



(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)



1-0043924

(51)^{2020.01} G01N 27/22; A61B 5/00; A61F 13/42

(13) B

(21) 1-2021-03790

(22) 28/11/2019

(86) PCT/IB2019/060269 28/11/2019

(87) WO2020/110057 04/06/2020

(30) 748811 28/11/2018 NZ

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/04/2022 409A

(73) TILKOBLEDE BELGIUM BVBA (BE)

Kloosterstraat 180, 1702 Dilbeek, Belgium

(72) VAN DE SANDE, Benoit (BE); VAN DE SANDE, Bram (BE).

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

(54) HỆ THỐNG ĐỂ PHÁT HIỆN HOẶC ĐO ĐỘ ẨM HOẶC ĐỘ UỐT CỦA SẢN PHẨM

(21) 1-2021-03790

(57) Sáng chế đề cập tới cảm biến, hệ thống và phương pháp để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm. Nhằm thay thế các phương pháp thông thường để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm như kiểm tra bằng mắt đòi hỏi việc kiểm tra liên tục đối với sản phẩm, và không thể thực hiện được đối với nhiều sản phẩm, hoặc việc sử dụng các bộ chỉ báo kích hoạt bằng hóa học chỉ dùng một lần, sáng chế sử dụng điện tích để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm. Theo cách này, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp có thể tái sử dụng để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt trong các sản phẩm khác nhau. Sáng chế có thể được áp dụng trong những ứng dụng trong đó độ ẩm hoặc độ ướt thay đổi thường xuyên.

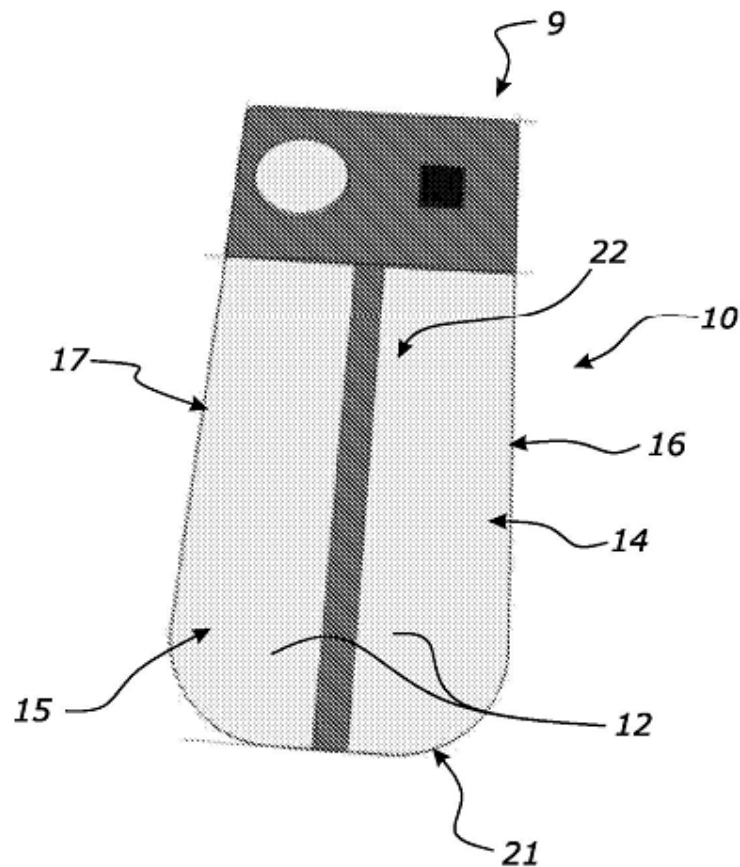


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập tới cảm biến, hệ thống và phương pháp để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà cảm biến được gắn vào.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết nhiều kiểu sản phẩm khác nhau được sử dụng trong một hộ gia đình cụ thể. Trong khi sử dụng các sản phẩm này, chúng có thể trở thành tiếp xúc với chất lỏng như nước và hoặc các dung dịch hoặc các hỗn hợp chứa nước. Sự có mặt của chất lỏng không thể quan sát thấy được ngay lập tức, và vì thế các hoạt động ứng phó kịp thời và phù hợp không thể được xác định.

Tiếp đó, sản phẩm cần phải được kiểm tra liên tục để xác định sự có mặt của nước.

Một ví dụ về sản phẩm như vậy là sản phẩm thấm hút, cụ thể là sản phẩm chăm sóc cá nhân dùng một lần, chẳng hạn tã lót, tã giấy, bỉm quần em bé, áo quần cho người không tự chủ, và sản phẩm tương tự. Khi tã lót đã được đeo, không có cách nào để biết liệu chất lỏng (chẳng hạn nước tiểu) có trong tã lót hay không.

Một ví dụ nữa có thể là chi tiết trang phục, ví dụ, một lớp trong trang phục nhiều lớp. Trang phục có thể có lớp chống thấm ngoài, với nhiều lớp dưới để đảm bảo người dùng được giữ ấm. Nếu lớp chống thấm bị thủng thì lớp ngoài trong số các lớp dưới bị tiếp xúc với các yếu tố môi trường, lớp ngoài có thể bị ướt. Do có các lớp trung gian khác giữa người dùng và lớp ngoài, trạng thái thủng của lớp chống thấm không thể được nhận biết ngay đối với người dùng, điều này dẫn đến sự xâm nhập hơn nữa của nước.

Các bộ chỉ báo kích hoạt bằng hóa học hiện có trên thị trường chứa các hợp chất hóa học khác nhau để trải qua phản ứng hóa học khi được tiếp xúc với độ ẩm. Các bộ chỉ báo này nói chung là kiểu dùng một lần và không thể chỉ báo lượng ẩm có mặt.

Các bộ chỉ báo chứa các cảm biến cũng đã có trên thị trường bằng cách sử dụng các cảm biến kiểu điện dung, điện trở, điện cảm, quang học và siêu âm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất cảm biến để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà cảm biến được gắn vào, cảm biến này bao gồm:

tấm thứ nhất và tấm thứ hai, tấm thứ nhất và tấm thứ hai này có đặc tính dẫn điện,

trong đó tấm thứ nhất và tấm thứ hai được định hướng dọc theo và/hoặc song song với mặt phẳng cảm biến, mặt phẳng cảm biến được làm thích ứng để được định hướng, khi sử dụng, gần như song song với sản phẩm mà cảm biến được gắn vào,

trong đó tấm thứ nhất được bố trí giữa phần thứ nhất của tấm thứ hai, và phần thứ hai của tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất cảm biến để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm, tốt hơn là sản phẩm thấm hút, mà cảm biến được gắn vào, cảm biến này bao gồm:

tấm thứ nhất (11) và tấm thứ hai (12), tấm thứ nhất và tấm thứ hai có đặc tính dẫn điện,

trong đó tấm thứ nhất được phân tách ra khỏi tấm thứ hai nhờ lớp trung gian điện môi (20),

trong đó khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai, một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này không chồng với tấm thứ hai; hoặc

hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này chồng ít hơn 5% diện tích bề mặt của tấm thứ hai với tấm thứ hai;

cảm biến còn có phương tiện đo được làm thích ứng để đo giá trị đại diện cho điện tích bị ảnh hưởng bởi độ ẩm ở lân cận của tấm thứ nhất.

Theo một khía cạnh nữa, khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai, hình dạng của hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này gần như bù với hình dạng của tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai, hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này có khoảng cách (d) so với tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, phần thứ nhất của tấm thứ hai được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ nhất của tấm thứ nhất, và trong đó phần thứ hai của tấm thứ hai được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ hai của tấm thứ nhất.

Theo một khía cạnh nữa, mép thứ nhất được bố trí liền kề với mép thứ hai và/hoặc trong đó mép thứ nhất được bố trí đối diện với mép thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, một phần của tấm thứ hai được bố trí trên từng phía bên của tấm thứ nhất.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ hai có một hoặc nhiều phần bổ sung, được bố trí ở hoặc ở gần một hoặc nhiều mép của tấm thứ nhất.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ nhất là một dải dạng kéo dài.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ hai bao gồm hai dải dạng kéo dài, từng dải dạng kéo dài trong số hai dải dạng kéo dài này là một phần trong số phần thứ nhất hoặc phần thứ hai của tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ nhất được bố trí so le so với tấm thứ hai, và trong đó tấm thứ nhất được làm thích ứng để được bố trí, khi sử dụng, nằm gần với sản phẩm mà cảm biến được gắn vào hơn so với tấm thứ hai, hoặc tấm thứ hai được làm thích ứng để được bố trí, khi sử dụng, nằm gần với sản phẩm mà cảm biến được gắn vào hơn so với tấm thứ nhất.

Theo một khía cạnh nữa, lớp trung gian được bố trí giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, lớp trung gian có lớp cách điện và/hoặc lớp điện môi.

Theo một khía cạnh nữa, lớp trung gian là chi tiết để mà tấm thứ nhất và tấm thứ hai được gắn vào, tốt hơn là PCB (bảng mạch in), tốt hơn nữa là PCB dễ uốn.

Theo một khía cạnh nữa, lớp trung gian kéo dài qua một mép của tấm thứ nhất hoặc tấm thứ hai để tạo ra một bề mặt mà các bộ phận điện có thể được gắn vào.

Theo một khía cạnh nữa, theo cách tùy chọn, kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, trong đó lớp điện môi trung gian (20) là chi tiết để mà tấm thứ nhất và tấm thứ hai được gắn vào, tốt hơn là PCB (bảng mạch in), tốt hơn nữa là PCB dễ uốn, trong đó lớp điện môi trung gian kéo dài qua một mép của tấm thứ nhất và/hoặc tấm thứ hai để tạo ra bề mặt gắn, trong đó phương tiện đo được bố trí trên bề mặt gắn này.

Theo một khía cạnh nữa, theo cách tùy chọn, kết hợp với khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, trong đó phương tiện đo được làm thích ứng để nạp điện tụ điện được tạo bởi tấm thứ nhất và tấm thứ hai và lớp điện môi trung gian, phóng điện chủ động tụ điện này, và đo tín hiệu điện, tốt hơn là điện áp, giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai sau hoạt động phóng điện chủ động nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, các bộ phận điện là một hoặc nhiều bộ phận trong số:

bộ vi điều khiển

bộ pin hoặc nguồn năng lượng khác

bộ so sánh,

bộ biến đổi tương tự sang số,

bộ phận tích hợp,

điện trở,

tranzito,

tụ điện,

cuộn cảm,

chuyển mạch,

điot và/hoặc LED,

tinh thể cộng hưởng,
anten,
tranzito,
môđun truyền thông,
môđun hiển thị.

Theo một khía cạnh nữa, lớp trung gian có độ dày nhỏ hơn 25 mm, hoặc độ dày từ 0,05 tới 25 mm, hoặc độ dày từ 0,02 tới 2,5 mm.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ nhất được bố trí ở phía thứ nhất của cảm biến, trong đó phía thứ nhất được làm thích ứng để nằm hướng về phía sản phẩm khi sử dụng.

Theo một khía cạnh nữa, tấm thứ hai được bố trí ở phía thứ hai của cảm biến, trong đó phía thứ hai được làm thích ứng để nằm hướng ra xa sản phẩm khi sử dụng.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến có lớp bảo vệ.

Theo một khía cạnh nữa, lớp bảo vệ được tạo ra là lớp ngoài được làm thích ứng để tạo ra bảo vệ cho cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, lớp bảo vệ được làm thích ứng để bao quanh cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, lớp bảo vệ là hoặc bao gồm một hoặc nhiều trong số: lớp polyme, hoặc sơn, hoặc sơn latex, hoặc cao su hoặc thủy tinh.

Theo một khía cạnh nữa, lớp bảo vệ được làm thích ứng để có tác dụng làm vật liệu cách điện.

Theo một khía cạnh nữa, lớp bảo vệ được làm thích ứng để có độ dày nhỏ hơn 25 mm, hoặc độ dày từ 5 tới 20 mm.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến có phần gắn.

Theo một khía cạnh nữa, phần gắn được bố trí ở một phía (theo cách tùy chọn, là phía thứ nhất) của cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, phần gắn được làm thích ứng để cho phép gắn cảm biến vào sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, phần gắn cho phép nối và tháo cảm biến vào sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, phần gắn bao gồm một hoặc nhiều trong số:

vật liệu móc và/hoặc vòng,

chất kết dính,

ghim hoặc cúc khuy, và

cơ cấu gắn tĩnh điện.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được tạo ra liền khối với sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến có ít nhất một lớp cách ly.

Theo một khía cạnh nữa, lớp cách ly được bố trí ở một phía (theo cách tùy chọn, là phía thứ hai) của cảm biến được làm thích ứng để nằm hướng ra xa sản phẩm khi sử dụng.

Theo một khía cạnh nữa, lớp cách ly bao gồm lớp cách điện.

Theo một khía cạnh nữa, lớp cách điện của lớp cách ly là lớp polyme.

Theo một khía cạnh nữa, lớp cách ly là một tấm dẫn điện.

Theo một khía cạnh nữa, lớp cách ly được làm thích ứng để cách ly cảm biến ra khỏi môi trường bên ngoài.

Theo một khía cạnh nữa, sản phẩm là một hoặc nhiều trong số:

sản phẩm thấm hút, cụ thể là sản phẩm chăm sóc cá nhân dùng một lần, chẳng hạn tã lót, tã giấy, bỉm quần em bé, áo quần cho người không tự chủ, và sản phẩm tương tự,

đồ băng bó (ví dụ, đồ băng bó vết thương),

bộ đồ giường,

trang phục,

nắp đậy hoặc đồ chứa,

đối tượng hoặc vật liệu được làm thích ứng để hút hoặc thấm hút hơi ẩm,

và

đối tượng hoặc vật liệu được làm thích ứng để khô theo thời gian (ví dụ, bê tông, hoặc gỗ).

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất hệ thống để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà hệ thống được gắn vào, hệ thống này bao gồm:

bộ điều khiển hoặc bộ xử lý,

cảm biến, cảm biến được làm thích ứng để tích trữ điện tích, và trong đó khả năng tích trữ điện tích của cảm biến được dựa trên độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm,

trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để:

nạp điện cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất, và sau khoảng thời gian thứ nhất phóng điện một phần cảm biến trong khoảng thời gian thứ hai, và sau đó đo đầu ra của cảm biến, theo cách tùy chọn, ở thời điểm định trước,

trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để xác định đầu ra của cảm biến biểu thị độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm dựa trên đầu ra đã đo của cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, bộ điều khiển được làm thích ứng để sau khoảng thời gian thứ nhất chủ động phóng điện ít nhất một phần cảm biến trong khoảng thời gian thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến bao gồm tám thứ nhất và tám thứ hai được phân tách bởi lớp điện môi (20), và trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để sau khoảng thời gian thứ nhất chủ động phóng điện ít nhất một phần cảm biến bằng cách nối tám thứ nhất và tám thứ hai với điện thế gần như bằng nhau.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến bao gồm một hoặc nhiều tấm (theo cách tùy chọn, các tấm này có đặc tính dẫn điện).

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến là cảm biến theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện bằng cách cung cấp hoặc cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện bằng cách cung cấp hoặc cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua tám thứ nhất và tám thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện với điện áp không đổi.

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ nhất bằng khoảng 30 μ s.

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ nhất bằng khoảng 20 μs , hoặc khoảng 10 μs , hoặc khoảng 5 μs , hoặc khoảng 2 μs .

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ hai bằng khoảng 7 μs .

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được phóng điện qua một điện trở đã biết.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến được đo bởi bộ biến đổi tương tự sang số (theo cách tùy chọn, qua một mạch chia điện áp).

Theo một khía cạnh nữa, hệ thống bao gồm ít nhất một phần tử bộ nhớ.

Theo một khía cạnh nữa, hệ thống bao gồm một hoặc nhiều chuyển mạch được làm thích ứng để được điều khiển bởi bộ xử lý để nạp điện và/hoặc phóng điện cảm biến (theo cách tùy chọn, các chuyển mạch này là một hoặc nhiều tranzito).

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm còn được dựa trên phép đo đường cơ sở ban đầu.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến tỷ lệ với độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến khi sản phẩm ướt hoặc ẩm là cao hơn so với khi sản phẩm khô.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến khi sản phẩm khô là thấp hơn so với khi sản phẩm ướt hoặc ẩm.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm được dựa trên so sánh giữa đạo hàm bậc nhất của đầu ra của cảm biến và/hoặc theo cách tùy chọn, đạo hàm bậc hai của đầu ra của cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bằng bộ xử lý để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm, phương pháp này bao gồm các bước:

nạp điện cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất, và sau khoảng thời gian thứ nhất,

phóng điện một phần cảm biến trong khoảng thời gian thứ hai, và sau đó đo đầu ra của cảm biến theo cách tùy chọn ở thời điểm định trước, và

xác định đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm dựa trên đầu ra đã đo của cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến bao gồm một hoặc nhiều tấm (theo cách tùy chọn, các tấm này có đặc tính dẫn điện).

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến là cảm biến theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện bằng cách cung cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện bằng cách cung cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua tấm thứ nhất và tấm thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được nạp điện với điện áp không đổi.

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ nhất bằng khoảng 30 μs .

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ nhất bằng khoảng 20 μs , hoặc khoảng 10 μs , hoặc khoảng 5 μs , hoặc khoảng 2 μs .

Theo một khía cạnh nữa, khoảng thời gian thứ hai bằng khoảng 7 μs .

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến được phóng điện qua một điện trở đã biết.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến được đo qua bộ biến đổi tương tự sang số (theo cách tùy chọn, qua một mạch chia điện áp).

Theo một khía cạnh nữa, bộ xử lý được thiết lập giao diện và/hoặc được nối với ít nhất một phần tử bộ nhớ.

Theo một khía cạnh nữa, một hoặc nhiều chuyển mạch được làm thích ứng để được điều khiển bởi bộ xử lý để nạp điện và/hoặc phóng điện cảm biến (theo cách tùy chọn, các chuyển mạch này là một hoặc nhiều tranzito).

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm còn được dựa trên phép đo đường cơ sở ban đầu.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến tỷ lệ với độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến khi sản phẩm ướt hoặc ẩm là cao hơn so với khi sản phẩm khô.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra của cảm biến khi sản phẩm khô là thấp hơn so với khi sản phẩm ướt hoặc ẩm.

Theo một khía cạnh nữa, đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm được dựa trên so sánh giữa đạo hàm bậc nhất của đầu ra của cảm biến và/hoặc theo cách tùy chọn, đạo hàm bậc hai của đầu ra của cảm biến.

Theo một khía cạnh nữa, tín hiệu sự kiện được tạo ra nhằm đáp lại việc đạo hàm bậc nhất và/hoặc đạo hàm bậc hai thỏa mãn ngưỡng định trước.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bằng bộ xử lý để xác định độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm, phương pháp này bao gồm các bước:

tiếp nhận một loạt các số đo từ cảm biến biểu thị độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm,

tính toán đạo hàm bậc nhất của chênh lệch giữa các số đo liên tiếp,

theo cách tùy chọn tính toán đạo hàm bậc hai của chênh lệch giữa các tính toán đạo hàm bậc nhất liên tiếp, và

so sánh tính toán đạo hàm bậc nhất và tính toán đạo hàm bậc hai.

Theo một khía cạnh nữa, bước tiếp nhận một loạt các số đo từ cảm biến biểu thị độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm là phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh về phương pháp nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, một loạt các số đo từ cảm biến biểu thị độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm là đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm dựa trên đầu ra đã đo của cảm biến theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh về cảm biến nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, cảm biến là cảm biến theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh về cảm biến nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, phương pháp được thực hiện nhờ hệ thống theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh về hệ thống nêu trên.

Theo một khía cạnh nữa, tính toán đạo hàm bậc nhất còn được so sánh với ít nhất tính toán đạo hàm bậc nhất trước đó.

Theo một khía cạnh nữa, tính toán đạo hàm bậc hai còn được so sánh với ít nhất tính toán đạo hàm bậc hai trước đó.

Theo một khía cạnh nữa, không có đỉnh đạo hàm bậc nhất và không có đỉnh đạo hàm bậc hai chỉ báo rằng độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm khi được đo bởi cảm biến là hằng số hoặc không đổi.

Theo một khía cạnh nữa, đỉnh đạo hàm bậc nhất nhỏ và không có hoặc gần như không có đỉnh đạo hàm bậc hai chỉ báo rằng cảm biến đã được gắn vào sản phẩm.

Theo một khía cạnh nữa, đỉnh đạo hàm bậc nhất âm mức lớn và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ giá trị dương tới giá trị âm chỉ báo rằng cảm biến đã được tháo ra khỏi sản phẩm có mức cao của độ ẩm hoặc độ ướt.

Theo một khía cạnh nữa, đỉnh đạo hàm bậc nhất dương và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ giá trị âm tới giá trị dương chỉ báo rằng độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm khi được đo bởi cảm biến đang tăng.

Theo một khía cạnh nữa, đỉnh đạo hàm bậc nhất dương mức nhỏ và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ giá trị âm tới giá trị dương chỉ báo rằng sản phẩm đang tiến đến điểm bão hòa.

Theo một khía cạnh nữa, đỉnh đạo hàm bậc nhất giảm và đỉnh đạo hàm bậc hai giảm tiếp theo chỉ báo về gia tăng của độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm chỉ báo rằng sản phẩm đã tiến đến điểm bão hòa.

Theo một khía cạnh nữa, phép đo được thực hiện tự động, ví dụ theo thời khoảng định trước, và/hoặc trong đó phép đo được thực hiện khi tiếp nhận tín hiệu kích hoạt, ví dụ khi có yêu cầu của người dùng, hoặc khi có tín hiệu được phát hiện.

Đạt được ưu điểm kỹ thuật của sáng chế bằng cách đo trạng thái ion hóa của môi trường quanh cảm biến một cách chính xác bằng cách sử dụng cấu hình cảm biến (có tám thứ nhất và tám thứ hai) như đã mô tả.

Có thể đạt được một ưu điểm kỹ thuật nữa vì cách bố trí theo sáng chế không đòi hỏi trạng thái phóng điện hoàn toàn của phân tử pin điện hóa giữa các lần đo như được yêu cầu đối với các kỹ thuật đo bằng điện dung.

Cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể bao gồm kết hợp bất kỳ hoặc tất cả các kết hợp của hai hoặc nhiều hơn các bộ phận, phần tử hoặc dấu hiệu, hoặc các ứng dụng đã được minh họa, mô tả hoặc tham khảo trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu từ dưới lên thể hiện cảm biến;

Fig.2 là hình chiếu từ trên xuống thể hiện cảm biến;

Fig.3 tới Fig.5 là các hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cảm biến;

Fig.6 là đồ thị thể hiện ví dụ về đầu ra của cảm biến;

Fig.7 là hình chiếu từ trên xuống và hình chiếu từ dưới lên thể hiện hệ thống có cảm biến;

Fig.8 thể hiện hệ thống được gắn chặt vào sản phẩm;

Fig.9 thể hiện mạch của cảm biến/hệ thống;

Fig.10 là lưu đồ thể hiện chu kỳ đo của hệ thống;

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện tổng quan của hệ thống;

Fig.12 là đồ thị thể hiện các số đo thu được từ cảm biến ở các mức độ ẩm hoặc độ ướt khác nhau, và các điểm dữ liệu liên quan khác;

Fig.13 là lưu đồ thể hiện phương pháp sử dụng đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai;

Fig.14 là đồ thị thể hiện các đường đồ thị đầu ra (200, 300, 400) từ ví dụ về cảm biến, trong đó đường đồ thị 200 thể hiện đầu ra cảm biến thô, và đường đồ thị 300 thể hiện đầu ra đã lọc, và đường đồ thị 400 thể hiện đầu ra đạo hàm bậc nhất;

Fig.15A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hình chiếu đứng (khi quan sát ở phía thứ hai 22) của cảm biến có mảng gồm các cảm biến phụ (10);

Fig.15B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hình chiếu từ phía sau (khi quan sát ở phía thứ nhất 21) của cảm biến có mảng gồm các cảm biến phụ (10);

Fig.15C là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cảm biến trên Fig.15A;

Fig.16A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của cảm biến (10) theo một phương án khác;

Fig.16B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cảm biến trên Fig.16A, theo đường AA; và

Fig.16C là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cảm biến trên Fig.16A, theo đường BB.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất cảm biến, hệ thống có cảm biến, và phương pháp để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà cảm biến được gắn vào.

Cảm biến có thể được làm thích ứng để đo sự có mặt của chất lỏng hoặc chất lưu bất kỳ. Ví dụ, trong trường hợp sản phẩm là tã lót cho trẻ em, cảm biến có thể được làm thích ứng để đo sự có mặt của nước tiểu.

Cảm biến 10 có thể là cảm biến có đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm 28.

Cụ thể là, cần phải hiểu rằng cảm biến tốt hơn là có khả năng phát hiện độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà không cần tiếp xúc trực tiếp với độ ẩm hoặc độ ướt. Nghĩa là, cảm biến có khả năng phát hiện độ ẩm hoặc độ ướt bên trong tã lót (ví dụ), khi được gắn vào mặt ngoài (phía khô) của tã lót.

Dấu hiệu này là đặc biệt mong muốn vì cho phép một hoặc nhiều ưu điểm bất kỳ trong số các ưu điểm sau đây:

- dễ dàng bỏ sung/tháo cảm biến ra khỏi sản phẩm
- dễ dàng tiếp cận tới cảm biến (đặc biệt hữu dụng khi mô đun cảm biến tạo ra đầu ra hình ảnh và/hoặc âm thanh, hoặc đòi hỏi tương tác và/hoặc thiết lập dịch vụ khác như nạp điện, nạp điện lại, tải xuống dữ liệu v.v.)
- duy trì cảm biến theo cách vệ sinh sạch sẽ, điều này khiến cho thiết bị thân thiện hơn với người dùng và/hoặc tái sử dụng dễ dàng hơn.

Cảm biến 10 có thể là cảm biến kiểu điện dung để thay đổi điện dung phụ thuộc vào hàm lượng độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm 28. Ví dụ, sản phẩm có hàm lượng độ ẩm tương đối cao hơn sẽ dẫn tới điện dung tương đối cao hơn của cảm biến 10 khi được so sánh với sản phẩm có hàm lượng độ ẩm tương đối thấp hơn.

Theo một số phương án, cảm biến có thể là cảm biến trong đó dung lượng tích trữ điện tích của cảm biến thay đổi phụ thuộc vào hàm lượng độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm 28. Ví dụ, sản phẩm có hàm lượng độ ẩm tương đối cao hơn sẽ dẫn tới dung lượng tích trữ điện tích tương đối cao hơn của cảm biến 10 khi được so sánh với sản phẩm có hàm lượng độ ẩm tương đối thấp hơn.

Theo một số phương án, cảm biến có thể là cảm biến kiểu điện cảm, và điện cảm có thể thay đổi dựa trên hàm lượng độ ẩm của sản phẩm.

Fig.1 tới Fig.5 thể hiện cảm biến 10. Cảm biến này có thể bao gồm tám thứ nhất 11 và tám thứ hai 12. Tám thứ nhất 11 và tám thứ hai 12 có thể có đặc tính dẫn điện.

Tám thứ nhất 11 và tám thứ hai 12 có thể được làm bằng vật liệu kim loại như đồng, hoặc nhôm, hoặc thiếc, hoặc chì hoặc kim loại, hay hợp kim dẫn điện bất kỳ.

Tám thứ nhất 11 và tám thứ hai 12 có thể được định hướng dọc theo và/hoặc gần như song song với mặt phẳng cảm biến danh định 13. Mặt phẳng cảm biến 13 có thể được định hướng, khi sử dụng, gần như song song với sản phẩm 28 mà cảm biến 10 được gắn vào.

Tám thứ nhất 11 có thể được bố trí giữa phần thứ nhất 14 của tám thứ hai 12, và phần thứ hai 15 của tám thứ hai 12 (khi quan sát trên hình chiếu bằng).

Phần thứ nhất 14 của tám thứ hai 12 có thể được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ nhất 18 của tám thứ nhất 11, hoặc theo cách khác ở gần mép thứ nhất 18 của tám thứ nhất 11 sao cho phần chồng nhau không xuất hiện, hoặc sao cho nhỏ hơn xấp xỉ 5% (diện tích của tám thứ hai) của phần chồng nhau xuất hiện khi quan sát trên hình chiếu bằng. Theo cách khác nữa, một khe hở nhỏ (tương đương với ký tự 'd' trên Fig.15 và Fig.16) có thể có mặt.

Phần thứ hai 15 của tám thứ hai 12 có thể được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ hai 19 của tám thứ nhất 11, hoặc theo cách khác ở gần mép thứ hai 19 của tám thứ nhất 11 sao cho phần chồng nhau không xuất hiện, hoặc sao cho nhỏ hơn xấp xỉ 5% (diện tích của tám thứ hai) của phần chồng nhau xuất hiện khi quan sát trên

hình chiếu bằng. Theo cách khác nữa, một khe hở nhỏ (tương đương với ký tự ‘d’ trên Fig.15 và Fig.16) có thể có mặt.

Phần thứ nhất 14 của tấm thứ hai 12 có thể được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ nhất của cảm biến, hoặc theo cách khác ở gần mép thứ nhất của cảm biến sao cho phần chồng nhau không xuất hiện, hoặc sao cho nhỏ hơn xấp xỉ 5% (diện tích của tấm thứ hai) của phần chồng nhau xuất hiện khi quan sát trên hình chiếu bằng. Theo cách khác nữa, một khe hở nhỏ (tương đương với ký tự ‘d’ trên Fig.15 và Fig.16) có thể có mặt.

Phần thứ hai 15 của tấm thứ hai 12 có thể được bố trí ở hoặc liền kề mép thứ hai của cảm biến 10, hoặc theo cách khác ở gần mép thứ hai của cảm biến sao cho phần chồng nhau không xuất hiện, hoặc sao cho nhỏ hơn xấp xỉ 5% (diện tích của tấm thứ hai) của phần chồng nhau xuất hiện khi quan sát trên hình chiếu bằng. Theo cách khác nữa, một khe hở nhỏ (tương đương với ký tự ‘d’ trên Fig.15 và Fig.16) có thể có mặt.

Mép thứ nhất của cảm biến 10 có thể được bố trí liền kề với mép thứ hai và/hoặc mép thứ nhất của cảm biến 10 có thể được bố trí đối diện với mép thứ hai.

Mép thứ nhất 18 của tấm thứ nhất 11 có thể được bố trí liền kề với mép thứ hai 19 và/hoặc mép thứ nhất 18 của tấm thứ nhất 11 có thể được bố trí đối diện với mép thứ hai 19.

Từng phần (ví dụ, phần thứ nhất 14 và phần thứ hai 15) của tấm thứ hai 12 có thể được bố trí trên từng phía bên của tấm thứ nhất 11.

Tấm thứ hai 12 có thể có một hoặc nhiều phần bổ sung. Một hoặc nhiều phần bổ sung có thể được bố trí ở hoặc liền kề một hoặc nhiều mép của tấm thứ nhất 11.

Tấm thứ nhất 11 có thể là hoặc bao gồm một dải dạng kéo dài.

Tấm thứ hai 12 có thể bao gồm hai dải dạng kéo dài. Từng dải dạng kéo dài trong số hai dải dạng kéo dài có thể là một trong số phần thứ nhất 14 hoặc phần thứ hai 15 của tấm thứ hai 12.

Theo các phương án ưu tiên, khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai, hình dạng của hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này gần như bù với hình dạng của tấm thứ hai.

Ví dụ, tấm thứ nhất 11 có thể có dạng “X” hoặc “+” sao cho từng phần của tấm thứ hai 12 được bố trí giữa các nhánh hoặc các phần nhô ra liền kề nhau của tấm thứ nhất 11.

Ví dụ, cảm biến có thể được cấu thành có dạng mảng gồm các cảm biến phụ (tương đương với cảm biến 10), để tạo ra đầu ra từ các vùng riêng biệt. Cấu trúc như vậy được thể hiện trên Fig.15, cấu trúc này có bộ pin 30 và bộ điều khiển/IC/phương tiện đo 31.

Fig.15A thể hiện phía thứ hai của cảm biến, và thể hiện khe hở ‘d’ giữa tấm thứ nhất 11 và tấm thứ hai 12, sao cho khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai 12, hình chiếu của tấm thứ nhất không chồng với tấm thứ hai.

Fig.15B thể hiện phía thứ nhất của cảm biến 10 trên Fig.15A. Fig.15C là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện độ lệch được ưu tiên theo chiều dày của cảm biến 10 giữa (các) tấm thứ nhất 11, và (các) tấm thứ hai 12.

Nếu có, dữ liệu đầu ra vùng như vậy có thể được sử dụng để thu được thông tin hữu dụng bổ sung như trạng thái định hướng và/hoặc sự dịch chuyển của độ ẩm hoặc độ ướt giữa/qua các vùng. Theo cách khác, điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng nhiều cảm biến.

Fig.16 thể hiện cấu trúc theo một phương án khác nữa của cảm biến 10. Trong cấu trúc theo phương án khác này, tấm thứ hai 12 thon về phía một mép của cảm biến 10. Theo cách tương tự với mô tả trên đây có dựa vào Fig.15, phương án này có khe hở ‘d’ sao cho khi quan sát trên hình chiếu bằng, không có phần xếp chồng giữa tấm thứ nhất 11, và tấm thứ hai 12. Theo cách khác, khi quan sát trên hình chiếu bằng, khe hở ‘d’ có thể tiến đến 0, hoặc theo cách khác, có thể vẫn có phần xếp chồng nhỏ lên tới xấp xỉ 5% diện tích của tấm thứ hai 12.

Fig.16B thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang theo đường AA, trong khi Fig.16C thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang theo đường BB.

Tấm thứ nhất 11 và/hoặc tấm thứ hai 12 có thể có ít nhất một phần nghiêng góc.

Tấm thứ hai 12 có thể dài khoảng 50 mm, và từng phần của tấm thứ hai, hoặc tấm thứ hai có thể rộng khoảng 15 mm hoặc khoảng 30 mm.

Tấm thứ nhất 11 có thể dài khoảng 50 mm, và rộng khoảng 5 mm.

Có thể dự kiến rằng hình dạng ngoài của cảm biến 10 có thể có nhiều hình dạng. Ví dụ, cảm biến có thể có dạng gần như tròn, hình chữ nhật kéo dài, hình ovan kéo dài, dạng giọt và/hoặc biến thể thực tế bất kỳ khác. Theo những phương án ưu tiên nhất, độ dày của cảm biến là nhỏ để cảm biến nói chung tạo ra dải dễ uốn thích hợp để gắn vào sản phẩm.

Cần phải hiểu rằng các vùng khác nhau của môđun cảm biến có thể thay đổi về kích thước, đặc biệt trong các vùng mà các bộ phận điện tử bổ sung như bộ nguồn, PCB, bộ điều khiển IC, môđun truyền thông, v.v., có thể có mặt.

Tấm thứ nhất 11 có thể ở cùng tấm với tấm thứ hai 12.

Tấm thứ nhất 11 có thể được bố trí so le so với tấm thứ hai 12. Tấm thứ nhất 11 có thể được làm thích ứng để được bố trí, khi sử dụng, nằm gần với sản phẩm 28 mà cảm biến 10 được gắn vào hơn so với tấm thứ hai 12.

Tấm thứ hai 12 có thể được làm thích ứng để được bố trí, khi sử dụng, nằm gần với sản phẩm 28 mà cảm biến 10 được gắn vào hơn so với tấm thứ nhất 11.

Cảm biến 10 có thể bao gồm lớp trung gian 20 được bố trí giữa tấm thứ nhất 11 và tấm thứ hai 12.

Lớp trung gian 20 có thể có lớp cách điện và/hoặc lớp điện môi.

Lớp trung gian 20 có thể là hoặc bao gồm lớp polyme hoặc sợi thủy tinh, hoặc túi polyme nạp đầy khí, hoặc không khí hoặc dầu hoặc vật liệu không dẫn điện và/hoặc điện môi bất kỳ. Theo một số phương án, lớp trung gian 20 có thể là bảng mạch in (PCB).

Lớp trung gian 20 có thể là chi tiết để mà tấm thứ nhất và tấm thứ hai được lắp phủ, được khắc mòn và/hoặc được gắn.

Lớp trung gian 20 có thể kéo dài qua một mép của tấm thứ nhất 11 hoặc tấm thứ hai 12 để tạo ra một bề mặt hoặc vùng mà các bộ phận điện có thể được gắn vào.

Theo một số phương án, cảm biến hoặc hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều cánh để tạo ra một bề mặt hoặc vùng mà các bộ phận điện có thể được gắn vào.

Các bộ phận điện có thể được tiếp nhận trong một hoặc nhiều vỏ. Vỏ có thể bảo vệ các bộ phận điện khỏi môi trường xung quanh.

Các bộ phận điện có thể là một hoặc nhiều bộ phận trong số:

bộ vi điều khiển và/hoặc bộ xử lý,
bộ pin hoặc nguồn năng lượng khác,
bộ so sánh,
bộ biến đổi tương tự sang số,
bộ phận tích hợp,
điện trở,
tụ điện,
cuộn cảm,
chuyển mạch,
điốt và/hoặc LED,
tinh thể cộng hưởng,
anten,
tranzito,
môđun truyền thông, và
môđun hiển thị.

Lớp trung gian 20 có thể có độ dày nhỏ hơn 25 mm, hoặc có độ dày từ 0,05 mm tới 25 mm, hoặc có độ dày từ 0,05 mm tới 2,5 mm.

Tấm thứ nhất 11 có thể được bố trí ở phía thứ nhất 21 của cảm biến. Phía thứ nhất 21 được làm thích ứng để nằm hướng về phía sản phẩm 28 khi sử dụng.

Tấm thứ hai 12 có thể được bố trí ở phía thứ hai 22 của cảm biến. Phía thứ hai 22 có thể được làm thích ứng để nằm hướng ra xa sản phẩm 28 khi sử dụng.

Hệ thống và/hoặc cảm biến 10 có thể có lớp bảo vệ 23, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8.

Lớp bảo vệ 23 có thể được tạo ra là lớp ngoài được làm thích ứng để tạo ra tác dụng bảo vệ cho hệ thống và/hoặc cảm biến.

Lớp bảo vệ 23 có thể được làm thích ứng để bao quanh hệ thống và/hoặc cảm biến.

Lớp bảo vệ 23 có thể là lớp polyme.

Lớp bảo vệ 23 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều vật liệu trong số: sơn, hoặc sơn latex, hoặc cao su hoặc thủy tinh.

Lớp bảo vệ 23 có thể được làm thích ứng để có tác dụng làm vật liệu cách điện.

Lớp bảo vệ 23 có thể được làm thích ứng để tạo ra lớp phủ chống thấm để chặn sự xâm nhập của nước vào cảm biến 10.

Lớp bảo vệ 23 có thể được làm thích ứng để có độ dày nhỏ hơn 25 mm, độ dày từ 5 tới 20 mm.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, cảm biến 10 có thể có phần gắn 24.

Phần gắn 24 có thể được bố trí ở phía bên và/hoặc phía thứ nhất của cảm biến 10.

Phần gắn 24 có thể được làm thích ứng để cho phép gắn cảm biến 10 vào sản phẩm 11. Fig.8 thể hiện cảm biến 10 được cố định hoặc được gắn chặt vào tấm lót bằng cách sử dụng phần gắn 24.

Phần gắn 24 có thể cho phép cảm biến 10 có thể được nối vào và ngắt nối ra khỏi sản phẩm 28. Ví dụ, cảm biến 10 có thể được tháo và định vị lại nếu cần, hoặc được tháo và được chuyển tới một sản phẩm khác.

Theo một số phương án, cảm biến 10 có thể được tái sử dụng nhiều lần trên nhiều sản phẩm khác nhau 28.

Phần gắn 24 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số:

vật liệu móc và/hoặc vòng,

chất kết dính,

ghim hoặc cúc khuy, và

cơ cấu gắn tĩnh điện.

Theo một số phương án, sản phẩm 28 có thể bao gồm túi hoặc chi tiết được làm thích ứng để giữ cảm biến 10.

Cảm biến 10 và/hoặc hệ thống có thể được tạo ra liền khối với sản phẩm 28.

Cảm biến 10 có thể bao gồm ít nhất một lớp cách ly 25.

Lớp cách ly 25 có thể được bố trí ở một phía và/hoặc phía thứ hai 22 của cảm biến 10 được làm thích ứng để nằm hướng ra xa sản phẩm 28 khi sử dụng.

Lớp cách ly 25 có thể bao gồm lớp cách điện 26.

Lớp cách điện 26 của lớp cách ly 25 có thể là lớp polyme. Theo một số phương án, lớp cách ly 25 có thể bao gồm sợi thủy tinh, hoặc thủy tinh, hoặc bảng mạch in (PCB), túi nạp đầy không khí, hoặc khí.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều tấm trong số tấm thứ nhất 11 và/hoặc tấm thứ hai 12 có thể được lắng phủ, được khắc mòn và/hoặc được gắn chặt vào lớp cách ly 25.

Lớp cách ly 25 có thể có một tấm dẫn điện 27.

Tấm dẫn điện 27 có thể tạo ra mặt phẳng dẫn điện.

Lớp cách ly 25 có thể được làm thích ứng để cách ly cảm biến ra khỏi môi trường bên ngoài.

Sản phẩm có thể là một hoặc nhiều sản phẩm trong số: tã lót, đồ băng bó (ví dụ, đồ băng bó vết thương), bộ đồ giường, trang phục hoặc một phần của trang phục, hoặc nắp đậy hoặc đồ chứa theo kiểu bất kỳ, đối tượng hoặc vật liệu được làm thích ứng để hút hoặc thấm hút hơi ẩm, hoặc đối tượng hoặc vật liệu được làm thích ứng để khô theo thời gian (ví dụ, bê tông, hoặc gỗ).

Theo một số phương án, sản phẩm có thể là đồ băng bó vết thương. Khi đồ băng bó vết thương được băng để che vết thương, có thể khó để biết xem chất lỏng nhất định, chẳng hạn máu hoặc mủ hoặc loại khác của chất thải từ cơ thể, hoặc nước từ bên ngoài, có ở bên dưới đồ băng bó hay không hoặc có bao nhiêu chất lỏng như vậy.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất hệ thống 9 bao gồm cảm biến 10.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà hệ thống được gắn vào.

Hệ thống 9 có thể phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm mà hệ thống được gắn vào.

Hệ thống 9 có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ xử lý.

Hệ thống 9 có thể bao gồm cảm biến 10. Cảm biến 10 có thể là cảm biến như đã mô tả trên đây.

Cảm biến 10 có thể được làm thích ứng để tích trữ điện tích, và trong đó khả năng tích trữ điện tích của cảm biến được dựa trên độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm.

Bộ điều khiển có thể được làm thích ứng để nạp điện cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất 50, và sau khoảng thời gian thứ nhất 50, phóng điện cảm biến trong khoảng thời gian thứ hai 51, và sau đó đo đầu ra của cảm biến. Tốt hơn là, đầu ra của cảm biến được đo ở thời điểm đo định trước (ví dụ, sau thời gian phóng điện). Thời điểm đo định trước có thể thay đổi phụ thuộc vào sử dụng dự kiến của cảm biến, và/hoặc tốc độ nạp điện phóng điện dự kiến. Theo một số phương án, thời điểm định trước có thể xấp xỉ từ 10 tới 1000 micro giây sau khi phóng điện.

Khoảng thời gian thứ nhất 50 và/hoặc khoảng thời gian thứ hai 51 có thể là định trước.

Fig.6 thể hiện một ví dụ về hoạt động nạp điện và phóng điện của cảm biến, được giải thích chi tiết hơn dưới đây, Fig.9 thể hiện một phần của ví dụ về mạch dùng cho hệ thống và Fig.10 thể hiện một ví dụ về chu kỳ đo của cảm biến.

Chu kỳ đo 64 bao gồm giai đoạn nạp điện 60, giai đoạn phóng điện một phần 61, và giai đoạn đo 62.

Chu kỳ đo 64 có thể được thực hiện theo cách tuần tự với giai đoạn nạp điện 60 được thực hiện trước tiên, tiếp theo là giai đoạn phóng điện một phần 61, và tiếp đó là giai đoạn đo 62.

Sau chu kỳ đo hoặc từng chu kỳ đo 64, cảm biến 10 có thể được cho phép phóng điện tới trạng thái cân bằng.

Chu kỳ đo có thể được thực hiện nhiều lần mỗi giây.

Lúc này, đầu ra của cảm biến trong trường hợp này là điện áp qua cảm biến 10 là V1a hoặc V2a. Trong giai đoạn phóng điện một phần 61, cảm biến 10 được phóng điện. Theo phương án nhất định, chuyển mạch S2 được đóng để tạo ra một đường dẫn phóng điện bổ sung để tạo ra tốc độ phóng điện nhanh hơn. Chuyển mạch S2 có thể được mở ở cuối giai đoạn phóng điện 61.

Chu kỳ đo bắt đầu bằng cách kích hoạt chuyển mạch S1. Trạng thái này sẽ nạp điện cảm biến (tương tự phần tử pin điện hóa) và điện dung kí sinh của mạch. Trong giai đoạn nạp điện 60 của chu kỳ đo 64, cảm biến 10 được nạp điện trong khoảng thời gian thứ nhất 50 tới thời điểm T1. Lúc này, đầu ra của cảm biến trong trường hợp này là điện áp qua cảm biến 10 là V1 hoặc V2. Cảm biến 10 được nạp điện bằng cách cấp điện áp qua cảm biến 10 ví dụ bằng cách đóng chuyển mạch S1 như được thể hiện trên Fig.9.

Trong giai đoạn phóng điện hoặc giai đoạn phóng điện một phần 61 của chu kỳ đo 64, cảm biến 10 được phóng điện trong khoảng thời gian thứ hai 51 từ thời điểm T1 tới thời điểm T2. Ví dụ, nguồn điện được ngắt nối và S2 được kích hoạt để nối với điểm đất trong khoảng thời gian $7 \mu s$ ($T2-T1$). Trạng thái này sẽ làm tiêu hao điện dung kí sinh trong mạch và đảo ngược phần tử pin điện hóa và bắt đầu sức điện động (EMF) chạy ngược chiều. Sau khoảng thời gian ngắn này để bắt đầu phóng điện, cả hai chuyển mạch S1 và S2 đều được mở để cho phép R1 được nối với trở kháng cao. Ở thời điểm S2 trở thành trở kháng cao, môi trường bị ion hóa duy trì trạng thái phóng điện. Dòng điện hoặc EMF phóng điện này sẽ dẫn đến điện áp qua điện trở R3, điện áp này được đo bởi cảm biến, tốt hơn là ở thời điểm định trước (T3).

Khi môi trường có khả năng được nạp điện tốt hơn, (ví dụ, tã lót ướt), lượng điện tích lớn hơn sẽ tích tụ và dòng điện sẽ chạy qua R2 và R3 và vì thế dẫn đến điện áp cao hơn được đo bởi ADC sao cho tương quan với độ ướt của môi trường.

Đặc tính quan sát được là của một phần tử pin điện hóa nhỏ. Khi năng lượng được “nạp”, chất điện phân (không khí/tã giấy/tã giấy ướt) bị ion hóa. Tã giấy ướt có khả năng bị ion hóa tốt hơn so với tã giấy khô. Sau chu kỳ nạp điện, phần tử pin thay đổi từ phần tử điện phân thành phần tử pin điện bằng cách nối

ngắn mạch trong khoảng thời gian rất nhỏ. Do độ trễ của phần tử pin, EMF bắt đầu chạy sau trạng thái ngắn mạch này của mạch có thể được đo để chỉ báo độ ẩm trong môi trường xung quanh cảm biến.

Trong giai đoạn đo 62 của chu kỳ đo 64, đầu ra của cảm biến được đo. Đầu ra này có thể được dựa trên lượng điện tích và/hoặc lượng điện tích đã được phóng. Theo một số phương án, đầu ra của cảm biến có thể được dựa trên đặc tính điện của cảm biến. Theo một số phương án, đầu ra của cảm biến có thể được dựa trên điện áp qua cảm biến, hoặc một điện áp khác trong mạch, hoặc dòng điện chạy từ cảm biến (ví dụ, qua một điện trở đã biết. Trong mạch theo Fig.9, ví dụ, đầu ra là điện áp được đo ở điểm A. Theo Fig.9, đầu ra được đo bằng cách sử dụng mạch chia điện áp và bộ biến đổi tương tự sang số. Tiếp đó, đầu ra của cảm biến được cấp tới bộ xử lý hoặc bộ điều khiển 33.

Bộ xử lý hoặc bộ điều khiển 33 có thể, dựa trên đầu ra của cảm biến, xác định đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm dựa trên đầu ra đã đo của cảm biến 10.

Như được thể hiện trên Fig.6, đường 52 (đường nét đứt) thể hiện ví dụ về chu kỳ đo 64 đối với cảm biến trong đó độ ẩm hoặc độ ướt có mặt, trong khi đường 53 thể hiện ví dụ về chu kỳ đo 64 đối với cảm biến trong đó độ ẩm hoặc độ ướt không có mặt.

Đối với đường 52 trong đó độ ẩm hoặc độ ướt có mặt ở thời điểm T1, điện áp V1 bằng điện áp V2 đối với đường 53 trong đó độ ẩm không có mặt ở cảm biến 10. Cảm biến có khả năng mang điện tích khi độ ẩm có mặt là lớn hơn so với khi độ ẩm không có mặt. Do đó, với cùng thời gian nạp điện (khoảng thời gian thứ nhất 50) và thời gian nạp điện để đảm bảo cảm biến 10 sẽ được nạp điện đầy bất kể hàm lượng độ ẩm, cảm biến 10, trong đó độ ẩm có mặt sẽ mang điện tích lớn hơn so với cảm biến 10 trong đó độ ẩm không có mặt, tuy nhiên điện áp qua cảm biến sẽ như nhau (nghĩa là $V1=V2$).

Sau đó, ở cuối giai đoạn phóng điện một phần 61, đầu ra của cảm biến 10 điện áp V1a đối với đường 52 trong đó độ ẩm hoặc độ ướt có mặt sẽ lớn hơn điện áp V2a đối với đường 53 trong đó độ ẩm không có mặt.

Bộ xử lý hoặc bộ điều khiển 33 có thể truyền đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm tới thiết bị bên ngoài 31 nhờ môđun truyền thông 30.

Môđun truyền thông 30 có thể là môđun truyền thông không dây như Bluetooth, Wi-Fi hoặc môđun truyền thông RF phù hợp khác. Hiển nhiên là việc lựa chọn tần số và/hoặc giao thức truyền thông có thể có các ưu điểm áp dụng được cho các trường hợp ứng dụng cụ thể. Ví dụ, tần số tương đối thấp (từ 800 tới 900 MHz) có thể là có lợi trong những môi trường quy mô lớn như bệnh viện, nhà dưỡng lão và các trung tâm săn sóc trong đó bước sóng dài hơn có thể xuyên tốt hơn qua các vật cản.

Các giao thức như Bluetooth (BLEv5+, Z-wave và các tiêu chuẩn khác) có thể tạo ra công nghệ lưới để truyền thông trên vùng rộng hơn.

Theo cách khác, môđun truyền thông 30, có thể là giải pháp nối dây như USB, Ethernet, hoặc giao thức khác. Cần phải hiểu rằng giao thức nối dây còn có thể được sử dụng để cấp điện năng tới cảm biến 10, và/hoặc nạp điện/nạp điện lại cảm biến.

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các công nghệ truyền điện năng bằng cảm ứng khác nhau có thể là hữu dụng để nạp điện/nạp điện lại bộ pin gắn sẵn.

Cảm biến 10 có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm. Các tấm có thể có đặc tính dẫn điện. Các tấm có thể có dấu hiệu bất kỳ trong số các dấu hiệu đặc trưng của các tấm như đã mô tả trên đây.

Cảm biến 10 có thể được nạp điện bằng cách cung cấp hoặc cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua cảm biến.

Cảm biến 10 có thể được nạp điện bằng cách cung cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua tấm thứ nhất và tấm thứ hai.

Cảm biến có thể được nạp điện với điện áp không đổi

Khoảng thời gian thứ nhất có thể bằng khoảng 30 μ s.

Khoảng thời gian thứ nhất có thể bằng khoảng 20 μ s, hoặc khoảng 10 μ s, hoặc khoảng 5 μ s, hoặc khoảng 2 μ s.

Khoảng thời gian thứ hai có thể bằng khoảng 7 μ s.

Cảm biến được phóng điện qua một điện trở đã biết.

Đầu ra của cảm biến được đo bởi bộ biến đổi tương tự sang số và/hoặc qua một mạch chia điện áp hoặc phương pháp đo phù hợp bất kỳ khác.

Hệ thống có thể bao gồm ít nhất một phần tử bộ nhớ 34.

Hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều chuyển mạch (ví dụ, S1 và S2) được làm thích ứng để được điều khiển bởi bộ xử lý để nạp điện và/hoặc phóng điện cảm biến.

Các chuyển mạch này có thể là chuyển mạch đã biết bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này ví dụ một hoặc nhiều tranzito.

Đầu ra của cảm biến có thể tỉ lệ với độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm.

Đầu ra của cảm biến khi sản phẩm ướt hoặc ẩm có thể cao hơn so với khi sản phẩm khô.

Đầu ra của cảm biến khi sản phẩm khô có thể thấp hơn so với khi sản phẩm ướt hoặc ẩm.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện tổng quan của hệ thống. Hệ thống này có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun truyền thông 30. Môđun truyền thông 30 có thể được tạo ra là một phần của bộ xử lý hoặc các bộ phận điện khác.

Môđun truyền thông 30 có thể tạo ra truyền thông giữa hệ thống và thiết bị bên ngoài 31. Môđun truyền thông 30 có thể tạo ra truyền thông nhờ kết nối nối dây và/hoặc không dây.

Môđun truyền thông 30 có thể được làm thích ứng để tạo ra đầu ra bất kỳ của cảm biến và/hoặc hệ thống.

Môđun hiển thị còn có thể được sử dụng. Môđun hiển thị này có thể hiển thị đầu ra bất kỳ của cảm biến và/hoặc hệ thống.

Theo một số phương án, đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt và điểm bão hòa của sản phẩm được xác định bằng cách sử dụng đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai của chênh lệch giữa các số đo liên tiếp từ cảm biến, như được thể hiện trên Fig.13.

Đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt và điểm bão hòa của sản phẩm còn được dựa trên so sánh giữa đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai của chênh lệch giữa các số đo liên tiếp từ đầu ra của cảm biến.

Theo một số phương án, dữ liệu thô xuất ra từ cảm biến 10 có thể được xử lý trên cảm biến gắn sẵn.

Theo cách khác, dữ liệu thô từ cảm biến 10 có thể được truyền nhờ môđun truyền thông 30 tới một thiết bị bên ngoài để có thể xử lý tiếp dữ liệu bằng cách tính toán, ví dụ:

- lọc dữ liệu,
- tính toán đạo hàm bậc nhất,
- tính toán đạo hàm bậc hai,
- tính giá trị trung bình,
- so sánh giá trị bất kỳ nêu trên với giá trị thiết lập định trước
- tính toán bất kỳ khác đã mô tả ở đây.

Thiết bị bên ngoài có thể, ví dụ, là điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính, máy chủ điện toán đám mây, máy chủ cơ sở dữ liệu hoặc bộ điều khiển chuyên dụng. Cần phải hiểu môi trường trong đó thiết bị dự kiến được sử dụng sẽ quy định ít nhất ở mức độ nhất định các cấu hình được ưu tiên. Ví dụ, việc tính toán và phân tích từ ngoài đối với luồng dữ liệu được xuất ra (theo cách nối dây, hoặc không dây) từ cảm biến 10, có thể giảm bớt các yêu cầu điện năng của môđun trung tâm 10, nhờ đó kéo dài tuổi thọ dự kiến từ bộ pin/phần tử nạp điện nhất định.

Theo cách khác, trong các cấu hình trong đó hệ thống độc lập được ưu tiên, môđun cảm biến 10 có thể có kết hợp các bước xử lý bổ sung của đầu ra dữ liệu và/hoặc có thể có giao diện người dùng để cho phép cảnh báo và/hoặc tương tác người dùng để truyền thông các sự kiện liên quan tới độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm v.v..

Fig.12 là đồ thị thể hiện chi tiết một loạt các số đo từ cảm biến theo thời gian và đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai tương ứng của các số đo này.

Việc xác định đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt và điểm bão hòa của sản phẩm dựa trên so sánh giữa đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai sẽ được giải thích tiếp.

Ở mỗi khoảng thời gian, cảm biến thực hiện chu kỳ đo như được mô tả liên quan tới Fig.6. Chu kỳ đo này là lặp lại và độc lập với các chu kỳ trước đó. Từng chu kỳ đo tạo ra một số đo.

Tốt hơn là, các phép đo được thực hiện tự động, và có thể xảy ra, ví dụ, theo cách định kỳ ở thời khoảng định trước, hoặc theo cách khác, vẫn có thể xảy ra nhằm đáp lại một tín hiệu kích hoạt như đầu vào từ người dùng hoặc nguồn bên ngoài.

Từng số đo được thực hiện bằng cách nạp điện và phóng điện cảm biến như được thể hiện và được mô tả liên quan tới Fig.6. Giá trị thu được ở thời điểm T2 được sử dụng làm số đo.

Từng giá trị thu được ở thời điểm T2 được tiếp nhận và lưu trữ ở dạng số đo làm đầu vào để phân tích. Theo một phương án, thu được nhiều giá trị ở thời điểm T2 đối với mỗi chu kỳ đo. Nhiều giá trị này có thể được tính trung bình để xác định số đo đối với chu kỳ đo. Điều này giúp loại bỏ nhiễu.

Đường 120 trên Fig.12 thể hiện ví dụ về một loạt các số đo theo thời gian như đã mô tả trên đây đối với cảm biến khi tiến hành qua nhiều giai đoạn (121, 123, 125, 127, 129, 131, 133) có các mức độ ẩm hoặc độ ướt thay đổi của sản phẩm như sẽ được mô tả.

Đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm được dựa trên phép đo đường cơ sở ban đầu hoặc phép đo sớm hơn, như được thể hiện bằng đường 122. Phép đo đường cơ sở ban đầu theo phương án này là các số đo của cảm biến được thực hiện trước khi cảm biến được bố trí trên sản phẩm, như được thể hiện bằng vùng 121 của đồ thị trên Fig.12.

Phép đo đường cơ sở hoặc phép đo sớm hơn phụ thuộc vào vật liệu được sử dụng để tạo thành cảm biến.

Theo một số phương án, sau khi số đo được thực hiện bởi cảm biến, phép đo đường cơ sở hoặc phép đo sớm hơn sau đó được loại bỏ ra khỏi số đo này, như được thể hiện bằng các số đo của đường 124 trên Fig.12.

Theo phương án này, bộ điều khiển hoặc bộ xử lý xác định đạo hàm bậc nhất của chênh lệch giữa các số đo liên tiếp ở mỗi khoảng thời gian, như có thể hiểu được.

Theo phương án này, tiếp đó, bộ điều khiển hoặc bộ xử lý xác định đạo hàm bậc hai của chênh lệch giữa các tính toán đạo hàm bậc nhất liên tiếp ở mỗi khoảng thời gian, như có thể hiểu được.

Đường 128 thể hiện một loạt các tính toán đạo hàm bậc nhất của các số đo được thể hiện bằng đường 124 theo thời gian. Đường 126 thể hiện các tính toán đạo hàm bậc hai theo thời gian.

Theo phương án này, từng đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai được tính toán theo thời gian thực khi cảm biến thực hiện các số đo.

Khi được tính toán, đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai được so sánh bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý. So sánh này giữa các tính toán đạo hàm bậc nhất và các tính toán đạo hàm bậc hai có thể được sử dụng để xác định thời điểm mà độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm được thay đổi và/hoặc thời điểm đã tiến đến điểm bão hòa của sản phẩm.

Theo phương án này, bộ điều khiển hoặc bộ xử lý so sánh các điểm dữ liệu của đạo hàm bậc nhất và đạo hàm bậc hai hiện tại hoặc cập nhật mới nhất. Theo một số phương án, bộ điều khiển hoặc bộ xử lý còn so sánh điểm dữ liệu đạo hàm bậc nhất hiện tại hoặc cập nhật mới nhất với các điểm dữ liệu đạo hàm bậc nhất trước đó, và điểm dữ liệu đạo hàm bậc hai hiện tại hoặc cập nhật mới nhất với các điểm dữ liệu đạo hàm bậc hai trước đó.

Việc so sánh các điểm dữ liệu này cho phép các trạng thái khác nhau của độ ẩm hoặc độ ướt thay đổi, có điểm bão hòa, có thể được xác định. Như sẽ được giải thích bằng cách lấy ví dụ và có dựa vào Fig.12 dưới đây, từng vùng khác nhau của đồ thị 121, 123, 125, 127, 129, 131, 133 biểu thị một ví dụ về mức độ ẩm hoặc độ ướt thay đổi khác nhau của cảm biến hoặc sản phẩm.

Trước hết, không có đỉnh đạo hàm bậc nhất và không có đỉnh đạo hàm bậc hai chỉ báo rằng cảm biến ở trạng thái hằng số hoặc không đổi của độ ẩm hoặc độ ướt. Điều này được thể hiện trong vùng 121 trong đó cảm biến chưa được bố trí

trên sản phẩm, và vùng 127, trong đó cảm biến chỉ báo mức không đổi của độ ẩm hoặc độ ướt.

Đỉnh đạo hàm bậc nhất nhỏ và không có hoặc gần như không có đỉnh đạo hàm bậc hai chỉ báo rằng cảm biến đã được gắn vào sản phẩm. Điều này được thể hiện làm ví dụ trong vùng 123 trên Fig.12.

Đỉnh đạo hàm bậc nhất âm mức lớn và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ dương tới âm chỉ báo trạng thái tháo cảm biến ra khỏi sản phẩm có mức độ ẩm hoặc độ ướt cao. Một ví dụ về điều này được thể hiện trong vùng 133.

Đỉnh đạo hàm bậc nhất dương và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ âm tới dương chỉ báo rằng mức độ ẩm hoặc độ ướt đang tăng. Điều này được thể hiện trong vùng 125 trong đó có gia tăng độ ẩm hoặc độ ướt lớn.

Đỉnh đạo hàm bậc nhất dương mức nhỏ và đỉnh đạo hàm bậc hai đi từ âm tới dương chỉ báo rằng sản phẩm đang tiến đến điểm bão hòa của nó. Điều này được thể hiện ở vùng 129 trên Fig.12.

Đỉnh đạo hàm bậc nhất giảm và đỉnh đạo hàm bậc hai giảm tiếp theo các trạng thái biểu thị thay đổi của mức độ ẩm hoặc độ ướt như được mô tả liên quan tới các vùng 123, 125 hoặc 129 trên Fig.12 chỉ báo rằng sản phẩm đã tiến đến điểm bão hòa của nó.

Cần phải hiểu rằng các sản phẩm khác nhau sẽ có các điểm bão hòa khác nhau và điểm bão hòa của từng sản phẩm sẽ được xác định bởi vật liệu của sản phẩm.

Theo một số phương án, khi đã tiến đến điểm bão hòa của sản phẩm, và đã được xác định bởi bộ điều khiển hoặc bộ xử lý, trạng thái này sẽ kích hoạt một tín hiệu. Tín hiệu này có thể cảnh báo người dùng về trạng thái bão hòa của sản phẩm.

Có dựa vào Fig.14, các kiểm tra thử nghiệm của cảm biến 10 theo sáng chế sẽ được mô tả. Trong thử nghiệm này, cảm biến 10 được gắn vào mặt ngoài (phía khô) của tã lót, và nước được nạp định kỳ vào phần bên trong của tã lót. Trong các thử nghiệm này, tã lót duy trì cố định trong toàn bộ thời gian thực hiện thử nghiệm.

Quy trình thử nghiệm được áp dụng (và được thể hiện trên Fig.14) bao gồm các công đoạn:

công đoạn 1: nạp 45 mL nước trong khoảng thời gian 14 giây;

công đoạn 2: chờ 6 phút;

công đoạn 3: nạp 25 mL nước trong khoảng thời gian 7 giây;

công đoạn 4: chờ 1 phút;

công đoạn 5: lặp lại công đoạn nạp 25 mL trong khoảng thời gian 7 giây cho đến khi trạng thái rò xảy ra.

Có dựa vào đường đồ thị 200 được thể hiện trên Fig.14, dữ liệu đầu ra cảm biến thô được thể hiện. Đường nét đứt 201 thể hiện đường cơ sở (với cảm biến 10 được gắn chặt vào tã lót) trước khi nước bất kỳ được bổ sung vào tã lót. Có thể thấy rằng phần cuối cùng của đồ thị 202 suy giảm thấp hơn đường cơ sở gốc vì cảm biến được tháo ra khỏi tã lót.

Có dựa vào đường đồ thị 300 được thể hiện trên Fig.14, đồ thị đã lọc dữ liệu thô được thể hiện.

Phần thứ nhất của đồ thị thể hiện 45 mL nước được nạp trong khoảng thời gian 14 giây. Tiếp đó, đồ thị ổn định trong khoảng thời gian 6 phút tương ứng với khoảng thời gian chờ 6 phút, trong đó độ ẩm không được bổ sung.

Sau khoảng thời gian chờ 6 phút, một loạt công đoạn dài một phút được thể hiện trong đó 25 mL nước được nạp.

Trong phần cuối cùng của đồ thị, tã lót trở thành bị bão hòa và các lần nạp thêm của nước bị chặn ở đầu ra cảm biến khi trạng thái rò xảy ra.

Có thể thấy từ việc phân tích đường đồ thị 200 và đường đồ thị 300 là có tương quan chặt chẽ giữa thể tích của nước được nạp và đầu ra cảm biến được đo bởi cảm biến 10. Tương quan chặt chẽ này là đặc biệt hữu dụng khi cảm biến 10 là cảm biến kiểu không tiếp xúc và được gắn vào mặt ngoài (phía khô) của tã lót.

Hơn nữa, có dựa vào đường đồ thị 400 như được thể hiện trên Fig.14, đồ thị của đạo hàm bậc nhất của dữ liệu đã lọc được thể hiện. Từ đồ thị này, có thể thấy rõ các đỉnh tương ứng với trạng thái nạp chất lỏng vào tã lót. Do đó, dữ liệu

đạo hàm bậc nhất có thể được sử dụng để thiết lập tương quan rất chặt chẽ với và nhận dạng sự kiện nạp đang xảy ra.

Trừ khi bối cảnh yêu cầu rõ ràng khác đi, trong toàn bộ phần mô tả và yêu cầu bảo hộ, các từ ngữ “bao gồm”, “gồm”, và biến thể tương tự, được hiểu theo nghĩa bao hàm trái ngược với nghĩa loại trừ hay toàn diện, nghĩa là, theo nghĩa là “bao gồm, nhưng không giới hạn như vậy”.

Trong phần mô tả trên đây, khi tham chiếu được thực hiện đối với các số nguyên hoặc các thành phần có những giá trị tương đương đã biết của chúng, các số nguyên như vậy được kết hợp ở đây như thể được xác lập riêng biệt.

Nói chung, sáng chế còn có thể bao gồm các bộ phận, phần tử và dấu hiệu đã được đề cập hoặc chỉ ra trong bản mô tả của sáng chế, theo cách riêng lẻ hoặc cùng nhau, trong kết hợp bất kỳ hoặc tất cả các kết hợp của hai hoặc nhiều hơn các bộ phận, phần tử và dấu hiệu như nêu trên.

Tham chiếu tới giải pháp kỹ thuật đã biết bất kỳ trong bản mô tả này không phải là, và không bị xem là, sự thừa nhận hoặc hình thức gợi ý bất kỳ là giải pháp kỹ thuật đã biết tạo thành một phần của kiến thức chung phổ biến trong lĩnh vực liên quan ở quốc gia bất kỳ trên thế giới.

Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm nhất định của một số cấu hình theo sáng chế đã được mô tả có dựa vào việc sử dụng hệ thống làm ẩm bằng khí với hệ thống trị liệu hô hấp. Tuy nhiên, các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm nhất định của việc sử dụng hệ thống làm ẩm bằng khí như được mô tả có thể được sử dụng theo cách có lợi với các hệ thống chữa bệnh hoặc không chữa bệnh khác đòi hỏi việc làm ẩm của các khí. Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm nhất định của các phương pháp và thiết bị của sáng chế có thể được áp dụng giống nhau cho ứng dụng với các hệ thống khác.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả liên quan tới các phương án nhất định, các phương án khác hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Như vậy, các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các bộ phận khác nhau có thể được định vị lại theo yêu cầu. Hơn

nữa, không phải tất cả các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm nêu trên đều được yêu cầu để thực hiện sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế dự kiến chỉ được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các khía cạnh ưu tiên

Cảm biến trong đó lớp trung gian (20) có lớp cách điện (26) và/hoặc lớp điện môi.

Cảm biến trong đó lớp trung gian (20) kéo dài qua một mép của tấm thứ nhất (11) và/hoặc tấm thứ hai (12) để tạo ra một bề mặt mà các bộ phận điện có thể được gắn vào.

Cảm biến trong đó các bộ phận điện là một hoặc nhiều bộ phận trong số:

- bộ vi điều khiển,
- bộ pin hoặc nguồn năng lượng khác,
- bộ so sánh,
- bộ biến đổi tương tự sang số,
- bộ phận tích hợp,
- điện trở,
- tranzito,
- tụ điện,
- cuộn cảm,
- chuyển mạch,
- điot và/hoặc LED,
- tinh thể cộng hưởng,
- anten,
- tranzito,
- môđun truyền thông,
- môđun hiển thị.

Cảm biến trong đó tấm thứ nhất (11) được bố trí ở phía thứ nhất (21) của cảm biến (10), trong đó phía thứ nhất (21) được làm thích ứng để nằm hướng về phía sản phẩm (28) khi sử dụng.

Cảm biến trong đó tấm thứ hai (12) được bố trí ở phía thứ hai (22) của cảm biến (10), trong đó phía thứ hai (22) được làm thích ứng để nằm hướng ra xa sản phẩm (28) khi sử dụng.

Cảm biến trong đó lớp bảo vệ (23) được tạo ra là lớp ngoài được làm thích ứng để tạo ra bảo vệ cho cảm biến (10).

Cảm biến trong đó lớp bảo vệ (23) được làm thích ứng để bao quanh cảm biến (10).

Cảm biến trong đó lớp bảo vệ (23) là hoặc bao gồm một hoặc nhiều trong số: lớp polyme, hoặc sơn, hoặc sơn latex, hoặc cao su hoặc thủy tinh.

Cảm biến trong đó lớp bảo vệ (23) được làm thích ứng để có tác dụng làm vật liệu cách điện.

Cảm biến trong đó lớp bảo vệ (23) được làm thích ứng để có độ dày nhỏ hơn 25 mm, hoặc độ dày từ 5 tới 20 mm.

Cảm biến trong đó cảm biến (10) có phần gắn (24).

Cảm biến trong đó phần gắn (24) được bố trí ở một phía, theo cách tùy chọn, phía thứ nhất, của cảm biến (10).

Cảm biến trong đó phần gắn (24) được làm thích ứng để cho phép gắn cảm biến (10) vào sản phẩm (28).

Cảm biến (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 tới 29, trong đó phần gắn (24) bao gồm một hoặc nhiều trong số:

vật liệu móc và/hoặc vòng,

chất kết dính,

ghim hoặc cúc khuy, và

cơ cấu gắn tĩnh điện.

Cảm biến trong đó lớp cách ly (25) bao gồm lớp cách điện (26).

Cảm biến trong đó lớp cách điện (26) của lớp cách ly (25) là lớp polyme.

Cảm biến trong đó lớp cách ly (25) là một tấm dẫn điện.

Cảm biến trong đó lớp cách ly (25) được làm thích ứng để cách ly cảm biến 10 ra khỏi môi trường bên ngoài.

Hệ thống trong đó cảm biến (10) được nạp điện bằng cách cung cấp hoặc cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua cảm biến (10).

Hệ thống trong đó đầu ra của cảm biến (10) tỷ lệ với độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm (28).

Hệ thống trong đó đầu ra của cảm biến (10) khi sản phẩm (28) ướt hoặc ẩm là cao hơn so với khi sản phẩm (28) là khô.

Hệ thống trong đó đầu ra của cảm biến (10) khi sản phẩm (28) là khô là thấp hơn so với khi sản phẩm (28) là ướt hoặc ẩm.

Phương pháp trong đó đầu ra của cảm biến (10) tỷ lệ với độ ướt hoặc độ ẩm của sản phẩm (28).

Phương pháp trong đó đầu ra của cảm biến (10) khi sản phẩm (28) ướt hoặc ẩm là cao hơn so với khi sản phẩm (28) là khô.

Phương pháp trong đó đầu ra của cảm biến (10) khi sản phẩm (28) là khô là thấp hơn so với khi sản phẩm (28) là ướt hoặc ẩm.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống (9) để phát hiện hoặc đo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm (28) mà hệ thống (9) được gắn vào, hệ thống (9) này bao gồm:

bộ điều khiển hoặc bộ xử lý,

cảm biến (10), cảm biến (10) này được làm thích ứng để tích trữ điện tích, và trong đó khả năng tích trữ điện tích của cảm biến (10) được dựa trên độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm (28),

khác biệt ở chỗ bộ điều khiển (33) được làm thích ứng để:

nạp điện cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất (50), và sau khoảng thời gian thứ nhất (50) phóng điện một phần cảm biến (10) trong khoảng thời gian thứ hai (51), và sau đó đo đầu ra của cảm biến (10), theo cách tùy chọn, ở thời điểm định trước,

trong đó bộ điều khiển (33) được làm thích ứng để xác định đầu ra của cảm biến (10) biểu thị độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm (28) dựa trên đầu ra đã đo của cảm biến (10).

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để sau khoảng thời gian thứ nhất chủ động phóng điện ít nhất một phần cảm biến trong khoảng thời gian thứ hai.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó cảm biến bao gồm tấm thứ nhất và tấm thứ hai được phân tách bởi lớp điện môi (20), và trong đó bộ điều khiển được làm thích ứng để sau khoảng thời gian thứ nhất chủ động phóng điện ít nhất một phần cảm biến bằng cách nối tấm thứ nhất và tấm thứ hai với điện thế gần như bằng nhau.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó tấm thứ nhất và tấm thứ hai có đặc tính dẫn điện, và khi quan sát theo hình chiếu trên một mặt phẳng đi qua tấm thứ hai, một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này không chồng với tấm thứ hai; hoặc

hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này chồng ít hơn 5% diện tích bề mặt của tấm thứ hai với tấm thứ hai;

trong đó hình dạng của hình chiếu của tấm thứ nhất trên mặt phẳng này gần như bù với hình dạng của tấm thứ hai.

5. Hệ thống theo điểm 4, trong đó tấm thứ nhất có khoảng cách (d) so với tấm thứ hai.

6. Hệ thống theo điểm 5, trong đó một phần của tấm thứ hai (12) được bố trí trên từng phía bên của tấm thứ nhất (11).

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó cảm biến (10) được nạp điện bằng cách cung cấp hoặc cấp điện áp hoặc hiệu điện thế qua tấm thứ nhất (11) và tấm thứ hai (12).

8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó cảm biến (10) được nạp điện với điện áp không đổi.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó khoảng thời gian thứ nhất (50) bằng:

- a) khoảng 2 μs ,
- b) khoảng 5 μs ,
- c) khoảng 10 μs ,
- d) khoảng 20 μs , hoặc
- e) khoảng 30 μs .

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó khoảng thời gian thứ hai (51) bằng khoảng 7 μs .

11. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó cảm biến (10) được phóng điện qua một điện trở đã biết.

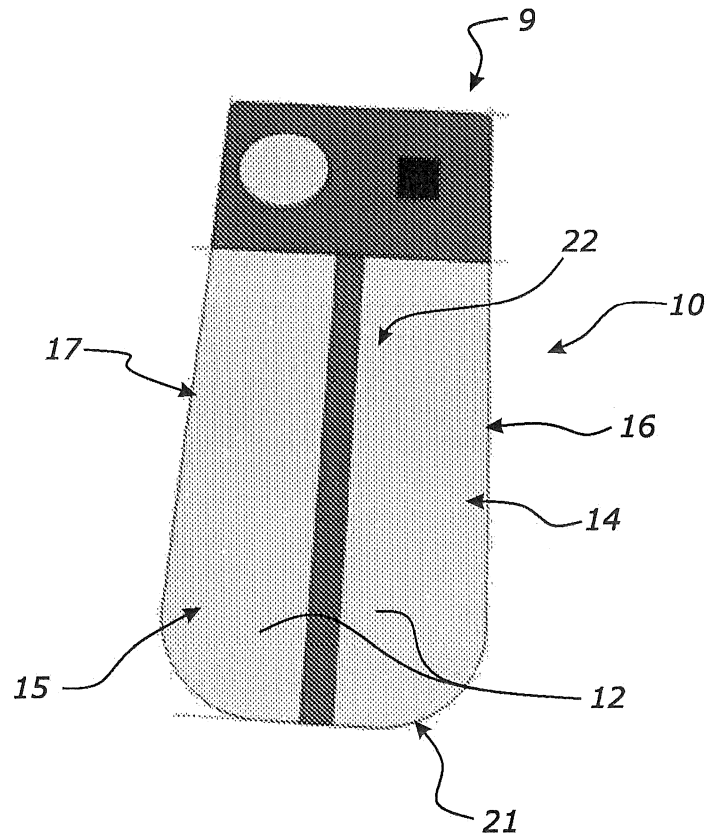
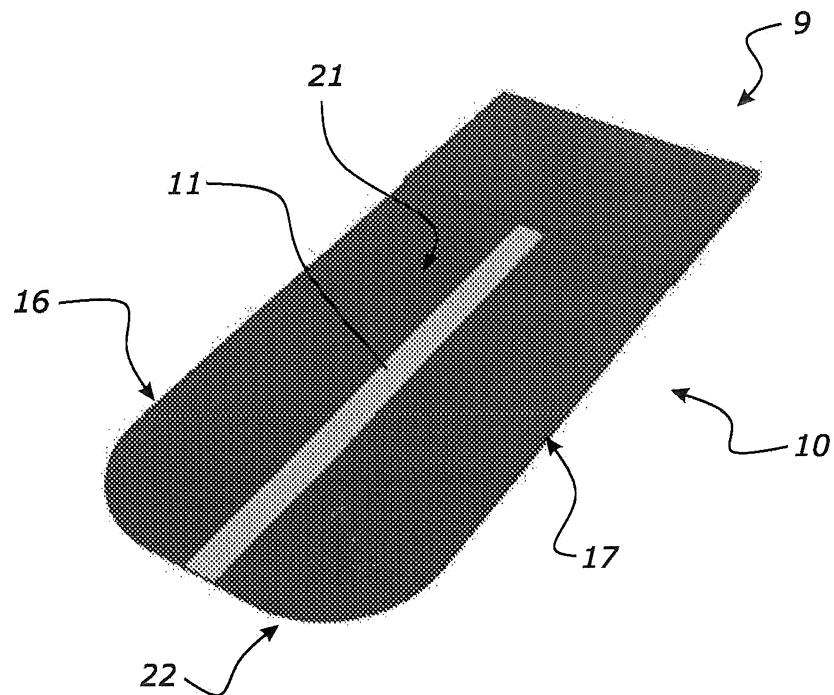
12. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó đầu ra của cảm biến (10) được đo bởi bộ biến đổi tương tự sang số.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó hệ thống (9) bao gồm ít nhất một phần tử bộ nhớ (34).

14. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó hệ thống (9) bao gồm một hoặc nhiều chuyển mạch hoặc tranzito được làm thích ứng để được điều khiển bởi bộ xử lý (33) để nạp điện và/hoặc phóng điện cảm biến (10).

15. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó đầu ra chỉ báo độ ẩm hoặc độ ướt của sản phẩm (28) còn được dựa trên phép đo đường cơ sở ban đầu.

1/11

**FIG. 1****FIG. 2**

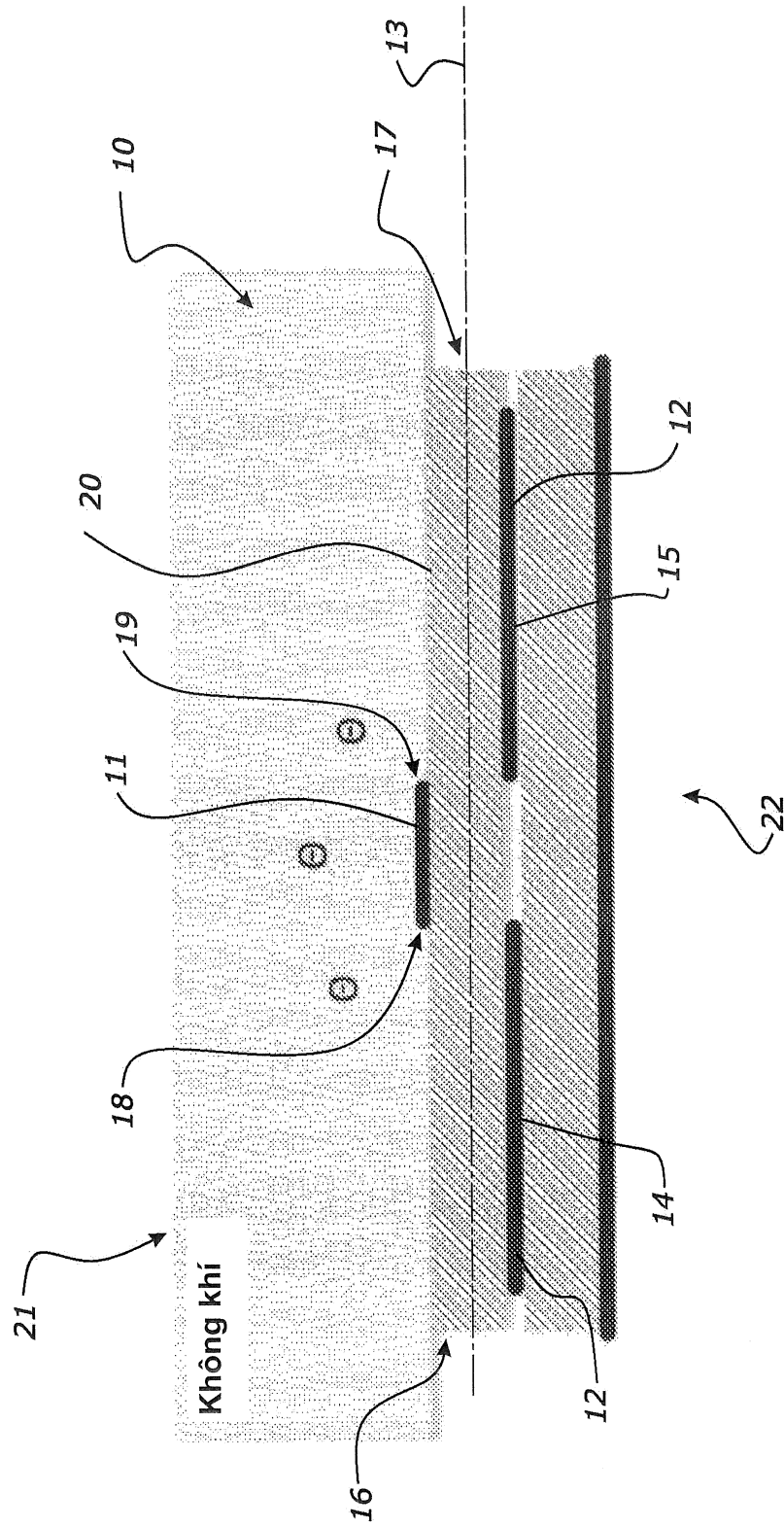
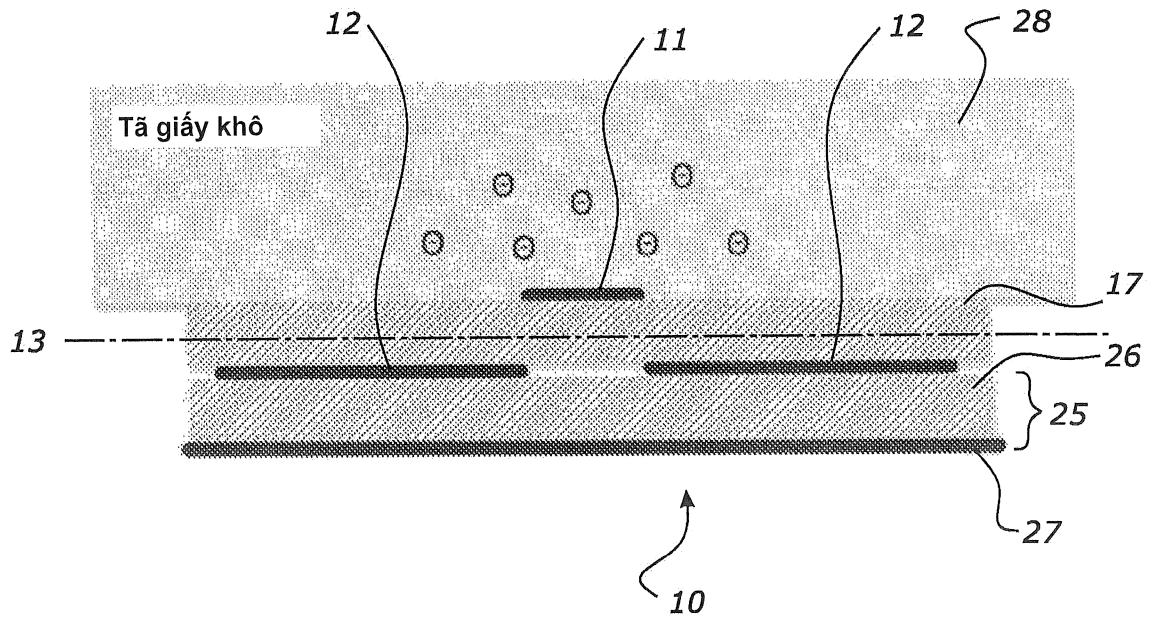
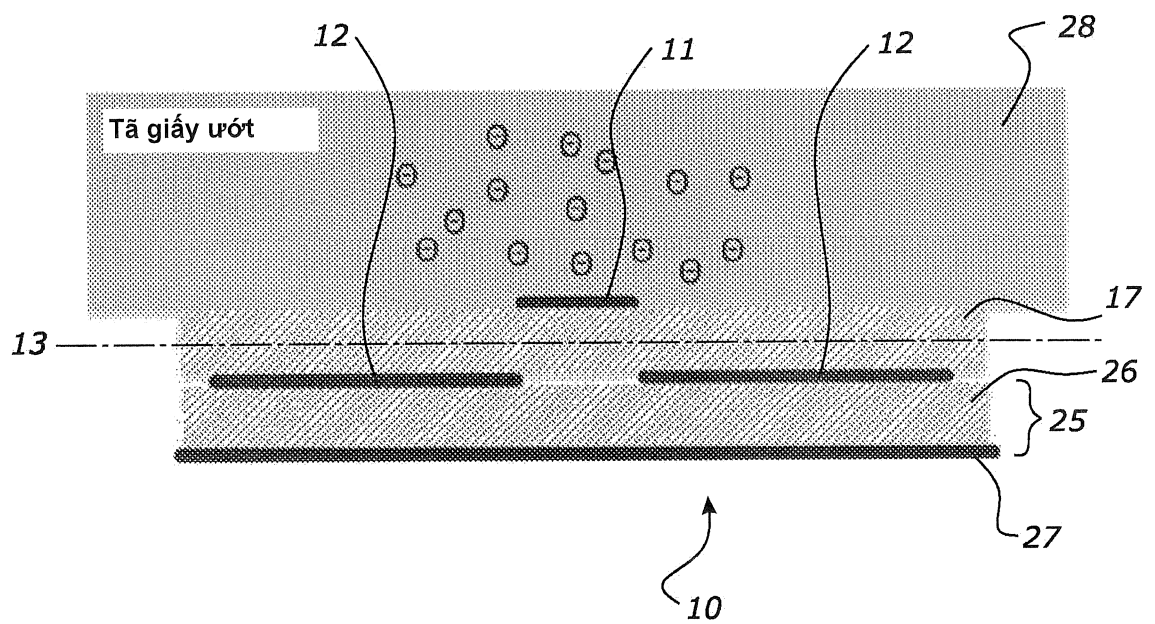
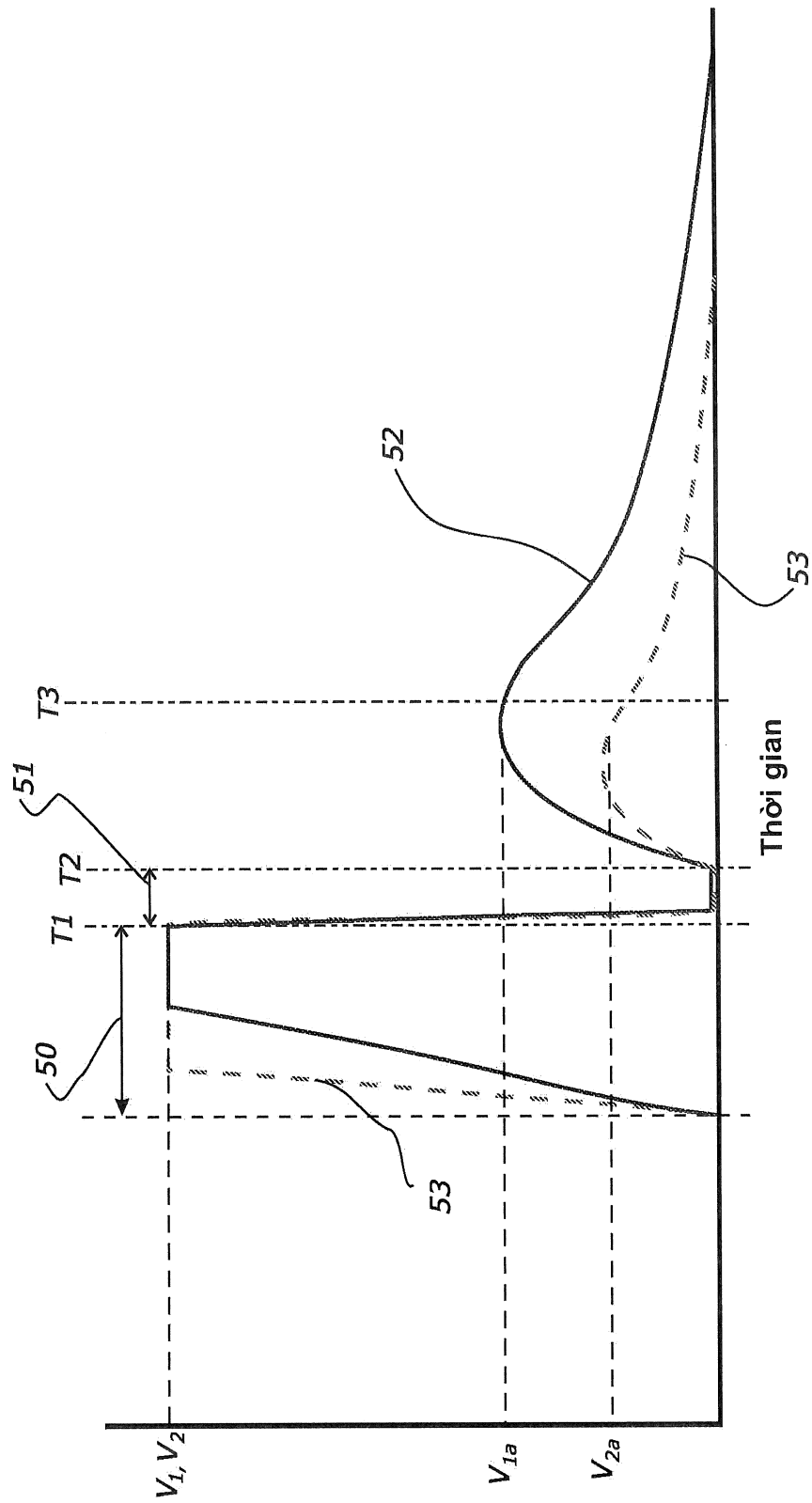
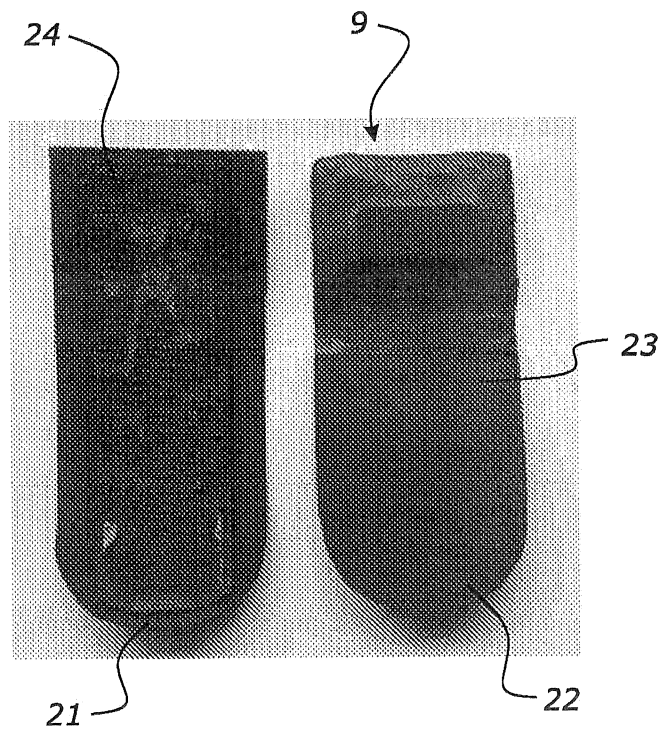
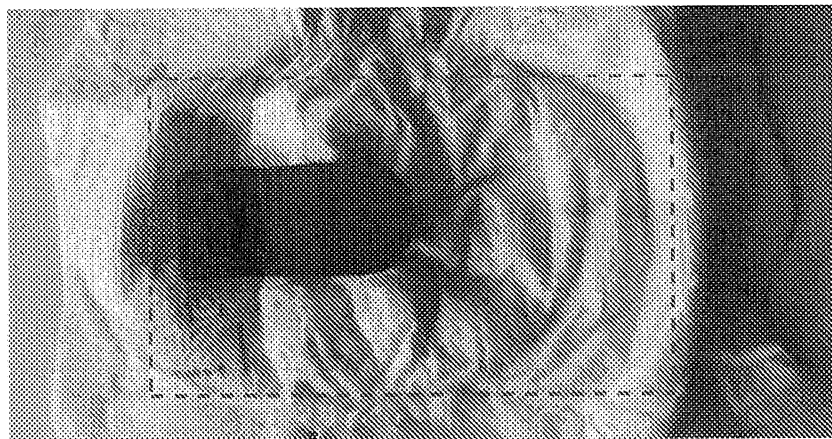


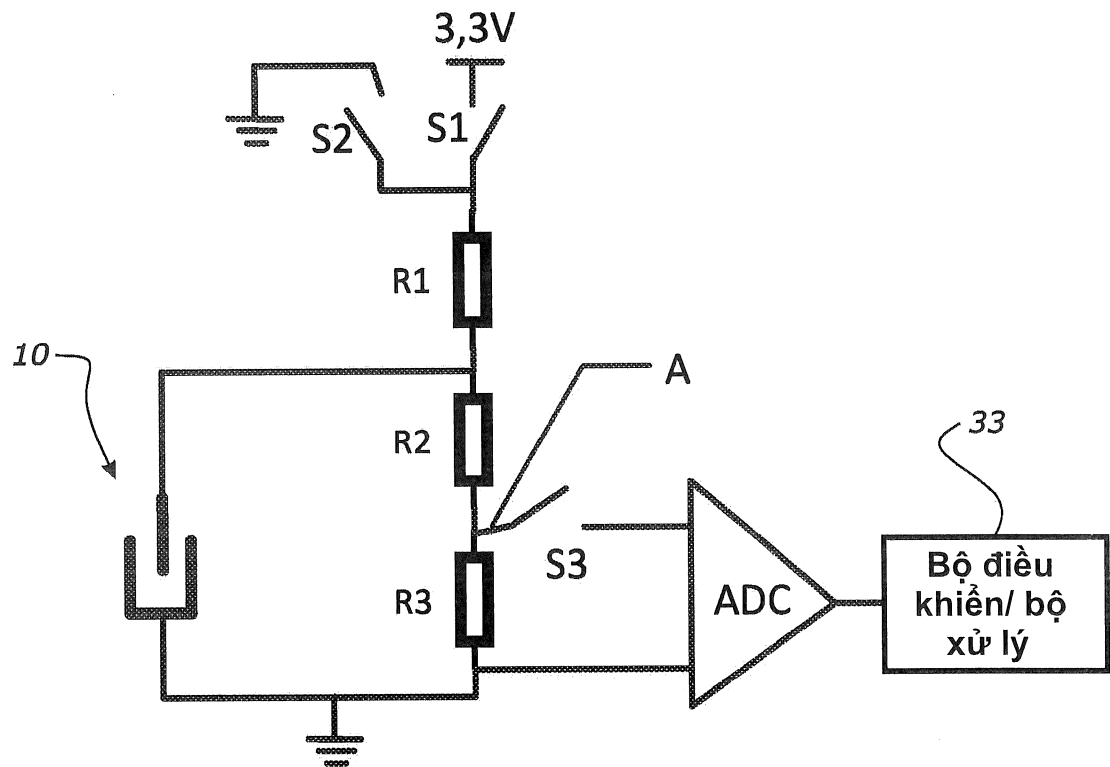
FIG. 3

**FIG. 4****FIG. 5**

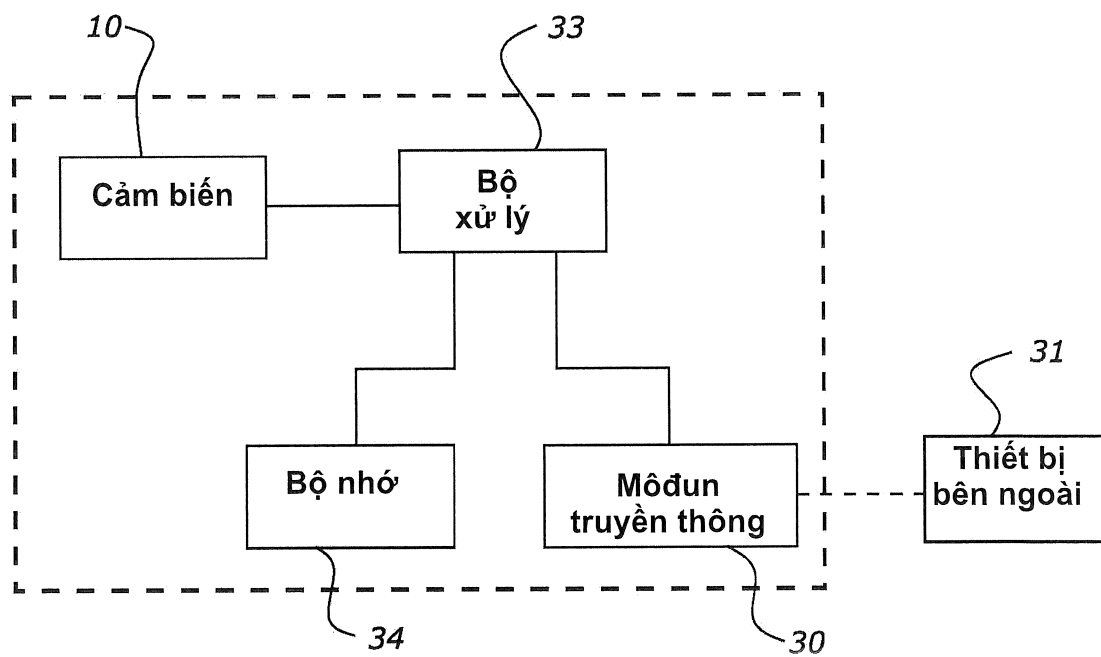
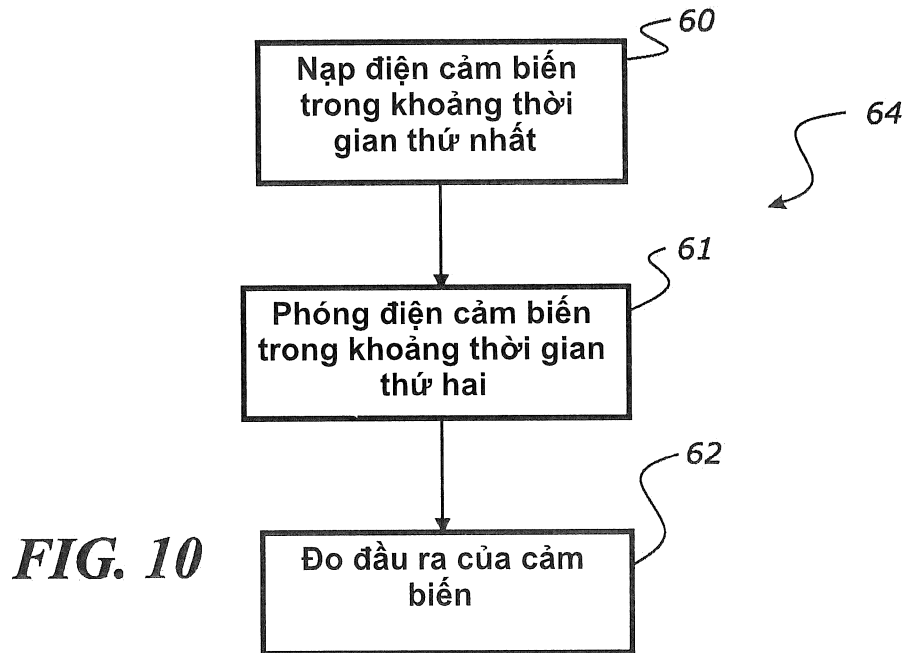
**FIG. 6**

5/11

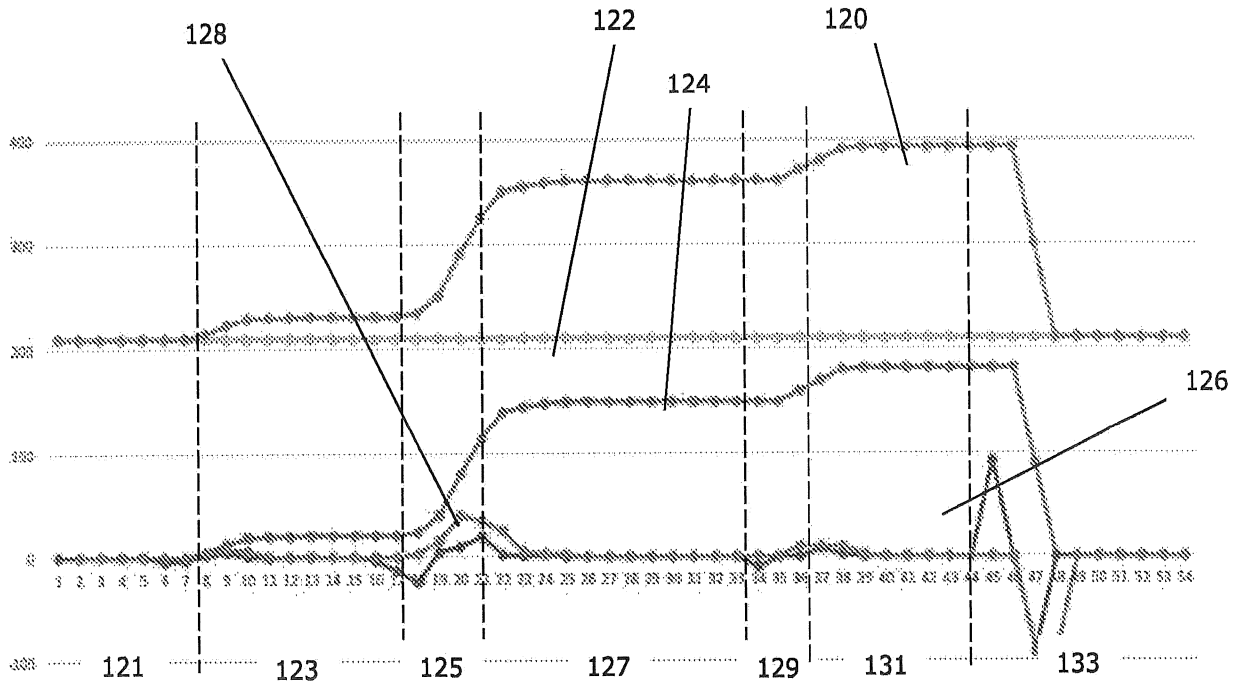
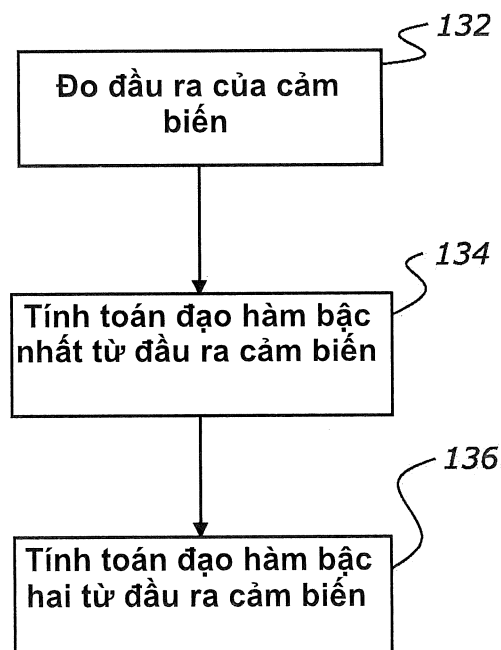
**FIG. 7****FIG. 8**

**FIG. 9**

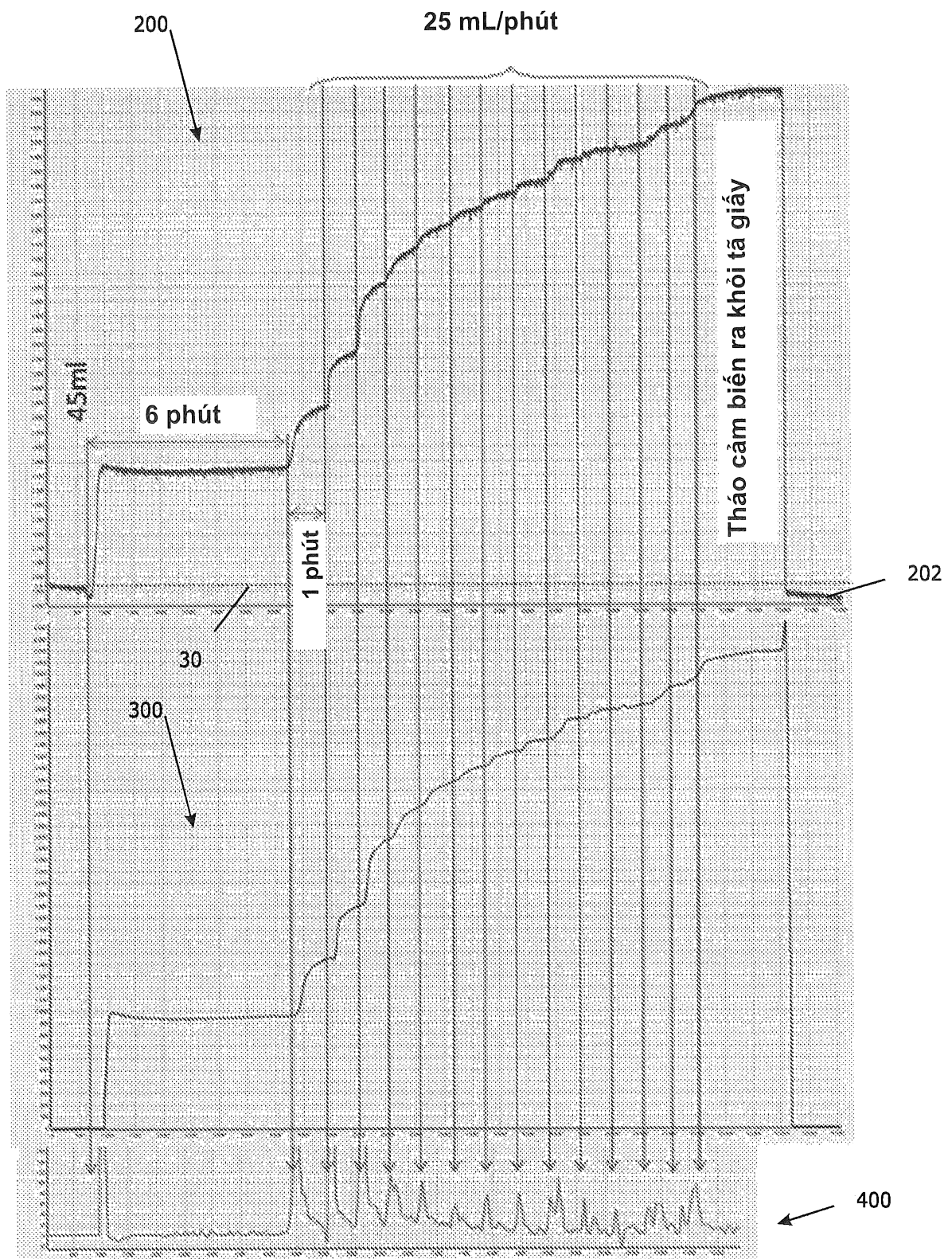
7/11



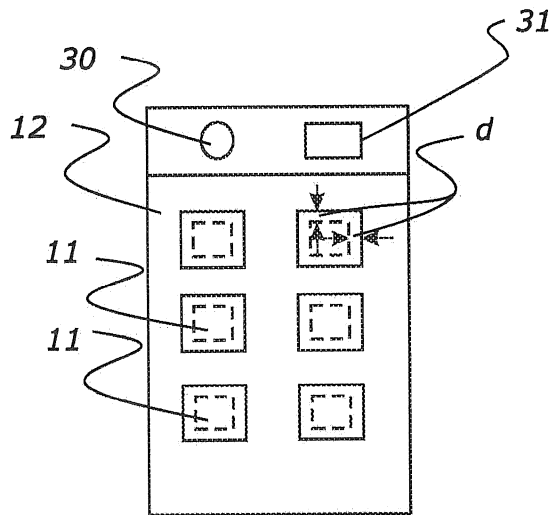
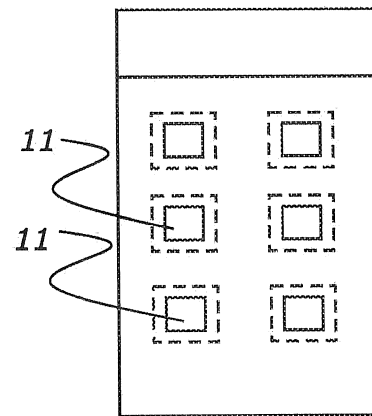
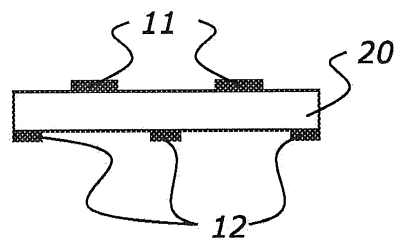
8/11

**FIG. 12****FIG. 13**

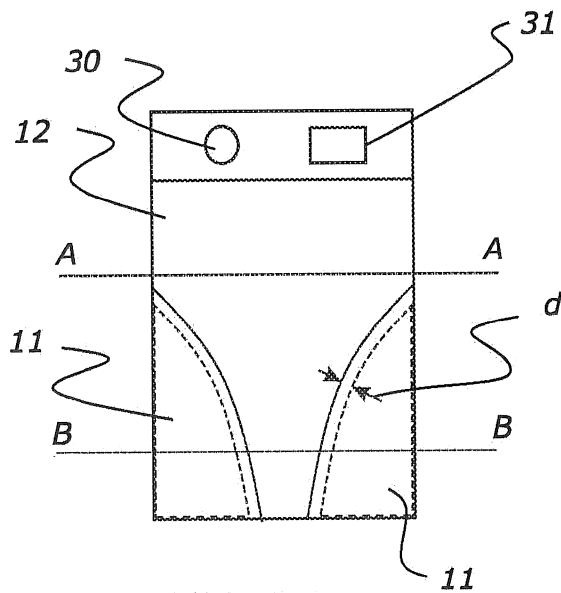
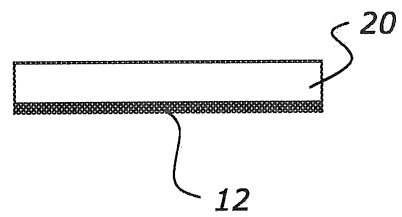
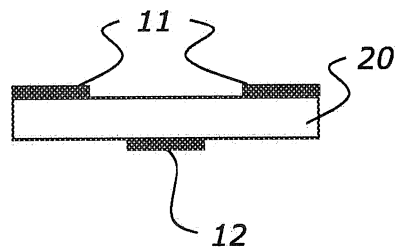
9/11

**FIG. 14**

10/11

**FIG. 15A****FIG. 15B****FIG. 15C**

11/11

**FIG. 16A****FIG. 16B****FIG. 16C**