạnh, hệ thống hoạt động trong chế độ dòng điện một chiều. Theo khía cạnh khác, hệ thống điều khiển hướng của dòng điện sao cho hướng của dòng điện được đảo lại theo cách có chu kỳ, tương tự như dòng điện xoay chiều. Khi hệ thống tới chất lưu dẫn điện hoặc chất điện phân, tại đó chất lưu hoặc thành phần chất điện phân được cung cấp bởi thể dịch sinh lý, ví dụ, axit trong dạ dày, đường luồng điện giữa các vật liệu 34 và 36 được hoàn thành ngoài hệ thống 30; đường dòng điện thông qua hệ thống 30 được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 38. Việc hoàn thành đường dòng điện cho phép dòng điện chạy và đến lượt, bộ thu, không được thể hiện trên hình vẽ, có thể phát hiện sự có mặt của dòng điện và nhận biết rằng hệ

thống 30 đã hoạt động và sự kiện mong muốn đang hoặc đã xảy ra. Các ví dụ minh họa về các bộ thu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17, như được mô tả sau đây.

Theo một khía cạnh, hai vật liệu 34 và 36 tương tự về chức năng với hai điện cực cần cho nguồn điện một chiều, như ắc quy. Chất lỏng dẫn điện hoạt động như chất điện phân cần để hoàn thành nguồn điện. Nguồn điện được hoàn thành đã mô tả được xác định bởi phản ứng điện hóa giữa các vật liệu 34 và 36 của hệ thống 30 và được cho phép bởi các chất lưu của cơ thể. Nguồn điện được hoàn thành có thể được xem là nguồn điện khai thác tính dẫn điện hóa trong ion hoặc dung dịch dẫn điện như thể dịch trong dạ dày, máu hoặc các thể dịch trong cơ thể khác và một số mô. Ngoài ra, môi trường có thể là một số môi trường khác với cơ thể và chất lỏng có thể là chất lỏng dẫn điện bất kỳ. Ví dụ, chất lưu dẫn điện có thể là nước muối hoặc sơn gốc kim loại.

Theo các khía cạnh nhất định, hai vật liệu này được chẵn khỏi môi trường xung quanh nhờ lớp vật liệu bổ sung. Do đó, khi lớp chẵn được làm tan ra và hai vật liệu khác nhau lộ ra với vị trí đích, hiệu điện thế được tạo ra.

Theo một số khía cạnh, bộ cấp hoặc nguồn điện hoàn thành là một bộ phận được làm từ các vật liệu điện cực có hoạt tính, các chất điện phân và các vật liệu không có hoạt tính, như các bộ gom dòng, bao gói, v.v.. Các vật liệu có hoạt tính có thể là cặp vật liệu bất kỳ có các điện thế điện hóa khác nhau. Các vật liệu thích hợp không được giới hạn ở các kim loại và theo các khía cạnh nhất định, các vật liệu ghép cặp được chọn từ các kim loại và các chất phi kim loại, ví dụ, một cặp được tạo ra từ kim loại (như Mg) và muối (như CuI). Liên quan tới các vật liệu điện cực có hoạt tính, sự ghép cặp các chất bất kỳ - kim loại, muối hoặc các hợp chất xen kẽ - có các điện thế (điện áp) điện hóa khác nhau thích hợp và điện trở giữa hai mặt thấp là thích hợp.

Có thể sử dụng nhiều loại vật liệu khác nhau làm các vật liệu tạo ra các điện cực. Theo các khía cạnh nhất định, các vật liệu điện cực được chọn để tạo ra điện áp khi tiếp xúc với vị trí sinh lý đích, ví dụ, dạ dày, đủ để dẫn động hệ thống của phần tử nhận điện. Theo một số khía cạnh, điện áp được cung cấp bởi các vật liệu điện cực khi có sự tiếp xúc của các kim loại của nguồn điện với vị trí sinh lý đích lớn hơn hoặc bằng 0,001 V, bao gồm khoảng lớn hơn hoặc bằng 0,01 V, như lớn hơn hoặc bằng 0,1 V, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 0,3 V, bao gồm khoảng lớn hơn hoặc bằng 0,5 V và bao gồm khoảng lớn hơn hoặc bằng 1 V,

trong đó theo các khía cạnh nhất định, điện áp nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10 V, như trong khoảng từ 0,01 đến 10 V.

Lại dựa vào Fig.3, các vật liệu 34 và 36 tạo ra hiệu điện thế để kích hoạt thiết bị điều khiển 38. Một khi thiết bị điều khiển 38 được kích hoạt hoặc được cấp điện, thiết bị điều khiển 38 có thể thay đổi tính dẫn điện giữa các vật liệu 34 và 36 theo cách duy nhất. Nhờ thay đổi tính dẫn điện giữa các vật liệu 34 và 36, thiết bị điều khiển 38 có khả năng điều khiển độ lớn dòng điện thông qua chất lỏng dẫn điện mà bao quanh hệ thống 30. Điều này tạo ra ký hiệu dòng duy nhất mà có thể được phát hiện và được đo bởi bộ thu (không được thể hiện trên hình vẽ), nó có thể được bố trí trong hoặc ngoài cơ thể. Các ví dụ minh họa về các bộ thu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17, như được mô tả sau đây. Ngoài việc điều khiển độ lớn của đường dòng điện giữa các vật liệu, vật liệu không dẫn điện, màng hoặc “tấm chắn” được sử dụng để tăng “chiều dài” của đường dòng điện và do đó hoạt động để tăng đường dẫn điện, như được bộc lộ trong đơn patent Mỹ số 12/238.345 có tên là “In-Body Device with Virtual Dipole Signal Amplification” nộp ngày 25/09/2008, công bố ngày 26/03/2009, công bố đơn patent Mỹ số 2009/0082645A1, toàn bộ nội dung của tài liệu được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Theo cách khác, trong toàn bộ bản mô tả này, các thuật ngữ “vật liệu không dẫn điện”, “màng” và “tấm chắn” được sử dụng hoán đổi cho thuật ngữ “phần kéo dài đường dòng điện” mà không ảnh hưởng đến phạm vi hoặc các khía cạnh này và các điểm yêu cầu bảo hộ ở đây. Tấm chắn, được thể hiện một phần tương ứng ở 35 và 37, có thể được kết hợp với, ví dụ, được gắn vào khung 32. Các hình dạng về kết cấu khác nhau cho tấm chắn được dự tính nằm trong phạm vi của sáng chế. Ví dụ, hệ thống 30 có thể được bao quanh hoàn toàn hoặc một phần bởi tấm chắn và tấm chắn có thể được bố trí dọc theo trục tâm của hệ thống 30 hoặc lệch tâm so với trục giữa. Theo đó, phạm vi của sáng chế như được yêu cầu bảo hộ ở đây không được giới hạn ở hình dạng hoặc kích thước của tấm chắn. Ngoài ra, theo các khía cạnh khác, các vật liệu 34 và 36 có thể được tách rời bởi một tấm chắn mà được bố trí trong vùng xác định bất kỳ giữa các vật liệu 34 và 36.

Sau đây, dựa vào Fig.4, theo khía cạnh khác, các hệ thống 12 và 22 lần lượt trên Fig.2A và Fig.2B, được thể hiện chi tiết hơn là hệ thống 40. Hệ thống 40 bao gồm khung 42. Khung 42 tương tự như khung 32 trên Fig.3. Theo khía cạnh này của hệ thống 40, vật liệu tan được hoặc tiêu hóa được 44 được phủ ở một phần của một cạnh của khung 42. Ở một phần khác trên cùng một cạnh của khung 42, vật liệu tiêu hóa được khác 46 được phủ,

sao cho các vật liệu 44 và 46 là khác nhau. Cụ thể hơn, vật liệu 44 và 46 được chọn sao cho chúng tạo ra hiệu điện thế khi tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện, như các thể dịch trong cơ thể. Theo đó, khi hệ thống 40 tiếp xúc với và/hoặc tiếp xúc một phần với chất lỏng dẫn điện, thì đường dòng điện, ví dụ được thể hiện trên Fig.5, được tạo ra thông qua chất lỏng dẫn điện giữa vật liệu 44 và 46. Thiết bị điều khiển 48 được gắn vào khung 42 và được nối điện với các vật liệu 44 và 46. Thiết bị điều khiển 48 bao gồm hệ mạch điện tử có khả năng điều khiển một phần đường dẫn điện giữa các vật liệu 44 và 46. Các vật liệu 44 và 46 được tách rời bởi tấm chắn không dẫn điện 49. Các ví dụ khác nhau về tấm chắn 49 được bộc lộ trong đơn tạm thời Mỹ số 61/173.511 nộp ngày 28/04/2009 và có tên là “HIGHLY RELIABLE INGESTIBLE EVENT MARKERS AND METHODS OF USING SAME” và đơn tạm thời Mỹ số 61/173.564 nộp ngày 28/04/2009 và có tên là “INGESTIBLE EVENT MARKERS HAVING SIGNAL AMPLIFIERS THAT COMPRISE AN ACTIVE AGENT”; cũng như đơn patent Mỹ số 12/238.345 nộp ngày 25/09/2008 và có tên là “IN-BODY DEVICE WITH VIRTUAL DIPOLE SIGNAL AMPLIFICATION,” công bố ngày 26/03/2009, công bố đơn patent Mỹ số 2009/0082645A1; nội dung của các tài liệu được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Khi thiết bị điều khiển 48 được kích hoạt hoặc được cấp điện, thiết bị điều khiển 48 có thể thay đổi tính dẫn điện giữa các vật liệu 44 và 46. Theo đó, thiết bị điều khiển 48 có khả năng điều khiển độ lớn dòng điện thông qua chất lỏng dẫn điện mà bao quanh hệ thống 40. Như được chỉ ra ở trên liên quan tới hệ thống 30, ký hiệu dòng duy nhất được kết hợp với hệ thống 40 có thể được phát hiện bởi bộ thu (không được thể hiện trên hình vẽ) để đánh dấu việc kích hoạt hệ thống 40. Các ví dụ minh họa về các bộ thu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17, như được mô tả sau đây.

Để tăng “chiều dài” của đường dòng điện, kích thước của tấm chắn 49 được thay đổi. Đường dòng điện càng dài, thì bộ thu càng dễ dàng phát hiện dòng điện.

Sau đây, dựa vào Fig.5, hệ thống 30 trên Fig.3 được thể hiện ở trạng thái kích hoạt và tiếp xúc với chất lỏng dẫn điện. Hệ thống 30 được nối đất thông qua điểm nối đất 52. Ví dụ, khi hệ thống 30 tiếp xúc với chất lưu dẫn điện, chất lưu dẫn điện tạo ra sự nối đất. Hệ thống 30 còn bao gồm môđun cảm biến 74, được mô tả chi tiết hơn liên quan đến Fig.6. Các đường ion hoặc dòng điện 50 kéo dài giữa vật liệu 34 tới vật liệu 36 và chạy qua chất lưu

dẫn điện tiếp xúc với hệ thống 30. Hiệu điện thế tạo ra giữa vật liệu 34 và 36 được tạo ra thông qua các phản ứng hóa học giữa các vật liệu 34/36 và chất lưu dẫn điện.

Nếu các điều kiện của môi trường thay đổi để trở nên thuận lợi cho truyền thông, như được xác định bởi các phép đo của môi trường, thì bộ phận 75 gửi tín hiệu tới thiết bị điều khiển 38 để thay đổi tính dẫn điện giữa các vật liệu 34 và 36 để cho phép truyền thông sử dụng ký hiệu dòng của hệ thống 30. Theo đó, nếu hệ thống 30 đã làm bất hoạt và trở kháng của môi trường là thích hợp để truyền thông, thì hệ thống 30 có thể được kích hoạt lại.

Sau đây, dựa vào Fig.5A, là hình vẽ các chi tiết rời của bề mặt của vật liệu 34. Theo một khía cạnh, bề mặt của vật liệu 34 không phẳng, mà đúng hơn là bề mặt gồ ghề. Bề mặt gồ ghề làm tăng diện tích bề mặt của vật liệu và, theo đó là diện tích tiếp xúc với chất lưu dẫn điện. Theo một khía cạnh, ở bề mặt của vật liệu 34, có phản ứng điện hóa giữa vật liệu 34 và chất lưu dẫn điện bao quanh sao cho khối được trao đổi với chất lưu dẫn điện. Thuật ngữ “khối” như được sử dụng ở đây bao gồm các loại ion hoặc không phải ion bất kỳ có thể được thêm vào hoặc loại bỏ khỏi chất lưu dẫn điện như một phần của các phản ứng điện hóa xảy ra trên vật liệu 34. Một ví dụ bao gồm thời điểm trong đó vật liệu là CuCl và khi tiếp xúc với chất lưu dẫn điện, CuCl được chuyển đổi thành kim loại Cu (rắn) và Cl⁻ được giải phóng vào dung dịch. Dòng gồm các ion dương vào trong chất lưu dẫn điện được minh họa bởi đường dòng điện 50. Các ion âm chạy theo hướng ngược lại. Theo cách tương tự, có phản ứng điện hóa bao gồm vật liệu 36 tạo ra các ion được giải phóng hoặc loại bỏ khỏi chất lưu dẫn điện. Theo ví dụ này, việc giải phóng các ion âm ở vật liệu 34 và việc giải phóng của các ion dương bởi vật liệu 36 có liên quan với nhau thông qua dòng điện được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 38. Tốc độ của phản ứng và theo đó là dòng hoặc tốc độ phát ion, được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 38. Thiết bị điều khiển 38 có thể tăng hoặc giảm tốc độ dòng ion bằng cách thay đổi tính dẫn điện trong của nó, nó thay đổi trở kháng và theo đó dòng điện và các tốc độ phản ứng ở các vật liệu 34 và 36. Nhờ điều khiển các tốc độ phản ứng, hệ thống 30 có thể mã hóa thông tin trong dòng ion. Theo đó, hệ thống 30 mã hóa thông tin bằng cách sử dụng dòng hoặc sự phát ion.

Thiết bị điều khiển 38 có thể thay đổi khoảng thời gian của dòng ion hoặc dòng điện trong khi giữ độ lớn dòng điện hoặc dòng ion gần như không đổi, tương tự với khi tần số được điều biến và biên độ không đổi. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 38 có thể thay đổi mức

lưu lượng ion hoặc độ lớn của dòng điện trong khi giữ khoảng thời gian gần như không đổi. Theo đó, nhờ sử dụng các kết hợp khác nhau của các thay đổi về khoảng thời gian và thay đổi tốc độ hoặc độ lớn, thiết bị điều khiển 38 mã hóa thông tin về dòng điện hoặc dòng ion. Ví dụ, thiết bị điều khiển 38 có thể sử dụng, nhưng không giới hạn ở công nghệ bất kỳ trong số các công nghệ sau, bao gồm khóa dịch pha nhị phân (Binary Phase-Shift Keying - PSK), điều biến tần số, điều biến biên độ, khóa đóng mở và PSK có khóa đóng mở.

Như được chỉ ra ở trên, các khía cạnh khác nhau được bộc lộ ở đây, như các hệ thống 30 và 40 lần lượt trên Fig.3 và Fig.4, bao gồm các bộ phận điện tử như một phần của thiết bị điều khiển 38 hoặc thiết bị điều khiển 48. Các bộ phận có thể có mặt bao gồm nhưng không giới hạn ở các phần tử logic và/hoặc bộ nhớ, mạch tích hợp, cuộn cảm, điện trở và các cảm biến để đo các thông số khác nhau. Mỗi bộ phận có thể được gắn vào khung và/hoặc với một bộ phận khác. Các bộ phận trên bề mặt của phần đỡ có thể được bố trí theo kết cấu thuận tiện bất kỳ. Trong đó hai bộ phận hoặc nhiều hơn có mặt trên bề mặt của phần đỡ rắn, có thể tạo ra các liên kết giữa các bộ phận.

Như được chỉ ra ở trên, hệ thống, như các thiết bị điều khiển 30 và 40, điều khiển tính dẫn điện giữa các vật liệu khác nhau và do đó tốc độ của dòng ion hoặc dòng điện. Thông qua việc thay đổi tính dẫn điện theo cách cụ thể hệ thống có khả năng mã hóa thông tin trong dòng ion và ký hiệu dòng. Dòng ion hoặc ký hiệu dòng được sử dụng để nhận diện duy nhất hệ thống cụ thể. Ngoài ra, các hệ thống 30 và 40 có khả năng tạo ra các mẫu hoặc ký hiệu duy nhất khác nhau và, theo đó, cung cấp thông tin bổ sung. Ví dụ, ký hiệu dòng thứ hai dựa trên mẫu thay đổi tính dẫn điện thứ hai có thể được sử dụng để cung cấp thông tin bổ sung, thông tin này có thể liên quan tới môi trường vật lý. Để minh họa tiếp, ký hiệu dòng thứ nhất có thể là trạng thái dòng điện rất thấp duy trì bộ dao động trên vi mạch và ký hiệu dòng thứ hai có thể là trạng thái dòng điện ít nhất cao hơn hệ số mười so với trạng thái dòng điện được kết hợp với ký hiệu dòng thứ nhất.

Sau đây, theo Fig.6, sơ đồ khối của thiết bị điều khiển 38 được minh họa. Thiết bị 30 bao gồm môđun điều khiển 62, bộ đếm hoặc đồng hồ 64 và bộ nhớ 66. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 38 được thể hiện bao gồm môđun cảm biến 72 cũng như môđun cảm biến 74, được tham chiếu đến Fig.5. Môđun điều khiển 62 có đầu vào 68 được nối điện với vật liệu 34 và đầu ra 70 được nối điện với vật liệu 36. Môđun điều khiển 62, đồng hồ 64, bộ nhớ 66 và các môđun cảm biến 72/74 cũng có các đầu vào điện (một số bộ phận không được thể

hiện trên hình vẽ). Điện cho mỗi một trong số các bộ phận này được cấp bởi hiệu điện thế được tạo ra bởi phản ứng hóa học giữa các vật liệu 34 và 36 và chất lưu dẫn điện, khi hệ thống 30 tiếp xúc với chất lưu dẫn điện. Môđun điều khiển 62 điều khiển tính dẫn điện thông qua logic mà thay đổi tổng trở kháng của hệ thống 30. Môđun điều khiển 62 được nối điện với đồng hồ 64. Đồng hồ 64 cấp chu kỳ đồng hồ cho môđun điều khiển 62. Dựa vào các đặc trưng lập trình của môđun điều khiển 62, khi số chu kỳ đồng hồ đã thiết lập trôi qua, môđun điều khiển 62 thay đổi các đặc trưng tính dẫn điện giữa các vật liệu 34 và 36. Chu kỳ này được lặp lại và theo đó thiết bị điều khiển 38 tạo ra đặc trưng ký hiệu dòng duy nhất. Môđun điều khiển 62 còn được nối điện với bộ nhớ 66. Cả đồng hồ 64 và bộ nhớ 66 được cấp điện bởi hiệu điện thế được tạo ra giữa các vật liệu 34 và 36.

Môđun điều khiển 62 còn được nối điện với và truyền thông với các môđun cảm biến 72 và 74. Theo khía cạnh được thể hiện, môđun cảm biến 72 là một phần của thiết bị điều khiển 38 và môđun cảm biến 74 là bộ phận riêng rẽ. Theo các khía cạnh khác, một trong số các môđun cảm biến 72 và 74 có thể được sử dụng mà không có các bộ phận khác và phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở vị trí kết cấu hoặc chức năng của các môđun cảm biến 72 hoặc 74. Ngoài ra, bộ phận bất kỳ của hệ thống 30 có thể được di chuyển, kết hợp hoặc bố trí lại về chức năng hoặc kết cấu mà không giới hạn phạm vi của sáng chế như được yêu cầu bảo hộ. Theo đó, có thể có một kết cấu đơn, ví dụ bộ xử lý, được thiết kế để thực hiện các chức năng của tất cả các môđun sau: môđun điều khiển 62, đồng hồ 64, bộ nhớ 66 và môđun cảm biến 72 hoặc 74. Mặt khác, cũng nằm trong phạm vi của sáng chế là mỗi một trong số các bộ phận chức năng này được đặt trong các kết cấu độc lập mà được liên kết điện và có khả năng truyền thông.

Lại dựa vào Fig.6, các môđun cảm biến 72 hoặc 74 có thể bao gồm cảm biến bất kỳ trong số các cảm biến sau: nhiệt độ, áp suất, độ pH và tính dẫn điện. Theo một khía cạnh, các môđun cảm biến 72 hoặc 74 tập hợp thông tin từ môi trường và truyền thông thông tin dạng tương tự với môđun điều khiển 62. Sau đó môđun điều khiển chuyển đổi thông tin dạng tương tự thành thông tin dạng số và thông tin dạng số được mã hóa trong dòng điện hoặc tốc độ truyền chất mà tạo ra dòng ion. Theo khía cạnh khác, các môđun cảm biến 72 hoặc 74 tập hợp thông tin từ môi trường và chuyển đổi thông tin dạng tương tự thành thông tin dạng số và sau đó truyền thông thông tin dạng số với môđun điều khiển 62. Theo khía cạnh được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5, các môđun cảm biến 74 được thể hiện đang được nối điện với vật liệu 34 và 36 cũng như thiết bị điều khiển 38. Theo khía cạnh khác, như

được thể hiện trên Fig.6, môđun cảm biến 74 được nối điện với thiết bị điều khiển 38 ở phần nối 78. Phần nối 78 hoạt động như cả nguồn để cấp điện cho môđun cảm biến 74 và kênh truyền thông giữa môđun cảm biến 74 và thiết bị điều khiển 38.

Sau đây, dựa vào Fig.5B, hệ thống 30 bao gồm môđun cảm biến pH 76 được nối với vật liệu 39, được chọn theo loại chức năng cảm biến cụ thể được thực hiện. Môđun cảm biến pH 76 cũng được nối với thiết bị điều khiển 38. Vật liệu 39 được cách điện với vật liệu 34 nhờ phần chắn không dẫn điện 55. Theo một khía cạnh, vật liệu 39 là bạch kim. Khi hoạt động, môđun cảm biến pH 76 sử dụng hiệu điện thế giữa các vật liệu 34/36. Môđun cảm biến pH 76 đo hiệu điện thế giữa vật liệu 34 và vật liệu 39 và ghi lại giá trị đó để so sánh sau. Môđun cảm biến pH 76 còn đo hiệu điện thế giữa vật liệu 39 và vật liệu 36 và ghi lại giá trị đó để so sánh sau. Môđun cảm biến pH 76 tính toán độ pH của môi trường xung quanh bằng cách sử dụng các giá trị hiệu điện thế. Môđun cảm biến pH 76 cung cấp thông tin đó cho thiết bị điều khiển 38. Thiết bị điều khiển 38 thay đổi tốc độ truyền khối mà tạo ra sự di chuyển ion và dòng điện để mã hóa thông tin liên quan đến độ pH trong di chuyển ion, nó có thể được phát hiện bởi bộ thu (không được thể hiện trên hình vẽ). Các ví dụ minh họa về các bộ thu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17 như được mô tả sau đây. Theo đó, hệ thống 30 có thể xác định và cung cấp thông tin liên quan đến độ pH cho nguồn bên ngoài môi trường.

Như được chỉ ra ở trên, thiết bị điều khiển 38 có thể được lập trình trước để đưa ra ký hiệu dòng định trước. Theo khía cạnh khác, hệ thống có thể bao gồm hệ thống thu có thể thu thông tin lập trình khi hệ thống được kích hoạt. Các ví dụ minh họa về các bộ thu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17, như được mô tả sau đây. Theo khía cạnh khác, không được thể hiện trên hình vẽ, bộ chuyển mạch 64 và bộ nhớ 66 có thể được kết hợp thành một thiết bị.

Ngoài các bộ phận trên, hệ thống 30 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận điện tử khác. Các bộ phận điện được quan tâm bao gồm, nhưng không giới hạn ở các phần tử bộ nhớ và/hoặc logic bổ sung, ví dụ, dưới dạng mạch tích hợp; thiết bị điều chỉnh công suất, ví dụ, ắc quy, pin nhiên liệu hoặc tụ điện; cảm biến, bộ kích ứng, v.v.; phần tử truyền tín hiệu, ví dụ, dưới dạng ăngten, điện cực, cuộn dây, v.v.; phần tử thụ động, ví dụ, cuộn cảm, điện trở, v.v..

Sau đây, dựa vào Fig.5C, hệ thống 30 được thể hiện với các phần tấm chắn 35 và 37 được gắn vào khung 32, như được đề cập chi tiết sau đây. Theo một khía cạnh của sáng chế, vật liệu 34 và vật liệu 36 kéo dài quá khung 32 trên các phần tấm chắn 35 và 37. Theo một ví dụ khác theo sáng chế, các vật liệu 34 và 36 có thể kéo dài tới mép của các phần tấm chắn 35 và 37. Việc tăng diện tích của các vật liệu 34 và 36 dẫn đến sự gia tăng điện được cấp.

Sau đây, dựa vào Fig.7, hình vẽ mặt cắt ngang của hệ thống 30 được thể hiện với vùng vật liệu thứ nhất 34a và vùng vật liệu thứ hai 36a trên khung 32. Vùng vật liệu thứ nhất 34a bao gồm vật liệu bám dính 86. Vật liệu bám dính 86 có thể là vật liệu bất kỳ được chọn để bám dính và được giữ trên vùng vật liệu thứ nhất 88, vùng vật liệu 88 này được làm từ CuCl theo một khía cạnh của sáng chế như được đề cập ở trên liên quan tới vật liệu thứ nhất 34. Vùng vật liệu thứ hai 36a bao gồm kim loại chuyển tiếp 96 được làm từ kim loại chuyển tiếp bất kỳ, ví dụ titan theo một khía cạnh của sáng chế. Vùng vật liệu thứ hai 36a còn bao gồm vùng vật liệu thứ hai 98, được làm từ magie (Mg) theo một khía cạnh của sáng chế như được đề cập ở trên liên quan tới vật liệu thứ hai 36.

Sau đây, dựa vào Fig.8, hình vẽ các chi tiết rời của vật liệu 86 và vùng vật liệu 88 được thể hiện. Vật liệu 86 được làm từ vật liệu không phản ứng và dẫn điện, ví dụ vàng. Để tăng cường các tính chất bám dính của vật liệu 86 với vùng vật liệu 88, vật liệu 86 có bề mặt nhám hoặc chưa hoàn thiện. Vật liệu 86 được phủ trên khung 32. Ngoài ra, theo một khía cạnh của sáng chế, vật liệu 86 tạo ra nhiều lỗ 87 được đặt cách mép của khung 32 tương ứng với mép của vật liệu 86 khoảng cách DD. Khoảng cách DD là khoảng cách tối thiểu cần để tách các lỗ 87 khỏi mép của vật liệu 86 và cho phép tất cả các lỗ 87 nằm trong biên 89 sao cho mép của vùng vật liệu 88 không được bố trí trên lỗ bất kỳ; thiết kế này tăng cường các đặc tính và tính chất bám dính của vật liệu 86 với vùng vật liệu 88.

Sau đây, dựa vào Fig.9, quy trình để gắn kim loại 96 vào khung 32 được thể hiện. Ban đầu kim loại 96 được phủ trên khung 32. Sau đó kim loại 86 với khung 32 được gia nhiệt. Sau đó bề mặt của kim loại 96 được làm sạch bằng cách sử dụng, ví dụ, bộ làm sạch dạng súng phun ion. Sau đó magie được phủ trên bề mặt đã được làm sạch của kim loại 86 để tạo ra vùng vật liệu 98.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các khung 32, như được thể hiện trên Fig.1, được tạo ra trên lát (wafer) 100, như được thể hiện trên hình chiếu bằng minh họa trên Fig.10. Lát

100 có thể bao gồm số lượng khung bất kỳ 32. Khi lát 100 được hoàn thiện, thì mỗi khung hoàn thiện 32 được cắt ra khỏi lát 100 và được lồng hoặc được lắp ép hoặc được đặt vào trong khe hở 112 trên Fig.11 của tấm 110 để tạo ra hệ thống 12, 22, 30 hoặc 40 như được thể hiện và được đề cập theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Khe hở 112 được cắt ghép đôi thành hình dạng của khung 32. Sau đó, tấm 110 được đưa qua máy đột lỗ (không được thể hiện trên hình vẽ) mà đột lỗ mỗi trong số các hệ thống 12, 22, 30 hoặc 40 như được lưu ý.

Theo các khía cạnh nhất định, hệ mạch có thể nuốt được bao gồm lớp phủ. Theo một khía cạnh của sáng chế, lớp phủ bảo vệ có thể được phủ lên lát 100 bằng cách sử dụng quy trình quay trước khi tháo khung 32 khỏi lát 100 trên Fig.10. Theo khía cạnh khác của sáng chế, lớp phủ bảo vệ có thể được phủ lên hệ thống, ví dụ hệ thống 30, sau khi được đột lỗ hoặc được cắt khỏi tấm 110 trên Fig.11. Mục đích của lớp phủ này có thể thay đổi, ví dụ, để bảo vệ hệ mạch, vi mạch và/hoặc ắc quy hoặc các bộ phận bất kỳ trong khi xử lý, trong khi lưu giữ hoặc kể cả trong khi ăn. Trong các trường hợp này, có thể bao gồm lớp phủ ở trên hệ mạch. Ngoài ra cũng quan tâm là các lớp phủ được thiết kế để bảo vệ hệ mạch có thể nuốt được trong khi lưu giữ, nhưng tan ngay khi sử dụng. Ví dụ, các lớp phủ tan ra khi tiếp xúc với chất lưu ngâm nước, ví dụ chất lưu trong dạ dày hoặc chất lưu dẫn điện như được đề cập ở trên. Cũng quan tâm là các lớp phủ xử lý bảo vệ được dùng để cho phép sử dụng các bước xử lý mà, theo cách khác, sẽ làm hư hỏng các bộ phận nhất định của thiết bị. Ví dụ, theo các khía cạnh, trong đó vi mạch có vật liệu khác nhau được phủ trên và dưới được tạo ra, sản phẩm cần được cắt nhỏ. Tuy nhiên, quy trình cắt nhỏ có thể làm xước vật liệu khác nhau và cũng có thể liên quan đến chất lỏng mà sẽ làm cho các vật liệu khác nhau xả hoặc tan ra. Trong các trường hợp này, có thể sử dụng lớp phủ bảo vệ trên các vật liệu ngăn ngừa sự tiếp xúc cơ học hoặc tiếp xúc lỏng với bộ phận trong khi xử lý.

Một mục đích khác của các lớp phủ tan được có thể là để làm trễ kích hoạt thiết bị. Ví dụ, lớp phủ nằm trên vật liệu khác nhau và mất khoảng thời gian nhất định, ví dụ, năm phút, để tan ra khi tiếp xúc với chất lưu trong dạ dày có thể được sử dụng. Lớp phủ cũng có thể là lớp phủ nhạy môi trường, ví dụ, lớp phủ nhạy nhiệt độ hoặc độ pH hoặc lớp phủ nhạy hóa học khác mà tạo ra sự tan ra theo kiểu có kiểm soát và cho phép nó kích hoạt thiết bị khi muốn. Các lớp phủ tồn tại qua dạ dày nhưng tan ra trong ruột cũng được quan tâm, ví dụ, trong đó mong muốn làm trễ kích hoạt cho tới khi thiết bị rời khỏi dạ dày. Một ví dụ về lớp phủ này là polyme không hòa tan được ở độ pH thấp, nhưng trở nên hòa tan được ở độ

pH cao hơn. Các lớp phủ bảo vệ chế phẩm được cũng được quan tâm, ví dụ, lớp phủ bảo vệ chất lỏng của viên dạng gel ngăn không cho mạch bị kích hoạt bởi chất lỏng của viên dạng gel.

Các phần tử nhận diện quan tâm bao gồm hai vật liệu điện hóa khác nhau, chúng hoạt động tương tự như các điện cực (ví dụ, anốt và catốt) của nguồn điện. Tham khảo tới điện cực hoặc anốt hoặc catốt được sử dụng ở đây chỉ là các ví dụ minh họa. Phạm vi của sáng chế không được giới hạn ở nhãn được sử dụng và bao gồm khía cạnh, trong đó hiệu điện thế được tạo ra giữa hai vật liệu khác nhau. Theo đó, khi tham khảo được đưa ra với điện cực, anốt hoặc catốt, thì dự tính là tham khảo tới hiệu điện thế được tạo ra giữa hai vật liệu khác nhau.

Khi các vật liệu được lộ ra và tiếp xúc với chất lưu trong cơ thể, như axit trong dạ dày hoặc các loại chất lưu khác (độc lập hoặc kết hợp với tiền chất môi trường dẫn khô), hiệu điện thế, nghĩa là, điện áp, được tạo ra giữa các điện cực là kết quả của các phản ứng oxy hóa và khử tương ứng xảy ra với hai vật liệu điện cực. Pin voltaic hoặc ắc quy, theo đó có thể được tạo ra. Do đó, theo các khía cạnh của sáng chế, các bộ nguồn này được tạo kết cấu sao cho khi hai vật liệu khác nhau lộ ra với vị trí đích, ví dụ, dạ dày, bộ máy tiêu hóa, v.v., điện áp được tạo ra.

Theo các khía cạnh nhất định, một hoặc cả hai kim loại có thể được pha tạp với chất phi kim loại, ví dụ, để tăng cường đầu ra điện áp của ắc quy. Các chất phi kim loại có thể được sử dụng làm các chất pha tạp theo các khía cạnh nhất định bao gồm, nhưng không giới hạn ở lưu huỳnh, iot và dạng tương tự.

Nhằm mục đích minh họa, các bộ thu khác nhau có thể được sử dụng với các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Theo một ví dụ về bộ thu, đôi khi được gọi là “bộ thu tín hiệu”, hai giao thức giải điều biến khác nhau hoặc nhiều hơn có thể được sử dụng để giải mã tín hiệu thu được đã cho. Trong một số trường hợp, cả giao thức giải điều biến nhất quán và giao thức giải điều biến nhất quán vi sai có thể được sử dụng. Fig.12 là sơ đồ khối chức năng thể hiện cách thức bộ thu có thể cài đặt giao thức giải điều biến nhất quán, theo một khía cạnh của sáng chế. Cần chú ý rằng chỉ có một phần của bộ thu được thể hiện trên Fig.12. Fig.12 minh họa quy trình trộn tín hiệu xuống dưới dải cơ sở khi tần số mang (và tín hiệu mang được trộn xuống dưới độ lệch mang) được xác định. Tín hiệu mang 2221 được trộn với tín hiệu mang thứ hai 2222 ở bộ trộn 2223. Bộ lọc thông thấp hẹp 2220 được áp

dụng dải thông thích hợp để giảm ảnh hưởng của nhiễu quá giới hạn. Sự giải điều biến xảy ra ở các khối chức năng 2225 theo sơ đồ giải điều biến nhất quán của sáng chế. Pha triển khai 2230 của tín hiệu phức tạp được xác định. Giai đoạn trộn thứ ba tùy chọn, trong đó sự phát triển pha được sử dụng để ước lượng sự chênh lệch tần số giữa tần số mang thực tế và được tính toán có thể được áp dụng. Kết cấu của gói sau đó được tận dụng để xác định phần bắt đầu của vùng mã hóa của tín hiệu BPSK ở khối 2240. Chủ yếu, sự có mặt của phần đầu đồng bộ, xuất hiện như phần công FM trong tín hiệu biên độ của tín hiệu được giải điều biến phức tạp được sử dụng để xác định các giới hạn bắt đầu của gói. Khi điểm bắt đầu của gói được xác định, tín hiệu được quay ở khối 2250 trên mặt phẳng IQ và nhận diện bit chuẩn và sau cùng được giải mã ở khối 2260.

Ngoài giải điều biến, môđun truyền thông qua cơ thể có thể bao gồm môđun hiệu chỉnh lỗi tiến, môđun này cung cấp độ tăng cường bổ sung để chống lại nhiễu từ các tín hiệu và nhiễu âm không mong muốn khác. Các môđun chức năng hiệu chỉnh lỗi tiến được quan tâm bao gồm các môđun được mô tả trong đơn PCT số PCT/US2007/024225 và được công bố số WO 2008/063626, phần bộc lộ của các tài liệu được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Trong một số trường hợp, môđun hiệu chỉnh lỗi tiến có thể sử dụng giao thức thuận tiện bất kỳ, như các giao thức Reed-Solomon, Golay, Hamming, BCH và Turbo để nhận diện và hiệu chỉnh (trong các giới hạn) các lỗi giải mã.

Theo một ví dụ khác, bộ thu bao gồm môđun báo hiệu như được thể hiện trên sơ đồ khối chức năng trên Fig.13. Sơ đồ được phác họa trên Fig.13 thể hiện một công nghệ để nhận diện báo hiệu (beacon) hợp lệ. Tín hiệu đến 2360 biểu diễn các tín hiệu thu được bởi các điện cực, được lọc thông dải (như nằm trong khoảng từ 10 KHz đến 34 KHz) bởi chuỗi truyền tín hiệu tần số cao (nó bao trùm tần số mang) và được chuyển đổi từ dạng tương tự thành dạng số. Sau đó tín hiệu 2360 được làm giảm số mẫu ở khối 2361 và được trộn ở tần số dẫn danh định (như, 12,5 KHz, 20 KHz, v.v.) ở bộ trộn 2362. Tín hiệu tạo thành được làm giảm số mẫu ở khối 2364 và được lọc thông thấp (như 5 KHz BW) ở khối 2365 để tạo ra tín hiệu mang được trộn xuống dưới độ lệch sóng mang-tín hiệu 2369. Tín hiệu 2369 được xử lý tiếp bởi các khối 2367 (biến đổi Fourier nhanh và sau đó phát hiện hai đỉnh mạnh nhất) để tạo ra tín hiệu tần số sóng mang thực 2368. Giao thức này cho phép xác định chính xác tần số mang của báo hiệu được truyền.

Fig.14 là sơ đồ khối chức năng của bộ phận mạch tích hợp của bộ thu tín hiệu theo một khía cạnh của sáng chế. Trên Fig.14, bộ thu 2700 bao gồm đầu vào điện cực 2710. Môđun truyền thông dẫn qua cơ thể 2720 và môđun cảm biến sinh lý 2730 được nối điện với đầu vào điện cực 2710. Theo một khía cạnh, môđun truyền thông dẫn qua cơ thể 2720 được cài đặt như chuỗi tín hiệu tần số cao (high frequency-HF) và môđun cảm biến sinh lý 2730 được cài đặt như chuỗi tín hiệu tần số thấp (low frequency-LF). Môđun cảm biến nhiệt độ CMOS 2740 cũng được thể hiện (để phát hiện nhiệt độ môi trường xung quanh) và gia tốc kế 3 trục 2750. Bộ thu 2700 còn bao gồm cơ cấu xử lý 2760 (ví dụ, bộ vi điều khiển và bộ xử lý tín hiệu số), bộ nhớ bất khả biến 2770 (để lưu giữ dữ liệu) và môđun truyền thông vô tuyến 2780 (để truyền dữ liệu tới một thiết bị khác, ví dụ trong hoạt động tải lên dữ liệu).

Fig.15 là sơ đồ khối chi tiết hơn của mạch được tạo kết cấu để cài đặt sơ đồ chức năng của bộ thu được thể hiện trên Fig.14, theo một khía cạnh của sáng chế. Trên Fig.15, bộ thu 2800 bao gồm các điện cực e1, e2 và e3 (2811, 2812 và 2813) mà, ví dụ, thu các tín hiệu được truyền dẫn điện nhờ IEM và/hoặc các thông số sinh lý cảm biến hoặc các đánh dấu sinh học quan tâm. Các tín hiệu thu được bởi các điện cực 2811, 2812 và 2813 được ghép kênh bởi bộ ghép kênh 2820 được nối điện với các điện cực.

Bộ ghép kênh 2820 được nối điện với cả bộ lọc thông dải cao 2830 và bộ lọc thông dải thấp 2840. Các chuỗi tín hiệu tần số cao và thấp tạo ra gia lượng lập trình được để bao trùm mức hoặc khoảng mong muốn. Theo khía cạnh cụ thể này, bộ lọc thông dải cao 2830 cho đi qua các tần số nằm trong dải từ 10 KHz đến 34 KHz trong khi lọc ra nhiều khỏi các tần số ngoài dải. Dải tần số cao này có thể thay đổi và có thể bao gồm, ví dụ, nằm trong khoảng từ 3 KHz đến 300 KHz. Sau đó các tần số đi qua được khuếch đại bởi bộ khuếch đại 2832 trước khi được chuyển đổi thành tín hiệu số bởi bộ chuyển đổi 2834 để được đưa vào trong bộ xử lý công suất cao 2880 (được thể hiện là DSP) được nối điện với chuỗi tín hiệu tần số cao.

Bộ lọc thông dải thấp 2840 được thể hiện các tần số thông thấp nằm trong khoảng từ 0,5 Hz đến 150 Hz trong khi lọc ra các tần số ngoài dải. Dải tần số có thể thay đổi và có thể bao gồm, ví dụ, các tần số nhỏ hơn 300 Hz, như nhỏ hơn 200 Hz, bao gồm nhỏ hơn 150 Hz. Các tín hiệu tần số thông được khuếch đại bởi bộ khuếch đại 2842. Cũng được thể hiện là gia tốc kế 2850 được nối điện với bộ ghép kênh thứ hai 2860. Bộ ghép kênh 2860 ghép

kênh các tín hiệu từ gia tốc kế với các tín hiệu được khuếch đại từ bộ khuếch đại 2842. Các tín hiệu được ghép kênh sau đó được chuyển đổi thành các tín hiệu số bởi bộ chuyển đổi 2864 mà cũng được nối điện với bộ xử lý công suất thấp 2870.

Theo một khía cạnh, gia tốc kế dạng số (được sản xuất bởi Analog Devices), có thể được lắp đặt thay cho gia tốc kế 2850. Có thể thu được các ưu điểm khác nhau nhờ sử dụng gia tốc kế dạng số. Ví dụ, vì các tín hiệu mà gia tốc kế dạng số sẽ tạo ra các tín hiệu đã ở định dạng số, gia tốc kế dạng số có thể bỏ qua bộ chuyển đổi 2864 và nối điện với bộ vi điều khiển công suất thấp 2870--trong trường hợp đó bộ ghép kênh 2860 sẽ không còn cần thiết. Ngoài ra, tín hiệu số có thể được tạo cấu hình để tự bật lên khi phát hiện chuyển động, bảo toàn điện thêm. Ngoài ra, việc đếm bước liên tục có thể được thực hiện. Gia tốc kế dạng số có thể bao gồm bộ đệm FIFO để giúp điều khiển dòng dữ liệu được gửi tới bộ xử lý công suất thấp 2870. Ví dụ, dữ liệu có thể được đệm trong FIFO cho tới khi đầy, ở thời điểm đó bộ xử lý có thể được khởi động để được đánh thức từ trạng thái rồi tải và thu dữ liệu.

Bộ xử lý công suất thấp 2870 ví dụ có thể là bộ vi điều khiển MSP430 từ Texas Instruments. Bộ xử lý công suất thấp 2870 của bộ thu 2800 duy trì trạng thái rồi, như được đề cập trước, cần kéo dòng tối thiểu--ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 10. μ A hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 1. μ A.

Bộ xử lý công suất cao 2880 ví dụ có thể là bộ xử lý tín hiệu số VC5509 từ Texas Instruments. Bộ xử lý công suất cao 2880 thực hiện các hoạt động xử lý tín hiệu ở trạng thái hoạt động. Các hoạt động này, như được đề cập trước, cần lượng dòng điện lớn hơn so với trạng thái rồi --ví dụ, các dòng điện lớn hơn hoặc bằng 30. μ A, như lớn hơn hoặc bằng 50. μ A--và có thể bao gồm, ví dụ, các hoạt động như quét các tín hiệu được truyền dẫn điện, xử lý các tín hiệu được truyền dẫn điện khi thu được, thu và/hoặc xử lý dữ liệu sinh lý, v.v..

Cũng được thể hiện trên Fig.13 là bộ nhớ nhanh 2890 được nối điện với bộ xử lý công suất cao 2880. Theo một khía cạnh, bộ nhớ nhanh 2890 có thể được nối điện với bộ xử lý công suất thấp 2870, nên có thể tạo ra hiệu suất sử dụng điện tốt hơn.

Thành phần truyền thông vô tuyến 2895 được thể hiện được nối điện với bộ xử lý công suất cao 2880 và có thể bao gồm, ví dụ, BLUETOOTH. TM., bộ truyền thu phát thông vô tuyến. Theo một khía cạnh, thành phần truyền thông vô tuyến 2895 được nối điện với bộ

xử lý công suất cao 2880. Theo khía cạnh khác, thành phần truyền thông vô tuyến 2895 được nối điện với bộ xử lý công suất cao 2880 và bộ xử lý công suất thấp 2870. Ngoài ra, thành phần truyền thông vô tuyến 2895 có thể được lắp đặt để có bộ nguồn của riêng nó sao cho nó có thể được bật và tắt độc lập với các bộ phận khác của bộ thu--ví dụ, bởi bộ vi xử lý.

Ví dụ, đối với trạng thái rỗi, phần sau đây đưa ra các kết cấu làm ví dụ của các bộ phận của bộ thu được thể hiện trên Fig.15 ở các trạng thái khác nhau của bộ thu, theo một khía cạnh của sáng chế. Cần hiểu rằng các kết cấu khác có thể được lắp đặt tùy thuộc vào ứng dụng mong muốn.

Ở trạng thái rỗi, ví dụ, bộ thu kéo dòng điện tối thiểu. Bộ thu 2800 được tạo kết cấu sao cho bộ xử lý công suất thấp 2870 ở trạng thái không hoạt động (như trạng thái rỗi) và bộ xử lý công suất cao 2880 ở trạng thái không hoạt động (như trạng thái rỗi) và các khối mạch liên quan đến hệ mạch ngoại vi và các bộ nguồn của chúng cần thiết ở các trạng thái hoạt động khác nhau duy trì tắt (ví dụ, môđun truyền thông vô tuyến 2895 và đầu trước dạng tương tự). Ví dụ, bộ xử lý công suất thấp có thể có bộ tạo giao động 32 KHz hoạt động và có thể tiêu thụ dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng một vài μA , bao gồm nhỏ hơn hoặc bằng $0,5 \mu A$. Ở trạng thái rỗi, bộ xử lý công suất thấp 2870, ví dụ, có thể đợi tín hiệu chuyển thành trạng thái hoạt động. Tín hiệu có thể ở bên ngoài như ngắt hoặc được tạo ra ở bên trong bởi một trong các thành phần ngoại vi của thiết bị, như bộ định thời. Ở trạng thái rỗi của bộ xử lý công suất cao, bộ xử lý công suất cao, ví dụ, có thể chạy tinh thể đồng hồ 32 KHz. Bộ xử lý công suất cao, ví dụ, có thể đợi tín hiệu chuyển thành trạng thái hoạt động.

Khi bộ thu ở trạng thái sniff (phát hiện), bộ xử lý công suất thấp 2870 ở trạng thái rỗi và bộ xử lý công suất cao 2880 ở trạng thái rỗi. Ngoài ra, các khối mạch liên quan đến đầu trước dạng tương tự bao gồm bộ chuyển đổi A/D cần cho chức năng sniff được bật (nói cách khác, chuỗi tín hiệu tần số cao). Như được đề cập trước, môđun tín hiệu báo hiệu có thể cài đặt các loại tín hiệu phát hiện khác nhau để thu được hiệu quả sử dụng điện thấp.

Khi phát hiện tín hiệu được truyền, có thể vào trạng thái giải điều biến và giải mã có công suất cao hơn. Khi bộ thu ở trạng thái giải điều biến và giải mã, thì bộ xử lý công suất thấp 2870 ở trạng thái hoạt động và bộ xử lý công suất cao 2880 ở trạng thái hoạt động. Bộ xử lý công suất cao 2880, ví dụ, có thể chạy từ bộ tạo dao động tinh thể gần hoặc 12 MHz

với bộ ghép kênh đồng hồ dựa trên PLL mà cung cấp tốc độ đồng hồ 108 MHz cho thiết bị. Bộ xử lý công suất thấp 2870, ví dụ, có thể chạy bộ tạo dao động R-C trong khoảng từ 1 MHz đến 20 MHz và tiêu thụ điện trong khoảng từ 250 đến 300 uA cho mỗi MHz tốc độ đồng hồ ở các trạng thái hoạt động. Trạng thái hoạt động cho phép xử lý và truyền bất kỳ mà có thể theo được. Việc truyền được yêu cầu có thể khởi động môđun truyền thông vô tuyến để quay vòng từ tắt thành bật.

Khi bộ thu ở trạng thái gia tốc kế và tập hợp ECG, các khối mạch liên quan đến chuỗi điều kiện tín hiệu ECG và/hoặc gia tốc kế được bật. Bộ xử lý công suất cao 2880 ở trạng thái rỗi trong khi tập hợp và ở trạng thái hoạt động (ví dụ, chạy từ bộ tạo dao động tinh thể gần hoặc 12 MHz với bộ ghép kênh đồng hồ dựa trên PLL mà cấp tốc độ đồng hồ 108 MHz cho thiết bị) trong khi xử lý và truyền. Bộ xử lý công suất thấp 2870 ở trạng thái hoạt động ở trạng thái này và có thể chạy khởi bộ tạo dao động R-C trong khoảng từ 1 MHz đến 20 MHz và tiêu thụ điện trong khoảng từ 250 đến 300 uA cho mỗi MHz tốc độ đồng hồ.

Bộ xử lý công suất thấp (ví dụ, MSP được thể hiện trên Fig.13) và bộ xử lý công suất cao (ví dụ, DSP được thể hiện trên Fig.13) có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng giao thức truyền thông thuận tiện bất kỳ. Trong một số trường hợp, hai phần tử này, khi có mặt, truyền thông với nhau thông qua bus giao diện ngoại vi nối tiếp (sau đây gọi là “bus SPI”). Phần mô tả sau đây mô tả sơ đồ truyền tín hiệu và gửi tin nhắn được cài đặt để cho phép bộ xử lý công suất cao và bộ xử lý công suất thấp truyền thông và gửi các tin nhắn trở lại và đi theo bus SPI. Đối với phần mô tả sau đây về truyền thông giữa các bộ xử lý, “LPP” và “HPP” được sử dụng lần lượt thay cho “bộ xử lý công suất thấp” và “bộ xử lý công suất cao”, để thống nhất với Fig.13. Tuy nhiên, đề cập này có thể áp dụng đối với các bộ xử lý khác với các bộ được thể hiện trên Fig.13.

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ khối của phần cứng trong bộ thu theo một khía cạnh của sáng chế liên quan đến chuỗi tín hiệu tần số cao. Trên Fig.16, bộ thu 2900 bao gồm các đầu dò bộ thu (ví dụ dưới dạng các điện cực 2911, 2912 và 2913) được nối điện với bộ ghép kênh 2920. Bộ lọc thông cao 2930 và bộ lọc thông thấp 2940 cũng được thể hiện để tạo ra bộ lọc thông dải mà loại bỏ các tần số ngoài dải bất kỳ. Theo khía cạnh được thể hiện, dải thông trong khoảng từ 10 KHz đến 34 KHz được cung cấp cho các tín hiệu sóng mang đi qua nằm trong dải tần số. Các tần số mang làm ví dụ có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, 12,5

KHz và 20 KHz. Có thể có mặt một hoặc nhiều sóng mang. Ngoài ra, bộ thu 2900 bao gồm bộ chuyển đổi dạng tương tự thành dạng số 2950--ví dụ, lấy mẫu ở 500 KHz. Tín hiệu số theo đó có thể được xử lý bởi DSP. Bộ phận DMA tới DSP 2960, mà gửi tín hiệu số tới bộ nhớ chuyên dụng cho DSP, được thể hiện trong khía cạnh này. Việc truy cập bộ nhớ trực tiếp có lợi là cho phép phần còn lại của DSP giữ nguyên ở chế độ điện thấp.

Ví dụ về hệ thống bao gồm bộ thu được thể hiện trên Fig.17. Trên Fig.17, hệ thống 3500 bao gồm chế phẩm được 3510 gồm thiết bị có thể nuốt được như bộ đánh dấu sự kiện có thể nuốt được, “ingestible event marker-IEM”. Cũng có mặt trong hệ thống 3500 là bộ thu tín hiệu 3520. Bộ thu tín hiệu 3520 được tạo kết cấu để phát hiện tín hiệu được phát ra từ phần tử nhận diện của IEM 3510. Bộ thu tín hiệu 3520 còn có khả năng cảm biến sinh lý, như khả năng cảm biến chuyển động và ECG. Bộ thu tín hiệu 3520 được tạo kết cấu để truyền dữ liệu tới thiết bị bên ngoài hoặc PDA 3530 của bệnh nhân (như điện thoại thông minh hoặc thiết bị cho phép truyền thông vô tuyến khác), đến lượt nó truyền dữ liệu tới máy chủ 3540. Máy chủ 3540 có thể được tạo cấu hình như mong muốn, ví dụ, để cung cấp cho bệnh nhân sự cho phép định hướng. Ví dụ, máy chủ 3540 có thể được tạo cấu hình cho phép người chăm sóc gia đình 3550 tham gia vào chế độ điều trị của bệnh nhân, ví dụ, thông qua giao diện (như giao diện web) cho phép người chăm sóc gia đình 3550 giám sát các báo động và xu hướng được tạo ra bởi máy chủ 3540 và cung cấp hỗ trợ ngược trở lại bệnh nhân, như được chỉ báo bởi mũi tên 3560. Máy chủ 3540 cũng có thể được tạo cấu hình để đưa trực tiếp các phản hồi tới bệnh nhân, ví dụ, dưới dạng các báo động cho bệnh nhân, các khuyến cáo cho bệnh nhân, v.v., như được chỉ báo bởi mũi tên 3565, mà chúng được chuyển tiếp tới bệnh nhân qua PDA 3530. Máy chủ 3540 cũng có thể tương tác với người có hiểu biết trung bình chăm sóc sức khỏe (ví dụ, RN, thầy thuốc) 3555, mà có thể sử dụng các thuật toán xử lý dữ liệu để thu được các số đo về sức khỏe và sự tuân thủ của bệnh nhân, ví dụ, các tóm tắt chỉ số khỏe mạnh, báo động, điểm chuẩn qua bệnh nhân, v.v., và cung cấp truyền thông lâm sàng có nhận biết và hỗ trợ ngược trở lại bệnh nhân, như được chỉ báo bởi mũi tên 3580.

Cần hiểu rằng sáng chế không được giới hạn ở các phương án cụ thể hoặc các khía cạnh được mô tả và, theo đó, có thể thay đổi. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các khía cạnh cụ thể và không nhằm giới hạn, do phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ chỉ được giới hạn ở các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Trong khoảng giá trị được đưa ra, cần hiểu rằng mỗi giá trị xen giữa, tới một phần mười đơn vị của giới hạn dưới trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ ra theo cách khác, giữa giới hạn trên và dưới của khoảng đó và giá trị xen giữa hoặc được đề cập bất kỳ khác trong khoảng đã nêu, được bao trùm trong sáng chế. Các giới hạn trên và dưới của các khoảng nhỏ hơn này độc lập có thể có trong các khoảng nhỏ hơn và cũng được bao trùm trong sáng chế, chịu giới hạn loại trừ cụ thể bất kỳ trong khoảng đã nêu. Trong khoảng đã nêu bao gồm một hoặc cả hai giới hạn, các khoảng loại trừ một trong hai hoặc cả hai giới hạn có trong đó cũng nằm trong sáng chế.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ công nghệ và khoa học được sử dụng ở đây có cùng ý nghĩa như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực liên quan đến sáng chế. Mặc dù các phương pháp và vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp và vật liệu được mô tả ở đây cũng có thể được sử dụng để thực hiện hoặc thử nghiệm sáng chế, nhưng các phương pháp và vật liệu minh họa đại diện vẫn được mô tả.

Tất cả các công bố và patent được nêu trong bản mô tả này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn như thể mỗi công bố hoặc patent riêng rẽ được chỉ ra một cách cụ thể và riêng rẽ để được kết hợp bằng cách viện dẫn và được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn để bộc lộ và mô tả các phương pháp và/hoặc vật liệu liên quan đến các công bố được trích dẫn. Việc trích dẫn công bố bất kỳ là bộc lộ của nó trước ngày nộp đơn và không được hiểu là sự thừa thu rằng sáng chế không được quyền đẩy lùi ngày công bố này do sáng chế trước. Ngoài ra, các ngày của công bố được đưa ra có thể khác với ngày công bố thực tế mà có thể cần được xác nhận một cách độc lập.

Chú ý rằng, như được sử dụng ở đây và trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, các dạng số ít bao gồm ám chỉ số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ ra theo cách khác. Cần chú ý tiếp là các điểm yêu cầu bảo hộ có thể được soạn để loại trừ phần tử tùy chọn bất kỳ. Theo đó, tuyên bố này dự định nhằm đóng vai trò cơ sở tiền đề để sử dụng thuật ngữ loại trừ như “chỉ có”, “chỉ” và dạng tương tự liên quan đến việc trích dẫn của các phần tử yêu cầu bảo hộ hoặc sử dụng giới hạn “phủ định”.

Ngoài các điểm yêu cầu bảo hộ, sáng chế cũng được tham khảo theo các mục sau:

1. Phương pháp sản xuất thiết bị truyền thông có nguồn điện cục bộ, phương pháp này bao gồm các bước:

phủ lớp vật liệu bám dính trên vị trí thứ nhất của kết cấu đỡ, trong đó lớp vật liệu bám dính tạo ra nhiều lỗ;

phủ vật liệu thứ nhất trên lớp vật liệu bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào vật liệu bám dính;

phủ lớp kim loại chuyển tiếp trên vị trí thứ hai của kết cấu đỡ; và

phủ vật liệu thứ hai trên lớp kim loại chuyển tiếp, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tương ứng với hiệu điện thế khi vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tiếp xúc với chất lưu dẫn điện.

2. Phương pháp theo mục 1, trong đó vật liệu bám dính là vàng.

3. Phương pháp theo mục 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gia công bề mặt của vàng để tăng cường tính chất bám dính.

4. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó kết cấu đỡ là vật liệu trên cơ sở silic.

5. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó bước phủ vật liệu thứ nhất bao gồm phủ hơi sử dụng các chùm điện tử.

6. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó lớp bám dính có độ dày nhỏ hơn 100 micrômet.

7. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó bước phủ lớp kim loại chuyển tiếp bao gồm công đoạn:

phủ kim loại chuyển tiếp trên kết cấu đỡ;

gia nhiệt kết cấu đỡ có lớp phủ kim loại chuyển tiếp; và

làm sạch bề mặt lộ ra của kim loại chuyển tiếp sao có kết cấu tạo thành sẵn sàng tiếp nhận vật liệu thứ hai.

8. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó bước làm sạch bề mặt lộ ra bao gồm làm sạch bằng súng phun ion.

9. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước quay tròn polyme trên thiết bị để tạo ra lớp phủ bảo vệ, tốt hơn nếu trong đó, bước phủ bao gồm việc quay thiết bị để phân bố đều polyme trên bề mặt của thiết bị.

10. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc lồng thiết bị vào trong màng không dẫn điện.

11. Phương pháp sản xuất các thiết bị truyền thông, trong đó mỗi thiết bị bao gồm màng không dẫn điện và thiết bị nguồn điện cục bộ, phương pháp này bao gồm các bước:

cắt nhiều khe hở vào trong tấm vật liệu không dẫn điện để tạo ra tấm màng lắp, trong đó hình dạng của mỗi khe hở tương ứng với hình dạng của khung thiết bị; và

lồng một thiết bị nguồn điện cục bộ được chọn từ nhiều thiết bị nguồn điện cục bộ vào trong mỗi khe hở của màng lắp để tạo ra tấm màng chất tải, trong đó mỗi thiết bị nguồn điện cục bộ được xử lý theo quy trình bao gồm bước phủ lớp kim loại chuyển tiếp trên bề mặt đối diện của kết cấu đỡ từ bề mặt có vật liệu bám dính.

12. Phương pháp theo điều 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

phủ lớp vật liệu không phản ứng trên tấm màng chất tải trên cạnh đối diện kim loại chuyển tiếp để tạo ra tấm màng dính, trong đó lớp vật liệu không phản ứng tạo ra nhiều lỗ;

phủ vật liệu thứ nhất trên tấm màng dính trên cạnh có vật liệu bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào vật liệu không phản ứng;

phủ vật liệu thứ hai trên lớp kim loại chuyển tiếp để tạo ra tấm thiết bị điện cục bộ, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có hiệu điện thế.

13. Phương pháp theo điều 11 hoặc 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra nhiều biên trên kết cấu đỡ, trong đó mỗi biên tương ứng với hệ mạch của mỗi thiết bị.

14. Phương pháp theo điều 12 hoặc 13, trong đó bước phủ lớp vật liệu không phản ứng còn bao gồm bước tạo ra nhóm các lỗ, trong đó mỗi nhóm các lỗ được chứa trong một biên được chọn từ nhiều biên, sao cho vị trí của mỗi lỗ trong nhóm các lỗ nằm trong biên tương ứng.

15. Phương pháp theo điều bất kỳ trong số các điều nêu trên, trong đó kim loại chuyển tiếp là titan.

16. Thiết bị có nguồn điện cục bộ để truyền thông, có thể thu được theo phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, tốt hơn nếu trong đó thiết bị được xử lý bởi quy trình bao gồm các bước:

phủ lớp vật liệu bám dính trên vị trí thứ nhất của kết cấu đỡ, trong đó lớp vật liệu bám dính tạo ra nhiều lỗ;

phủ vật liệu thứ nhất trên lớp bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào vật liệu bám dính;

phủ lớp kim loại chuyển tiếp trên vị trí thứ hai của kết cấu đỡ;

phủ vật liệu thứ hai trên lớp kim loại chuyển tiếp, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có hiệu điện thế khi vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tiếp xúc với chất lưu dẫn điện.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ khi đọc bản mô tả này, mỗi trong số các khía cạnh riêng rẽ được mô tả và minh họa ở đây có các bộ phận và dấu hiệu riêng rẽ mà có thể dễ dàng được tách rời khỏi hoặc kết hợp với các dấu hiệu của khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh khác mà không trệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế. Phương pháp được trích dẫn bất kỳ có thể được thực hiện theo thứ tự sự kiện được trích dẫn hoặc theo thứ tự bất kỳ khác mà có thể được về mặt logic.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết theo cách để minh họa và ví dụ nhằm mục đích hiểu rõ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ khi xem xét hướng dẫn của sáng chế là các phương án thay đổi và biến đổi nhất định có thể được thực hiện với sáng chế mà không trệch khỏi mục đích hoặc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Do đó, phần mô tả chỉ để minh họa các dấu hiệu cơ bản của sáng chế. Cần hiểu rõ rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ có thể suy ra các bố trí khác nhau mà, mặc dù không được mô tả hoặc chỉ ra rõ ràng ở đây, biểu hiện các dấu hiệu cơ bản của sáng chế và nằm trong mục đích và phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, tất cả các ví dụ và ngôn ngữ điều kiện được trích dẫn ở đây chủ yếu nhằm giúp người đọc hiểu được các dấu hiệu cơ bản của sáng chế và các khái niệm được góp phần bởi các tác giả sáng chế để đẩy xa hơn lĩnh vực kỹ thuật và được hiểu là không giới hạn ở các ví dụ và điều kiện được trích dẫn cụ thể này. Ngoài ra, tất cả các tuyên bố ở đây trích dẫn các dấu hiệu cơ bản, các khía cạnh và các khía cạnh của sáng chế cũng như các ví dụ cụ thể về sáng chế, nhằm bao trùm cả phương án tương đương về kết cấu và chức năng của sáng chế. Ngoài ra, dự tính rằng các phương án tương đương này bao gồm cả các phương án tương đương hiện biết đến và các phương án tương đương được phát triển trong tương lai, nghĩa là, các phần tử bất kỳ được phát triển mà thực hiện cùng chức năng, không tính đến kết cấu. Do đó, phạm vi của sáng chế không

nhằm giới hạn ở khía cạnh làm ví dụ được thể hiện và được mô tả ở đây. Đúng hơn là, phạm vi của sáng chế được biểu hiện bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất thiết bị truyền thông có nguồn điện cục bộ, phương pháp này bao gồm các bước:

phủ lớp vật liệu bám dính trên vị trí thứ nhất của kết cấu đỡ, trong đó lớp vật liệu bám dính tạo ra nhiều lỗ;

phủ vật liệu thứ nhất trên lớp vật liệu bám dính, trong đó vật liệu thứ nhất bám dính vào lớp vật liệu bám dính;

phủ lớp vật liệu chuyển tiếp trên vị trí thứ hai của kết cấu đỡ;

phủ vật liệu thứ hai trên lớp vật liệu chuyển tiếp, trong đó vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có hiệu điện thế khi vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai tiếp xúc với chất lưu dẫn điện; và

quay tròn polyme trên thiết bị để tạo ra lớp phủ bảo vệ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu bám dính là vàng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gia công bề mặt của vật liệu bám dính để tăng cường tính chất bám dính.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ là vật liệu trên cơ sở silic.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phủ vật liệu thứ nhất gồm phủ bay hơi bằng cách sử dụng các chùm điện tử.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp vật liệu bám dính có độ dày nhỏ hơn 100 micrômet.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phủ lớp vật liệu chuyển tiếp bao gồm các công đoạn:

phủ lớp vật liệu chuyển tiếp trên kết cấu đỡ;

gia nhiệt kết cấu đỡ có lớp phủ vật liệu chuyển tiếp; và

làm sạch bề mặt lộ ra của lớp vật liệu chuyển tiếp sao cho kết cấu tạo thành sẵn sàng tiếp nhận vật liệu thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước làm sạch bề mặt lộ ra còn bao gồm làm sạch bằng súng phun ion.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước quay tròn thiết bị để phân bố đều polyme lên bề mặt của thiết bị.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước lồng thiết bị vào màng không dẫn điện.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu chuyển tiếp là titan.

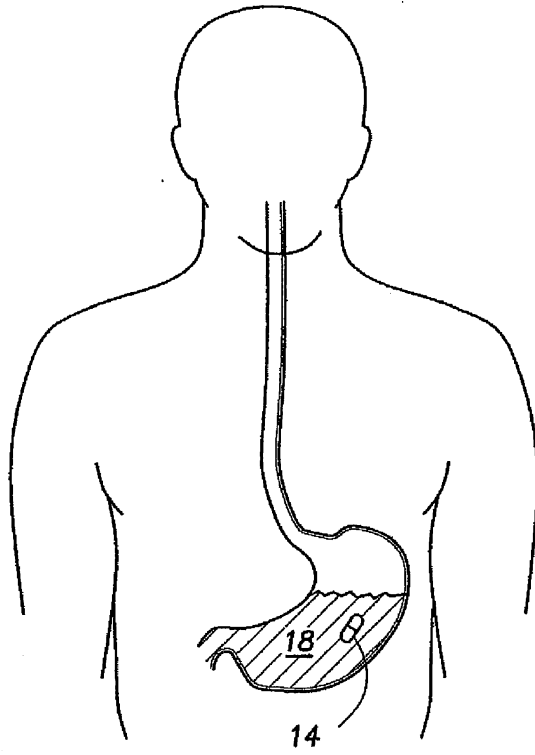


FIG. 1

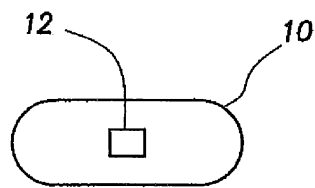


FIG. 2A

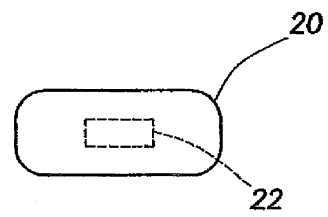


FIG. 2B

FIG.3

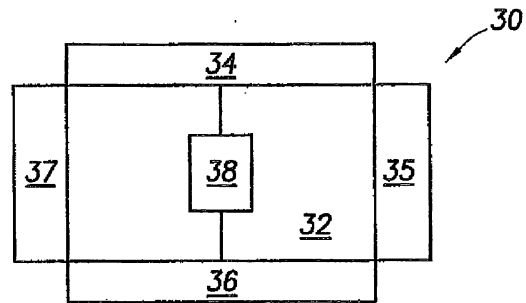


FIG.4

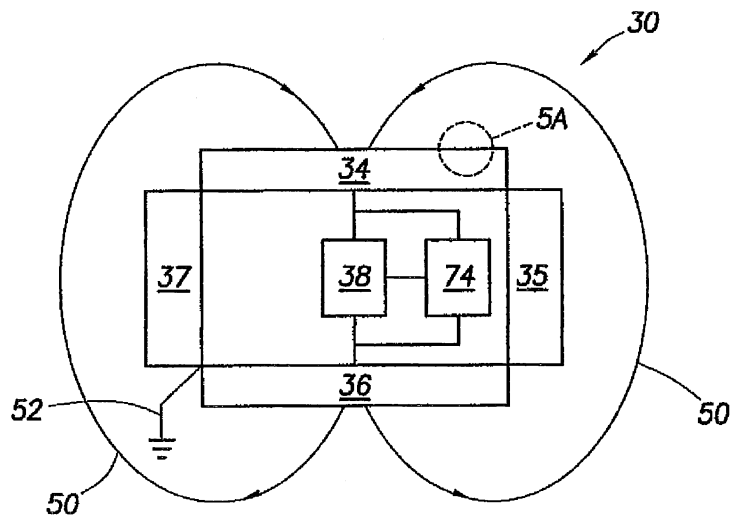
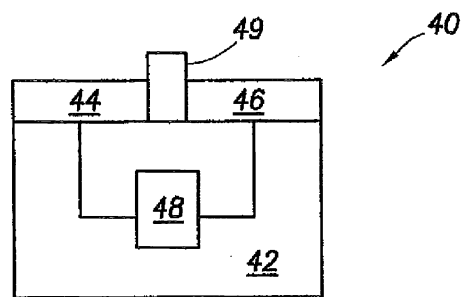


FIG.5



FIG.5A

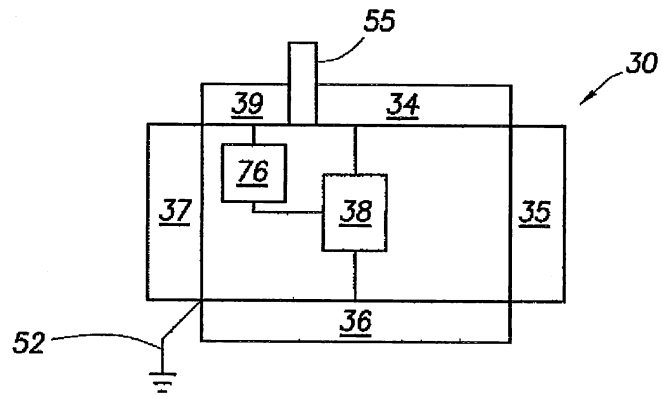


FIG. 5B

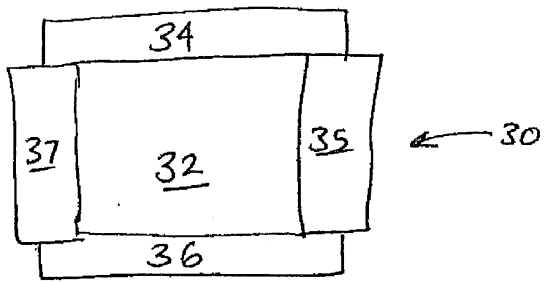


FIG. 5C

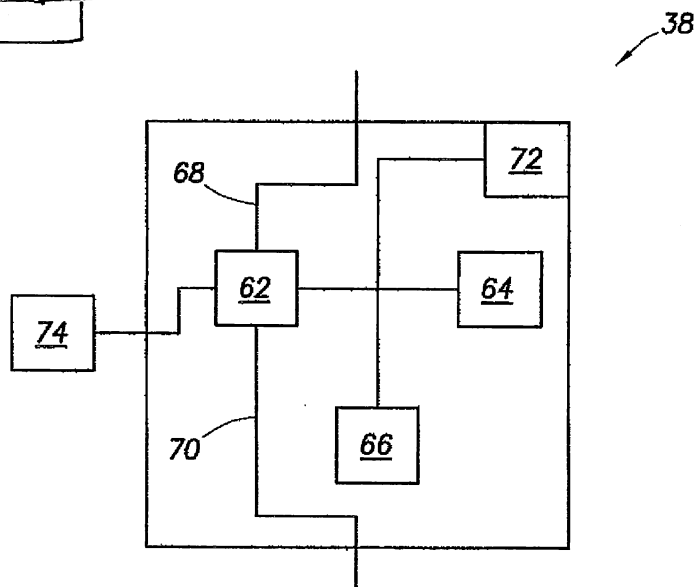


FIG. 6

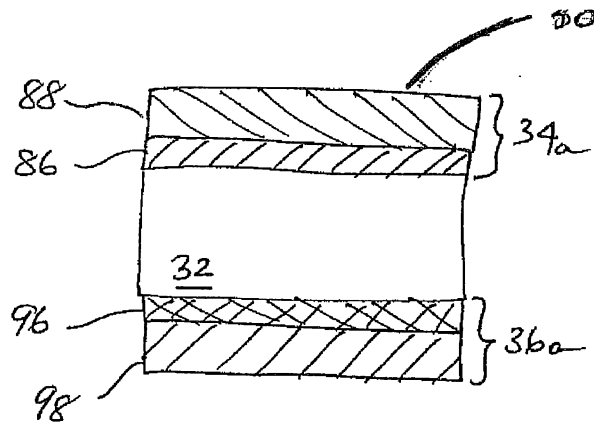


FIG. 7

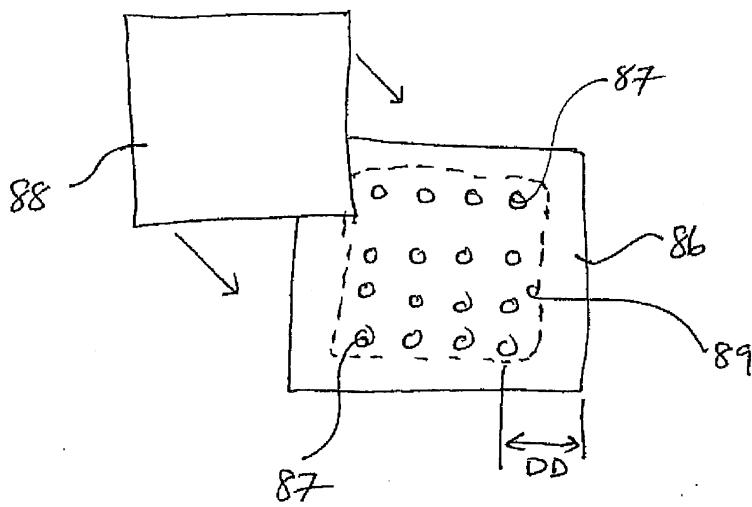


FIG. 8

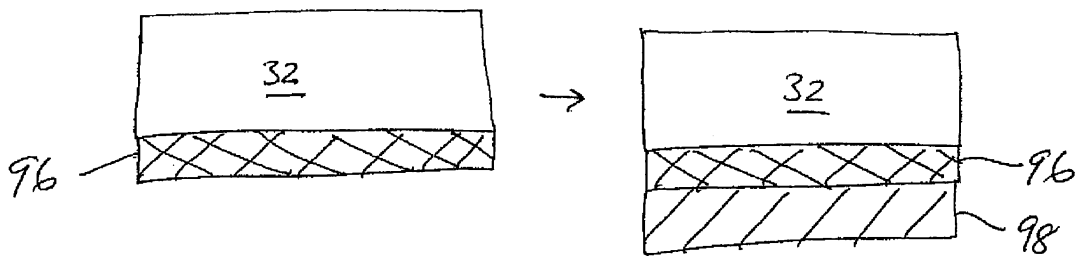


FIG. 9

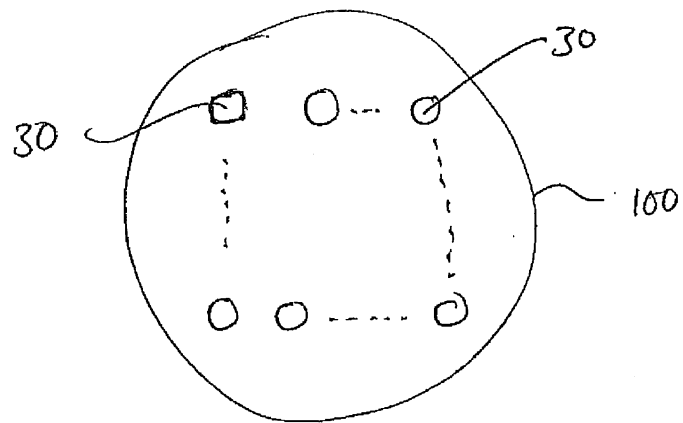


FIG. 10

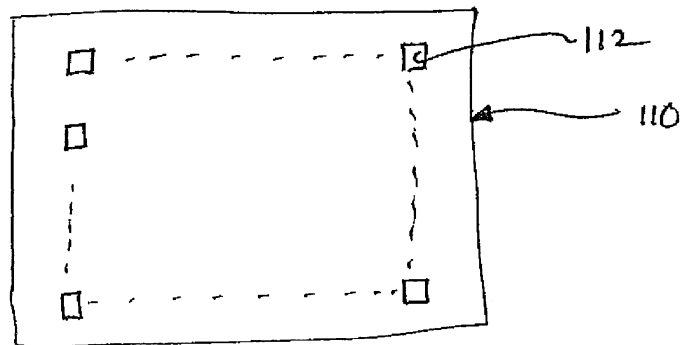


FIG. 11

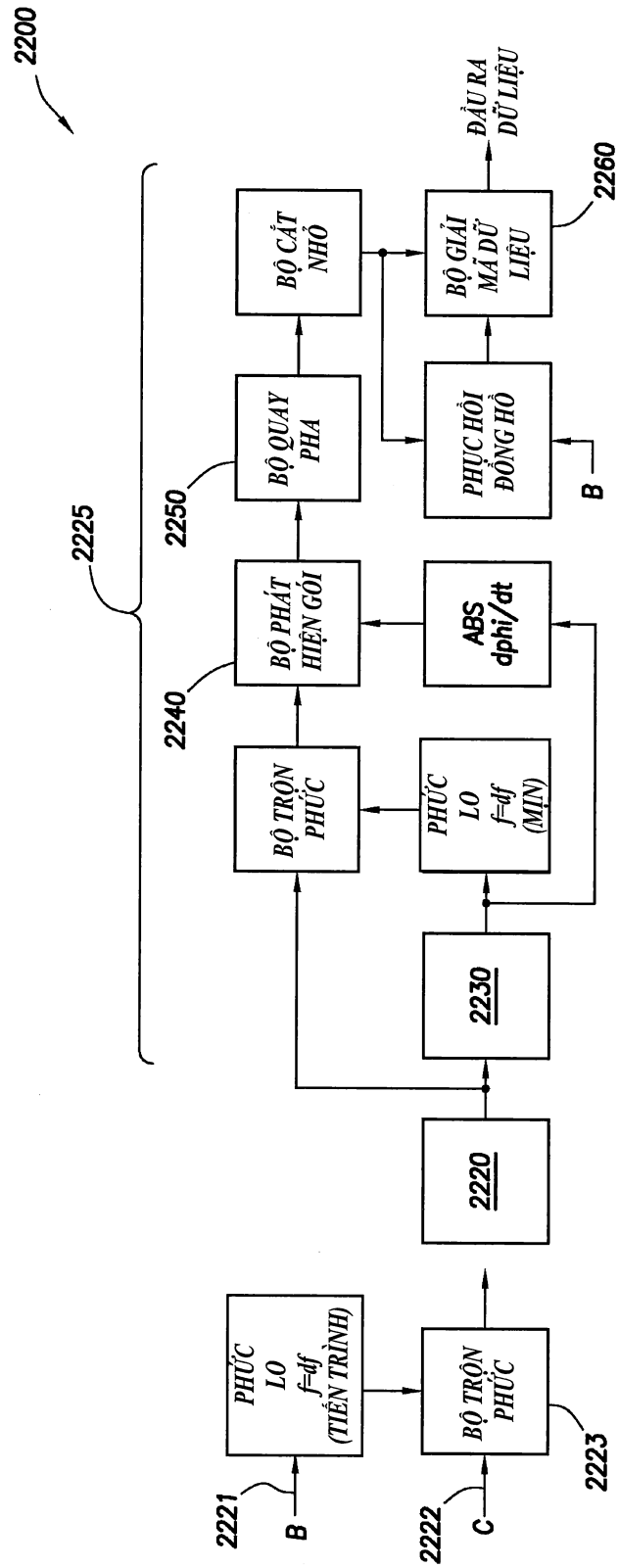


FIG.12

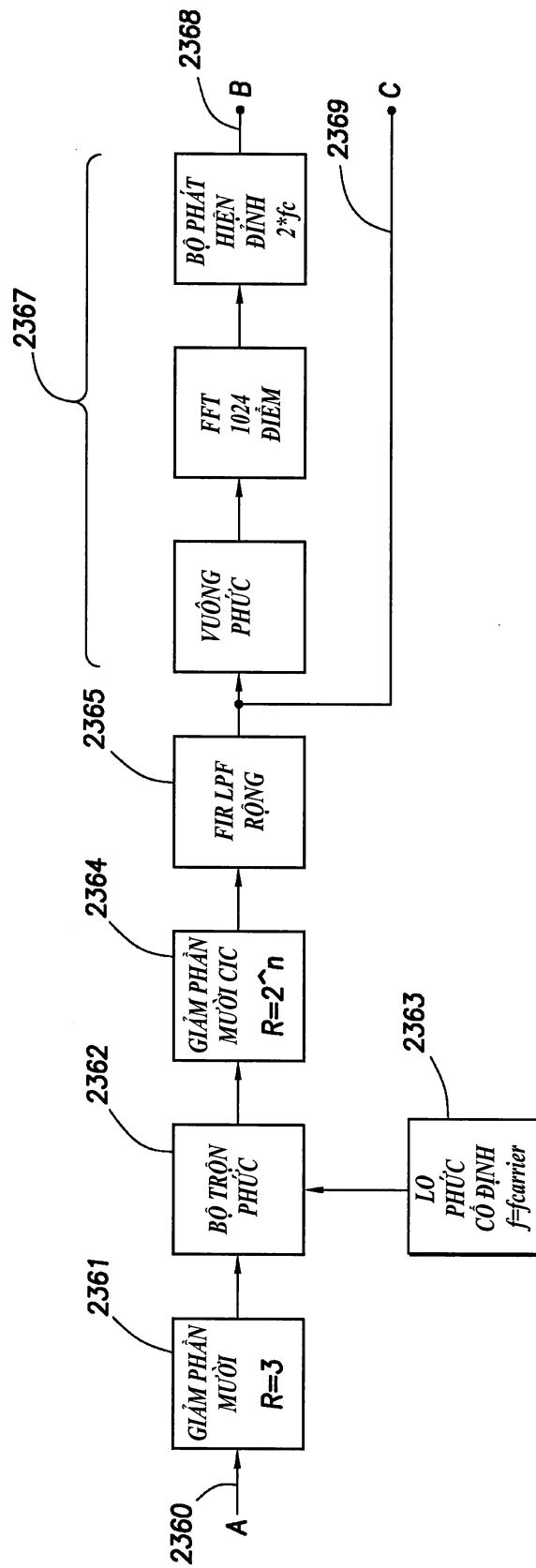


FIG.13

2700

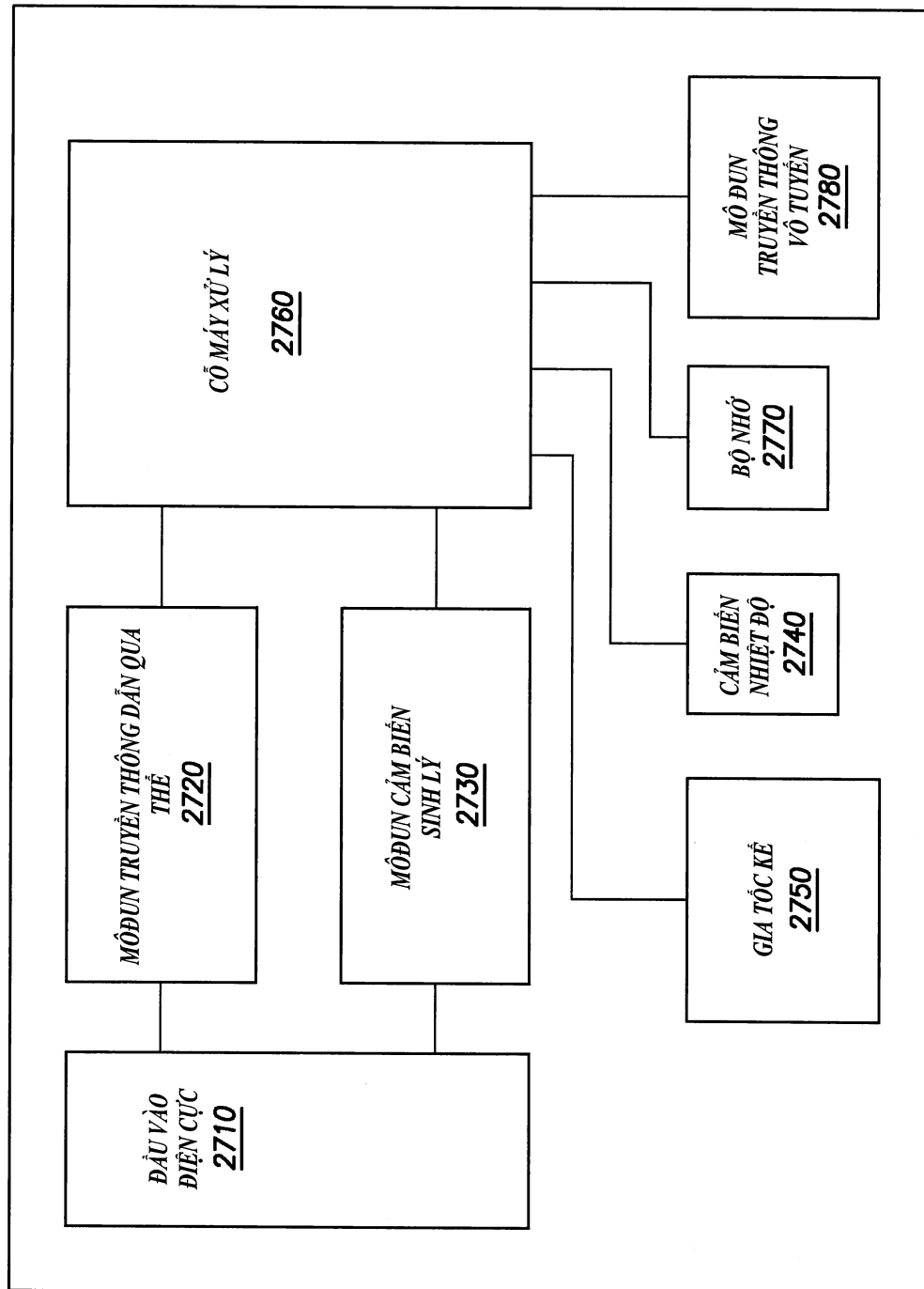


FIG.14

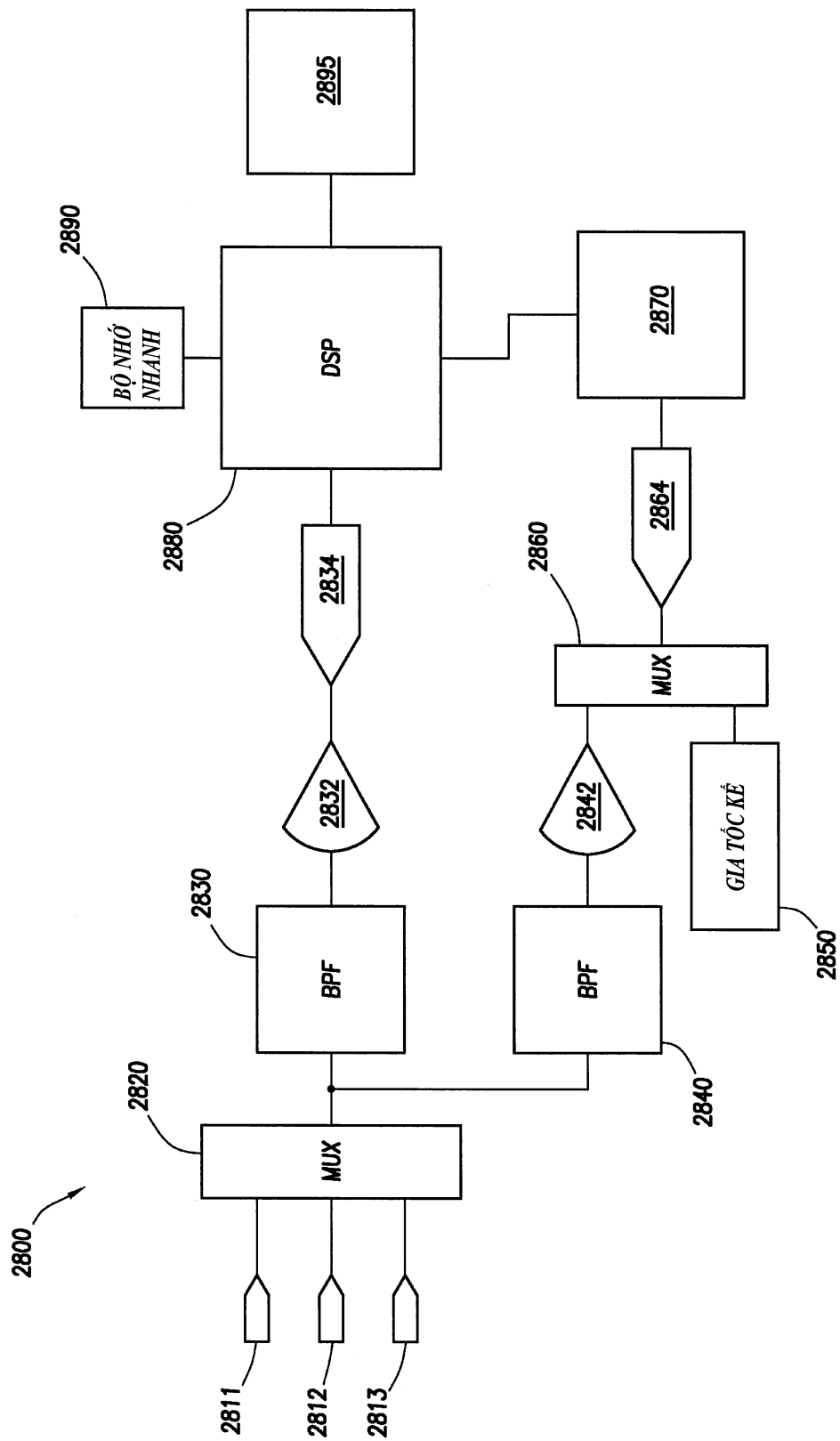


FIG.15

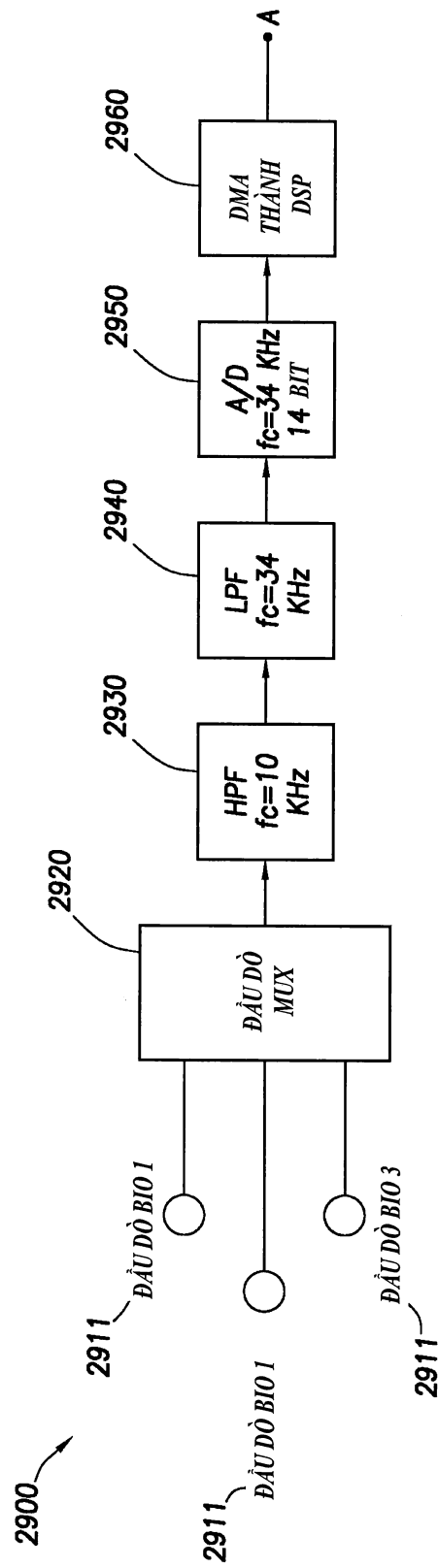


FIG. 16

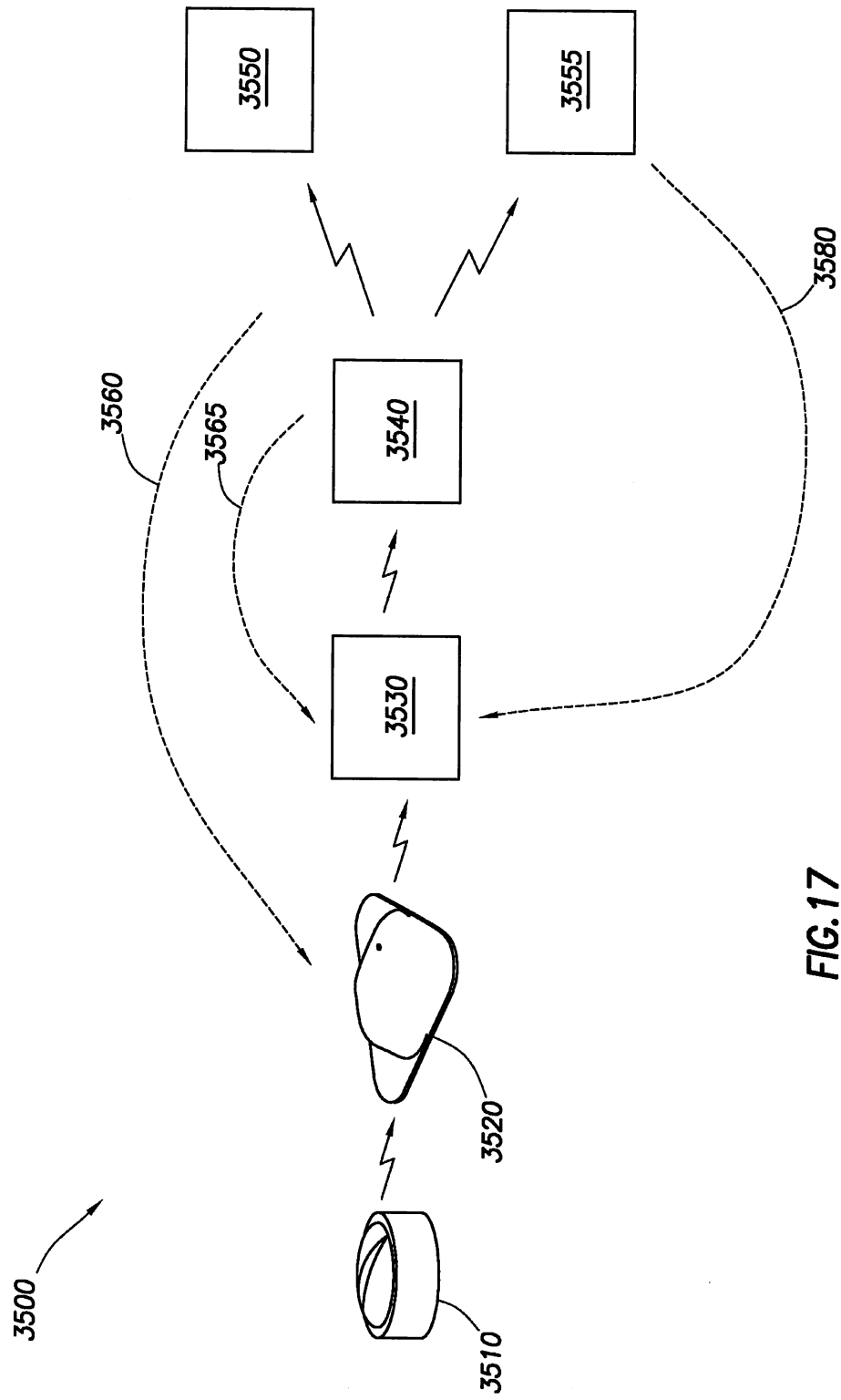


FIG. 17