



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004219

(51) **H01L 21/77; G06F 3/041; G06F 3/044**
2023.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00736

(22) 19/03/2020

(67) 1-2020-01577

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/09/2021 402A

(73) Young Fast Optoelectronics Co., Ltd (TW)

No. 31, Jing-Jiann 1th Road, Kuan Yin, Taoyuan, Taiwan

(72) PAI, CHIH-CHIANG (TW); LIN, MENG-KUEI (TW); LIN, CHIN-FONG (TW).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ NTT (NTT IP CO.,LTD)

(54) **BẢNG MẠCH THỦY TINH CẢM ỨNG ĐƯỢC TẠO MÔ-ĐUN VÀ CẢM BIẾN
CẢM ỨNG ĐIỆN DUNG**

(21) 2-2023-00736

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun bao gồm đế thủy tinh. Các thanh dẫn điện, được bố trí dọc theo hướng và có cùng chiều rộng, được bố trí trên mỗi bề mặt trong số hai bề mặt đối diện của đế thủy tinh. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện được ngăn cách bởi khe cách điện. Các thanh dẫn điện trên một phía của đế thủy tinh vuông góc với các thanh dẫn điện trên bề mặt còn lại. Các thanh dẫn điện được chia thành nhiều bộ điện cực. Mỗi bộ điện cực bao gồm hai hoặc nhiều thanh dẫn điện. Hai thanh dẫn điện có độ chọn lọc cao hơn được nối với nhau để tạo thành khối điện cực hoạt động. Nhiều khối điện cực hoạt động được nối điện với dây tín hiệu để tạo thành lớp cảm biến cảm ứng. Hai lớp cảm biến cảm ứng trên hai bề mặt của đế thủy tinh cùng nhau tạo thành cảm biến cảm ứng điện dung. Giải pháp hữu ích cũng đề cập đến cảm biến cảm ứng điện dung được chế tạo bằng bảng mạch thủy tinh cảm ứng này.

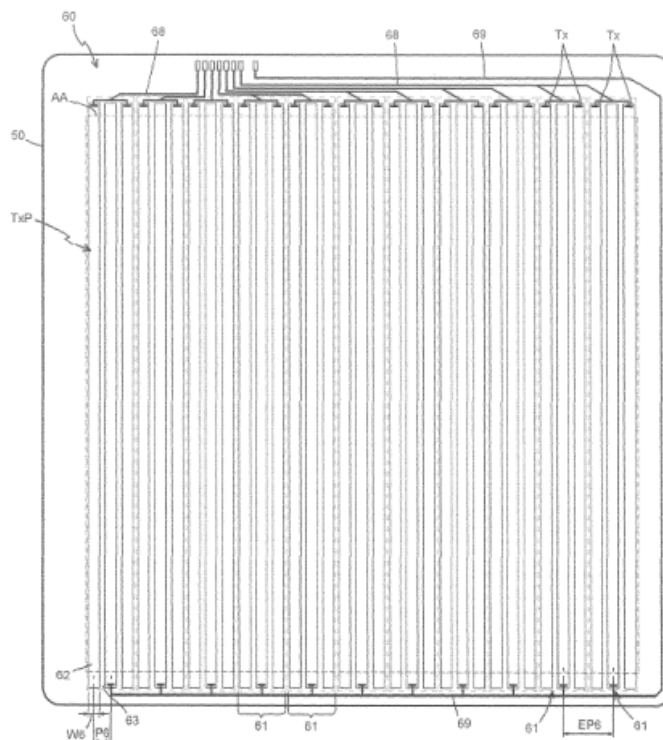


Fig.9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến cảm biến cảm ứng điện dung, cụ thể hơn giải pháp hữu ích đề cập đến bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun và cảm biến cảm ứng điện dung được chế tạo bằng bảng mạch thủy tinh cảm ứng này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Cảm biến cảm ứng điện dung thông thường được gắn trên màn hình hiển thị thường được chế tạo bằng màng indii thiếc oxit. Cảm biến cảm ứng được chế tạo bằng cách khắc ăn mòn các điện cực cảm biến cảm ứng và các dây tín hiệu trên màng indii thiếc oxit. Thiết kế và sản xuất cảm biến cảm ứng phải được điều chỉnh để tương xứng với một số yếu tố, như kích cỡ sản phẩm, khoảng điện dung của mạch tích hợp cảm ứng, v.v. Ví dụ, trị số tín hiệu cảm biến cảm ứng thu được có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi diện tích của điện cực cảm biến và độ nhạy cảm biến cảm ứng có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi bước thanh bộ điện cực. Kết quả là, với các yêu cầu khác nhau của các bảng điều khiển cảm ứng có kích cỡ khác nhau, áp lực lên chi phí vật liệu tăng đáng kể. Ngoài ra, quy trình sản xuất trở nên phức tạp hơn và tốn nhiều thời gian hơn.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Theo một mục đích, giải pháp hữu ích đề cập đến bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun và cảm biến cảm ứng điện dung được chế tạo bằng bảng mạch thủy tinh cảm ứng này. Mỗi bề mặt trong số hai bề mặt đối diện của đế thủy tinh được trang bị lớp dẫn điện. Lớp dẫn điện có mẫu vạch được thiết lập trước và tạo mô-đun. Mẫu vạch được thiết lập trước và tạo mô-đun bao gồm các thanh dẫn điện song song và các thanh dẫn điện có bước thanh giống hệt nhau. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện được ngăn cách bởi khe cách điện. Các thanh dẫn điện và các khe cách điện có kích cỡ đồng nhất tương ứng. Theo đó, khi bảng mạch thủy tinh cảm ứng này được sử dụng để chế tạo cảm biến cảm ứng, thì nhà sản xuất có thể chọn lọc bảng mạch thủy tinh cảm ứng có kích cỡ tương ứng. Mẫu vạch được thiết lập trước trong vùng hoạt động và toàn bộ vật liệu dẫn điện nằm ngoài vùng hoạt động được loại bỏ để tạo ra mẫu vạch cảm ứng mong

muốn. Các thanh dẫn điện trong mẫu vạch cảm ứng được chia thành nhiều bộ điện cực. Mỗi bộ điện cực bao gồm hai hoặc nhiều thanh dẫn điện. Khối điện cực hoạt động được tạo ra bởi một trong số hai thanh dẫn điện hoặc một trong số các thanh dẫn điện có độ chọn lọc cao hơn được nối. Các khối điện cực hoạt động của các bộ điện cực được nối điện với các dây tín hiệu để tạo thành lớp cảm biến cảm ứng. Hai lớp cảm biến cảm ứng trên hai bề mặt của đế thủy tinh cùng nhau tạo thành cảm biến cảm ứng điện dung.

Kết quả là, theo giải pháp hữu ích, việc thay đổi số lượng tổ hợp của các thanh dẫn điện của bộ điện cực có thể làm thay đổi chiều rộng bước thanh giữa hai bộ điện cực. Đặc tính này có thể được sử dụng để điều chỉnh độ chính xác của vị trí cảm biến cảm ứng. Ngoài ra, việc thay đổi số lượng các thanh dẫn điện được nối của các khối điện cực hoạt động có thể điều chỉnh được điện dung cảm biến cảm ứng thu được để đáp ứng khoảng điện dung làm việc được thiết lập bởi các nhà sản xuất khác nhau trong lĩnh vực mạch tích hợp cảm ứng. Do đó, giải pháp hữu ích có thể đồng bộ hóa quá trình sản xuất bảng mạch thủy tinh cảm ứng sao cho các chủng loại vật liệu có thể được đơn giản hóa, chi phí vật liệu có thể được giảm, độ linh hoạt và đơn giản hóa thiết kế cảm biến cảm ứng có thể được tăng cường, quy trình sản xuất có thể được đơn giản hóa và hiệu quả sản xuất có thể được gia tăng.

Hơn nữa, bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích bao gồm đế thủy tinh có lớp dẫn điện thứ nhất và lớp dẫn điện thứ hai, được bố trí riêng trên hai bề mặt đối diện của đế thủy tinh. Lớp dẫn điện thứ nhất có mẫu vạch được thiết lập trước thứ nhất được tạo mô-đun. Mẫu vạch được thiết lập trước thứ nhất bao gồm các thanh dẫn điện thứ nhất được bố trí dọc theo hướng thứ nhất và có cùng chiều rộng. Các thanh dẫn điện thứ nhất được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ nhất. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ nhất được ngăn cách bởi khe cách điện thứ nhất. Lớp dẫn điện thứ hai có mẫu vạch được thiết lập trước thứ hai được tạo mô-đun. Mẫu vạch được thiết lập trước thứ hai bao gồm các thanh dẫn điện thứ hai được bố trí dọc theo hướng thứ hai và có cùng chiều rộng. Các thanh dẫn điện thứ hai được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ hai. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ hai được ngăn cách bởi khe cách điện thứ hai. Hướng thứ nhất vuông góc với hướng thứ hai. Chiều rộng của bước thanh thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh thứ hai. Chiều rộng này nhỏ hơn 2mm. Chiều rộng

của mỗi khe cách điện thứ nhất và khe cách điện thứ hai nằm trong khoảng từ 500 μm đến 20 μm .

Theo giải pháp hữu ích, mỗi lớp dẫn điện thứ nhất và lớp dẫn điện thứ hai là màng dẫn điện trong suốt được chế tạo bằng oxit kim loại hoặc graphen, và oxit kim loại là indit, thiếc oxit, indit kẽm oxit, kẽm nhôm oxit, thiếc antimon oxit hoặc polyetylen dioxythiophen.

Theo giải pháp hữu ích, mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai có hình dạng dải hoặc hình dạng dải răng cưa hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt vùng có hình dạng xác định, nhưng không chỉ giới hạn ở các hình dạng này.

Theo giải pháp hữu ích, khối điện trở thấp cũng được gắn điện trên mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai để giảm điện trở bề mặt của các thanh dẫn điện, khối điện trở thấp được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, molyden hoặc hợp kim của chúng, khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều hình dạng điểm, thẳng và phẳng, khối điện trở thấp là dây kim loại hoặc lưới kim loại, chiều rộng của dây kim loại nhỏ hơn 10 μm , khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều dây kim loại thẳng liên tiếp hoặc dây kim loại cong liên tiếp, và tốt hơn nếu tỷ lệ che khuất của lưới kim loại nhỏ hơn 1%.

Giải pháp hữu ích cũng đề cập đến cảm biến cảm ứng điện dung bao gồm: để có đặc tính điện môi, và vùng cảm ứng hoạt động được tạo ra ở phần tâm của nó; lớp cảm biến cảm ứng thứ nhất, được bố trí trên bề mặt thứ nhất của đế, có mẫu vạch cảm ứng thứ nhất và dây tín hiệu thứ nhất, mẫu vạch cảm ứng thứ nhất được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động của đế, dây tín hiệu thứ nhất được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động, mẫu vạch cảm ứng thứ nhất có các thanh dẫn điện thứ nhất được bố trí dọc theo hướng thứ nhất, các thanh dẫn điện thứ nhất được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ nhất, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ nhất được ngăn cách bởi khe cách điện thứ nhất, các thanh dẫn điện thứ nhất được chia thành nhiều bộ điện cực thứ nhất, các bộ điện cực thứ nhất được đặt cách nhau bởi chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ nhất, mỗi bộ điện cực thứ nhất bao gồm ít nhất hai thanh dẫn điện thứ nhất, khối điện cực hoạt động thứ nhất được tạo ra bởi một trong số hai thanh dẫn điện thứ nhất hoặc một trong số các thanh dẫn điện thứ nhất có độ chọn lọc cao hơn được nối, và khối điện cực hoạt động thứ nhất được nối điện với dây tín hiệu thứ

nhất; và lớp cảm biến cảm ứng thứ hai, được bố trí trên bề mặt thứ hai của đế, có mẫu vạch cảm ứng thứ hai và dây tín hiệu thứ hai, mẫu vạch cảm ứng thứ hai được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động của đế, dây tín hiệu thứ hai được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động, mẫu vạch cảm ứng thứ hai có các thanh dẫn điện thứ hai được bố trí dọc theo hướng thứ hai, các thanh dẫn điện thứ hai được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ hai, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ hai được ngăn cách bởi khe cách điện thứ hai, các thanh dẫn điện thứ hai được chia thành nhiều bộ điện cực thứ hai, các bộ điện cực thứ hai được đặt cách nhau bởi chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ hai, mỗi bộ điện cực thứ hai bao gồm ít nhất hai thanh dẫn điện thứ hai, khối điện cực hoạt động thứ hai được tạo ra bởi một trong số hai thanh dẫn điện thứ hai hoặc một trong số các thanh dẫn điện thứ hai có độ chọn lọc cao hơn được nối, và khối điện cực hoạt động thứ hai được nối điện với dây tín hiệu thứ hai. Hướng thứ nhất vuông góc với hướng thứ hai. Chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ hai. Lớp cảm biến cảm ứng thứ nhất và lớp cảm biến cảm ứng thứ hai cùng nhau tạo thành cảm biến cảm ứng điện dung.

Theo giải pháp hữu ích, chiều rộng của bước thanh thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh thứ hai, chiều rộng này nhỏ hơn 2mm, và chiều rộng của mỗi khe cách điện thứ nhất và khe cách điện thứ hai nằm trong khoảng từ 500 μ m đến 20 μ m.

Theo giải pháp hữu ích, mỗi lớp cảm biến cảm ứng thứ nhất và lớp cảm biến cảm ứng thứ hai là màng dẫn điện trong suốt được chế tạo bằng oxit kim loại hoặc graphene, và oxit kim loại là indium thiếc oxit, indium kẽm oxit, kẽm nhôm oxit, thiếc antimon oxit hoặc polyetylen dioxythiophen, nhưng không chỉ giới hạn ở các vật liệu này.

Theo giải pháp hữu ích, mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai có hình dạng dải hoặc hình dạng dải răng cưa hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt vùng có hình dạng xác định, nhưng không chỉ giới hạn ở các hình dạng này.

Theo giải pháp hữu ích, một hoặc nhiều thanh dẫn điện thứ nhất của bộ điện cực thứ nhất không được nối với khối điện cực hoạt động thứ nhất được nối với dây nối đất, và một hoặc nhiều thanh dẫn điện thứ hai của bộ điện cực thứ hai không được nối với khối điện cực hoạt động thứ hai được nối với dây nối đất. Đặc tính này có thể tăng cường

khả năng chống nhiễu của cảm biến cảm ứng.

Theo giải pháp hữu ích, khối điện cực hoạt động thứ nhất là điện cực điều khiển, điện cực hoạt động thứ hai là điện cực cảm biến, và khối điện cực hoạt động thứ nhất có diện tích lớn hơn khối điện cực hoạt động thứ hai.

Theo giải pháp hữu ích, khối điện trở thấp cũng được gắn điện trên mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai để giảm điện trở bề mặt của các thanh dẫn điện, khối điện trở thấp được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, molyden hoặc hợp kim của chúng, khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều hình dạng điểm, thẳng và phẳng, khối điện trở thấp là dây kim loại hoặc lưới kim loại, chiều rộng của dây kim loại nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều dây kim loại thẳng liên tiếp hoặc dây kim loại cong liên tiếp, và tốt hơn nếu tỷ lệ che khuất của lưới kim loại nhỏ hơn 1%.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện cấu trúc lớp của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên trên của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên dưới của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.4 là hình chiếu bằng thể hiện cấu trúc lớp của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.5a là hình chiếu bằng thể hiện một thanh dẫn điện khác của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.5b là hình chiếu bằng thể hiện một thanh dẫn điện khác của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện thanh dẫn điện có khối điện trở thấp của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích;

Fig.7 là hình chiếu bằng thể hiện cấu trúc lớp của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích;

Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện đế của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích;

Fig.9 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên trên của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích;

Fig.10 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên dưới của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích;

Fig.11 là hình chiếu bằng thể hiện cấu trúc lớp của một cảm biến cảm ứng điện dung khác theo giải pháp hữu ích;

Fig.12 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên trên của một cảm biến cảm ứng điện dung khác theo giải pháp hữu ích; và

Fig.13 là hình chiếu bằng thể hiện lớp dẫn điện bên dưới của một cảm biến cảm ứng điện dung khác theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Fig.1-Fig.6 thể hiện một phương án của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích. Các Fig.7-Fig.10 thể hiện phương án thứ nhất của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích. Các Fig.11-Fig.13 thể hiện phương án thứ hai của cảm biến cảm ứng điện dung theo giải pháp hữu ích. Các phương án ưu tiên được thể hiện trên các hình vẽ. Để dễ dàng hiểu giải pháp hữu ích hơn, một số chi tiết trên các hình vẽ không được thể hiện theo tỷ lệ chính xác và kích cỡ của một số chi tiết được phóng đại so với các chi tiết còn lại. Để thể hiện rõ ràng, các nội dung chi tiết không liên quan có thể không được thể hiện.

Như được thể hiện trên Fig.1, bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo giải pháp hữu ích bao gồm đế thủy tinh 10, lớp dẫn điện bên trên 20 và lớp dẫn điện bên dưới 30.

Đế thủy tinh 10 là bảng mạch thủy tinh có độ truyền qua cao và có bề mặt bên trên

11 và bề mặt bên dưới 12, rộng và phẳng.

Lớp dẫn điện bên trên 20 được chế tạo bằng vật liệu dẫn điện có độ truyền qua cao, như indi thiếc oxit. Như được thể hiện trên Fig.2, lớp dẫn điện bên trên 20 được bố trí trên bề mặt bên trên 11 của đế thủy tinh 10. Lớp dẫn điện bên trên 20 có mẫu vạch được thiết lập trước theo trục Y được tạo mô-đun Y-PT. Các thanh dẫn điện 21 theo trục Y được bố trí song song dọc theo trục Y trong mẫu vạch được thiết lập trước theo trục Y được tạo mô-đun Y-PT. Mỗi thanh dẫn điện 21 theo trục Y có chiều rộng giống hệt nhau W2 và được thiết lập với bước thanh giống hệt nhau P2 so với nhau. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện 21 theo trục Y được ngăn cách bởi khe cách điện 22.

Lớp dẫn điện bên dưới 30 được chế tạo bằng vật liệu dẫn điện có độ truyền qua cao, như indi thiếc oxit. Như được thể hiện trên Fig.3, lớp dẫn điện bên dưới 30 được bố trí trên bề mặt bên dưới 12 của đế thủy tinh 10. Lớp dẫn điện bên dưới 30 có mẫu vạch được thiết lập trước theo trục X được tạo mô-đun X-PT. Các thanh dẫn điện 31 theo trục X được bố trí song song dọc theo trục X trong mẫu vạch được thiết lập trước theo trục X được tạo mô-đun X-PT. Mỗi thanh dẫn điện 31 theo trục X có chiều rộng giống hệt nhau W3 và được thiết lập với bước thanh giống hệt nhau P3 so với nhau. Mỗi hai thanh dẫn điện trong số các thanh dẫn điện 31 theo trục X được ngăn cách bởi khe cách điện 32.

Fig.4 thể hiện bảng mạch thủy tinh cảm ứng được cấu thành từ đế thủy tinh 10, lớp dẫn điện bên trên 20 và lớp dẫn điện bên dưới 30. Bước thanh P2 giữa các thanh dẫn điện 21 theo trục Y là giống như bước thanh P3 giữa các thanh dẫn điện 31 theo trục X. Tốt hơn nữa, mỗi bước thanh P2, P3 được thiết lập đến chiều rộng khoảng 2mm. Trong các ứng dụng thực tế, các bước thanh này có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào đặc tả của cảm biến cảm ứng, ví dụ, bước thanh nhỏ có thể làm tăng độ chính xác của vị trí cảm biến cảm ứng. Mỗi khe cách điện 22, 32 được thiết lập nằm trong khoảng từ 500 μ m đến 20 μ m để cách điện và ngăn cách hai thanh dẫn điện liền kề. Các khe cách điện 22, 32 có thể được điều chỉnh theo diện tích hoạt động của các thanh dẫn điện, ví dụ, các khe cách điện 22, 32 càng lớn khi diện tích hoạt động của các thanh dẫn điện càng nhỏ.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, mỗi thanh dẫn điện 21 theo trục Y và các thanh dẫn điện 31 theo trục X có hình dạng dải, nhưng trong các giải pháp khả thi

khác, thanh dẫn điện cũng có thể có hình dạng dải răng cưa như được thể hiện trên Fig.5a hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt các vùng có hình dạng xác định (như hình thoi) như được thể hiện trên Fig.5b. Đặc biệt là, do cảm biến cảm ứng trong suốt như vậy thường được gắn trên LCD, ánh sáng truyền qua có thể tạo ra hiệu ứng Moire ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh khi các cạnh của các thanh dẫn điện là các cạnh thẳng. Do đó, hình dạng dải răng cưa của thanh dẫn điện có thể ngăn ngừa hoặc làm giảm các vấn đề nhiễu quang học.

Như được thể hiện trên Fig.6, theo một phương án, thanh dẫn điện được nối điện với khối điện trở thấp. Theo phương án này, khối điện trở thấp 40 gồm dây kim loại cong có kích cỡ nano được gắn trên thanh dẫn điện 21 theo trục Y để làm giảm điện trở bề mặt của thanh dẫn điện được chế tạo bằng indi thiếc oxit. Tốt hơn nếu dây kim loại có kích cỡ nhỏ hơn $10\mu\text{m}$ để ngăn ngừa độ truyền qua của thanh dẫn điện khỏi bị cản trở. Dây kim loại có thể được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, molyden hoặc hợp kim của chúng. Khối điện trở thấp 40 cũng có thể là dây kim loại thẳng, dây kim loại dạng chấm chấm hoặc lưới kim loại có tỷ lệ che khuất nhỏ hơn 1%.

Fig.7-Fig.10 thể hiện phương án thứ nhất của cảm biến cảm ứng điện dung bằng cách sử dụng bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun nêu trên. Cảm biến cảm ứng điện dung này bao gồm đế thủy tinh 50, lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 và lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70.

Như được thể hiện trên Fig.8, đế thủy tinh 50 là bảng mạch thủy tinh có độ truyền qua cao. Vùng cảm ứng hoạt động AA được tạo ra ở phần tâm của đế thủy tinh 50.

Như được thể hiện trên Fig.9, lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 được bố trí trên bề mặt bên trên của đế thủy tinh 50. Lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 bao gồm điện cực điều khiển mẫu vạch TxP (mẫu Tx), các dây tín hiệu điều khiển 68 và dây nối đất 69. Mẫu vạch điện cực điều khiển TxP được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động AA của đế thủy tinh 50. Các dây tín hiệu điều khiển 68 và dây nối đất 69 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động AA. Mẫu vạch điện cực điều khiển TxP bao gồm các bộ điện cực điều khiển 61 được bố trí song song dọc theo hướng trục Y. Bức thanh bộ điện cực giống hệt EP6 được bố trí ở giữa mỗi hai bộ điện cực điều khiển 61 liên kề. Bộ điện cực điều khiển 61 bao gồm ba thanh dẫn điện 62 theo trục Y dọc theo hướng trục Y. Mỗi thanh dẫn điện

62 theo trục Y có chiều rộng giống hệt nhau W6 và được thiết lập với bước thanh giống hệt nhau P6 so với nhau. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện 62 theo trục Y được ngăn cách bởi khe cách điện 63. Hai trong số các thanh dẫn điện 62 theo trục Y được nối điện với nhau để tạo thành khối điện cực điều khiển hoạt động Tx. Các khối điện cực điều khiển hoạt động Tx được nối với các dây tín hiệu điều khiển 68 và chỉ một trong số các thanh dẫn điện 62 theo trục Y không được nối với các khối điện cực điều khiển hoạt động Tx được nối với dây nối đất 69.

Như được thể hiện trên Fig.10, lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70 được bố trí trên bề mặt bên dưới của đế thủy tinh 50. Lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70 bao gồm mẫu vạch điện cực cảm biến RxP (mẫu Rx), các dây tín hiệu cảm biến 78 và dây nối đất 79. Mẫu vạch điện cực cảm biến RxP được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động AA của đế thủy tinh 50. Các dây tín hiệu cảm biến 78 và dây nối đất 79 được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động AA. Mẫu vạch điện cực cảm biến RxP bao gồm các bộ điện cực cảm biến 71 được bố trí song song dọc theo hướng trục X. Bước thanh bộ điện cực giống hệt EP7 được bố trí ở giữa mỗi hai các bộ điện cực cảm biến 71 liền kề. Bộ điện cực cảm biến 71 bao gồm ba thanh dẫn điện 72 theo trục X dọc theo hướng trục X. Mỗi thanh dẫn điện 72 theo trục X có chiều rộng giống hệt nhau W7 và được thiết lập với bước thanh giống hệt nhau P7 so với nhau. Mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện 72 theo trục X được ngăn cách bởi khe cách điện 73. Một trong số các thanh dẫn điện 72 theo trục X được thiết lập là khối điện cực cảm biến hoạt động Rx. Các khối điện cực cảm biến hoạt động Rx được nối với dây tín hiệu cảm biến 78 và hai trong số các thanh dẫn điện 72 theo trục X không được nối với các khối điện cực cảm biến hoạt động Rx được nối với dây nối đất 79. Bước thanh P6 giữa các thanh dẫn điện 62 theo trục Y là giống như bước thanh P7 giữa các thanh dẫn điện 72 theo trục X. Mỗi bước thanh P6, P7 được thiết lập là 2mm. Khe cách điện theo trục Y 63 được thiết lập là 20 μ m và khe cách điện theo trục X 73 được thiết lập là 300 μ m, sao cho chiều rộng W6 của thanh dẫn điện 62 theo trục Y lớn hơn chiều rộng W7 của thanh dẫn điện 72 theo trục X. Nói cách khác, thanh dẫn điện 62 theo trục Y có diện tích lớn hơn thanh dẫn điện 72 theo trục X. Fig.7 thể hiện cảm biến cảm ứng điện dung cấu thành từ đế thủy tinh 50, lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 và lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70. Theo phương án này, các điện cực điều khiển được bố trí trên lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60, và các điện cực cảm biến được bố trí trên lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70. Bước thanh bộ điện cực EP6 giữa các

bộ điện cực điều khiển 61 là giống như bước thanh bộ điện cực EP7 giữa các bộ điện cực cảm biến 71. Mỗi bước thanh bộ điện cực EP6, EP7 được thiết lập là 6mm. Khối điện cực điều khiển hoạt động Tx có diện tích lớn hơn khối điện cực cảm biến hoạt động Rx.

Hơn nữa, trong phương án nêu trên, bộ điện cực điều khiển 61 bao gồm ba thanh dẫn điện 62 theo trục Y, và bộ điện cực cảm biến 71 bao gồm ba thanh dẫn điện 72 theo trục X. Tuy nhiên, khi được áp dụng cho cảm biến có kích cỡ lớn, thì bộ điện cực điều khiển 61 và bộ điện cực cảm biến 71 tương ứng có thể bao gồm nhiều thanh dẫn điện 62 theo trục Y và nhiều thanh dẫn điện 72 theo trục X, ví dụ sáu, mười hoặc nhiều hơn để làm tăng kích cỡ của bước thanh bộ điện cực EP6, EP7 để khớp với cảm biến có kích cỡ lớn. Ngoài ra, việc thay đổi số lượng của các thanh dẫn điện 62 theo trục Y và các thanh dẫn điện 72 theo trục X được nối với khối điện cực điều khiển hoạt động Tx và khối điện cực cảm biến hoạt động Rx có thể điều chỉnh được điện dung cảm biến cảm ứng thu được để đáp ứng khoảng điện dung làm việc của mạch tích hợp cảm ứng từ các nhà sản xuất khác nhau. Theo đó, giải pháp hữu ích sử dụng việc thay đổi số lượng tổ hợp của các thanh dẫn điện trong bộ điện cực điều khiển 61 và điện cực cảm biến 71 và/hoặc việc thay đổi số lượng của các thanh dẫn điện được nối với khối điện cực điều khiển hoạt động Tx và khối điện cực cảm biến hoạt động Rx để điều chỉnh kích cỡ của cảm biến cảm ứng và khoảng điện dung làm việc.

Fig.11-Fig.13 thể hiện phương án thứ hai của cảm biến cảm ứng điện dung bằng cách sử dụng bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun nêu trên. So với phương án thứ nhất, phương án này thể hiện cấu trúc được đơn giản hóa của cảm biến cảm ứng điện dung. Khác biệt cơ bản giữa hai phương án là lớp cảm biến cảm ứng bên trên 70 theo phương án này không có cấu trúc nối đất của các thanh dẫn điện. Như được thể hiện trên Fig.12, bộ điện cực điều khiển 61 của lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 bao gồm ba thanh dẫn điện 62 theo trục Y dọc theo hướng trục Y. Ba thanh dẫn điện 62 theo trục Y được nối điện với nhau để tạo thành khối điện cực điều khiển hoạt động Tx. Các khối điện cực điều khiển hoạt động Tx được nối với các dây tín hiệu điều khiển 68. Như được thể hiện trên Fig.13, bộ điện cực cảm biến 71 của lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70 bao gồm ba thanh dẫn điện 72 theo trục X dọc theo hướng trục X. Một trong số ba thanh dẫn điện 72 theo trục X được thiết lập là khối điện cực cảm biến hoạt động Rx. Các khối điện cực điều khiển hoạt động Tx được nối với các dây tín hiệu điều khiển 68. Các khối điện

cực cảm biến hoạt động Rx được nối với dây tín hiệu cảm biến 78 và hai trong số các thanh dẫn điện 72 theo trục X không được nối với các khối điện cực cảm biến hoạt động Rx được nối với dây nối đất 79. Khối điện cực điều khiển hoạt động Tx có diện tích lớn hơn khối điện cực cảm biến hoạt động Rx. Lớp cảm biến cảm ứng bên trên 60 và lớp cảm biến cảm ứng bên dưới 70 cùng nhau tạo thành cảm biến cảm ứng điện dung. Theo đó, việc thay đổi số lượng tổ hợp của các thanh dẫn điện trong bộ điện cực điều khiển 61 và điện cực cảm biến 71 và/hoặc việc thay đổi số lượng của các thanh dẫn điện được nối với khối điện cực điều khiển hoạt động Tx và khối điện cực cảm biến hoạt động Rx có thể dễ dàng điều chỉnh được cả đặc tính cảm biến điện dung và đặc tả của cảm biến cảm ứng.

Ngoài ra, theo phương án nêu trên của bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun, trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai của cảm biến cảm ứng điện dung, thanh dẫn điện cũng có thể có hình dạng dải răng cưa hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt các vùng có hình dạng xác định (như hình thoi). Khối điện trở thấp được gắn trên thanh dẫn điện có thể làm giảm điện trở bề mặt của thanh dẫn điện được chế tạo bằng indium thiếc oxit.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng một số cải biến và biến đổi của các phương án nêu trên có thể được tạo ra mà vẫn nằm trong phạm vi của giải pháp hữu ích. Theo đó, phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun bao gồm đế thủy tinh có lớp dẫn điện thứ nhất và lớp dẫn điện thứ hai, được bố trí riêng trên hai bề mặt đối diện của đế thủy tinh, trong đó lớp dẫn điện thứ nhất có mẫu vạch được thiết lập trước thứ nhất, mẫu vạch được thiết lập trước thứ nhất bao gồm các thanh dẫn điện thứ nhất được bố trí dọc theo hướng thứ nhất và có cùng chiều rộng, các thanh dẫn điện thứ nhất được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ nhất, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ nhất được ngăn cách bởi khe cách điện thứ nhất; lớp dẫn điện thứ hai có mẫu vạch được thiết lập trước thứ hai, mẫu vạch được thiết lập trước thứ hai bao gồm các thanh dẫn điện thứ hai được bố trí dọc theo hướng thứ hai và có cùng chiều rộng, các thanh dẫn điện thứ hai được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ hai, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ hai được ngăn cách bởi khe cách điện thứ hai; hướng thứ nhất vuông góc với hướng thứ hai, chiều rộng của bước thanh thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh thứ hai, chiều rộng này nhỏ hơn 2mm, và chiều rộng của mỗi khe cách điện thứ nhất và khe cách điện thứ hai nằm trong khoảng từ 500 μ m đến 20 μ m.
2. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 1, trong đó mỗi lớp dẫn điện thứ nhất và lớp dẫn điện thứ hai là màng dẫn điện trong suốt được chế tạo bằng oxit kim loại hoặc graphen.
3. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 2, trong đó oxit kim loại là indi thiếc oxit, indi kẽm oxit, kẽm nhôm oxit, thiếc antimon oxit hoặc polyetylen dioxythiophen.
4. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 1, trong đó mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai có hình dạng dải hoặc hình dạng dải răng cưa hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt vùng có hình dạng xác định.
5. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 1, trong đó bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun này còn bao gồm khối điện trở thấp được gắn điện trên mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai.
6. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 5, trong đó khối điện trở

thấp được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, molyden hoặc hợp kim của chúng.

7. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 5, trong đó khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều hình dạng điểm, thẳng và phẳng.

8. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 5, trong đó khối điện trở thấp là dây kim loại hoặc lưới kim loại.

9. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 8, trong đó chiều rộng của dây kim loại nhỏ hơn $10\mu\text{m}$.

10. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 9, trong đó khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều dây kim loại thẳng liên tiếp hoặc dây kim loại cong liên tiếp.

11. Bảng mạch thủy tinh cảm ứng được tạo mô-đun theo điểm 8, trong đó tỷ lệ che khuất của lưới kim loại nhỏ hơn 1%.

12. Cảm biến cảm ứng điện dung bao gồm:

để có đặc tính điện môi, và vùng cảm ứng hoạt động được tạo ra ở phần tâm của nó;

lớp cảm biến cảm ứng thứ nhất, được bố trí trên bề mặt thứ nhất của đế, có mẫu vạch cảm ứng thứ nhất và dây tín hiệu thứ nhất, mẫu vạch cảm ứng thứ nhất được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động của đế, dây tín hiệu thứ nhất được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động, mẫu vạch cảm ứng thứ nhất có các thanh dẫn điện thứ nhất được bố trí dọc theo hướng thứ nhất, các thanh dẫn điện thứ nhất được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ nhất, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ nhất được ngăn cách bởi khe cách điện thứ nhất, các thanh dẫn điện thứ nhất được chia thành nhiều bộ điện cực thứ nhất, các bộ điện cực thứ nhất được đặt cách nhau bởi chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ nhất, mỗi bộ điện cực thứ nhất bao gồm ít nhất hai thanh dẫn điện thứ nhất, khối điện cực hoạt động thứ nhất được tạo ra bởi một trong số hai thanh dẫn điện thứ nhất hoặc một trong số các thanh dẫn điện thứ nhất có độ chọn lọc cao hơn được nối, và khối điện cực hoạt động thứ nhất được nối điện với dây tín hiệu thứ nhất; và

lớp cảm biến cảm ứng thứ hai, được bố trí trên bề mặt thứ hai của đế, có mẫu vạch cảm ứng thứ hai và dây tín hiệu thứ hai, mẫu vạch cảm ứng thứ hai được tạo ra trong vùng cảm ứng hoạt động của đế, dây tín hiệu thứ hai được bố trí bên ngoài vùng cảm ứng hoạt động, mẫu vạch cảm ứng thứ hai có các thanh dẫn điện thứ hai được bố trí dọc theo hướng thứ hai, các thanh dẫn điện thứ hai được đặt cách đều nhau bởi chiều rộng của bước thanh thứ hai, mỗi hai thanh dẫn điện liền kề trong số các thanh dẫn điện thứ hai được ngăn cách bởi khe cách điện thứ hai, các thanh dẫn điện thứ hai được chia thành nhiều bộ điện cực thứ hai, các bộ điện cực thứ hai được đặt cách nhau bởi chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ hai, mỗi bộ điện cực thứ hai bao gồm ít nhất hai thanh dẫn điện thứ hai, khối điện cực hoạt động thứ hai được tạo ra bởi một trong số hai thanh dẫn điện thứ hai hoặc một trong số các thanh dẫn điện thứ hai có độ chọn lọc cao hơn được nối, và khối điện cực hoạt động thứ hai được nối điện với dây tín hiệu thứ hai;

trong đó hướng thứ nhất vuông góc với hướng thứ hai, chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh bộ điện cực thứ hai.

13. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó chiều rộng của bước thanh thứ nhất là giống như chiều rộng của bước thanh thứ hai, chiều rộng này nhỏ hơn 2mm, và chiều rộng của mỗi khe cách điện thứ nhất và khe cách điện thứ hai nằm trong khoảng từ 500 μ m đến 20 μ m.

14. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó mỗi lớp cảm biến cảm ứng thứ nhất và lớp cảm biến cảm ứng thứ hai là màng dẫn điện trong suốt được chế tạo bằng oxit kim loại hoặc graphen.

15. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 14, trong đó oxit kim loại là indi thiếc oxit, indi kẽm oxit, kẽm nhôm oxit, thiếc antimon oxit hoặc polyetylen dioxythiophen.

16. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai có hình dạng dải hoặc hình dạng dải răng cưa hoặc hình dạng dải được tạo ra bởi một loạt vùng có hình dạng xác định.

17. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó một hoặc nhiều thanh dẫn điện thứ nhất của bộ điện cực thứ nhất không được nối với khối điện cực hoạt động thứ nhất được nối với dây nối đất.

18. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó một hoặc nhiều thanh dẫn điện thứ hai của bộ điện cực thứ hai không được nối với khối điện cực hoạt động thứ hai được nối với dây nối đất.

19. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12, trong đó khối điện cực hoạt động thứ nhất là điện cực điều khiển, điện cực hoạt động thứ hai là điện cực cảm biến, và khối điện cực hoạt động thứ nhất có diện tích lớn hơn khối điện cực hoạt động thứ hai.

20. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 12 còn bao gồm khối điện trở thấp được gắn điện trên mỗi thanh dẫn điện thứ nhất và thanh dẫn điện thứ hai, trong đó khối điện trở thấp được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, nhôm, molyden hoặc hợp kim của chúng.

21. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 20, trong đó khối điện trở thấp bao gồm một hoặc nhiều hình dạng điểm, thẳng và phẳng.

22. Cảm biến cảm ứng điện dung theo điểm 20, trong đó khối điện trở thấp là dây kim loại hoặc lưới kim loại.

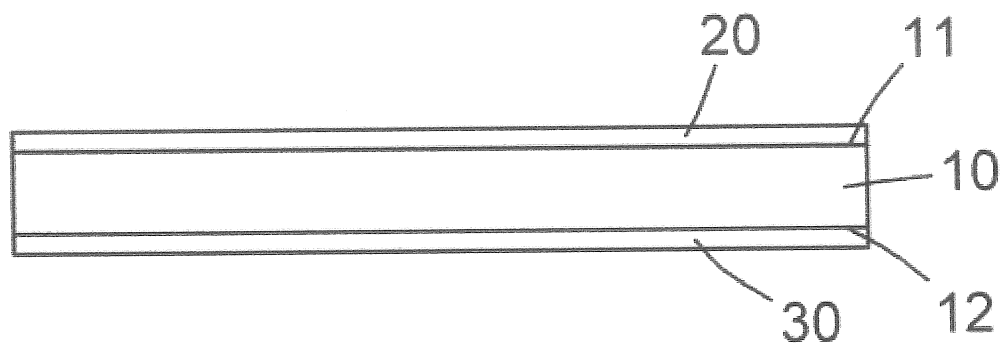
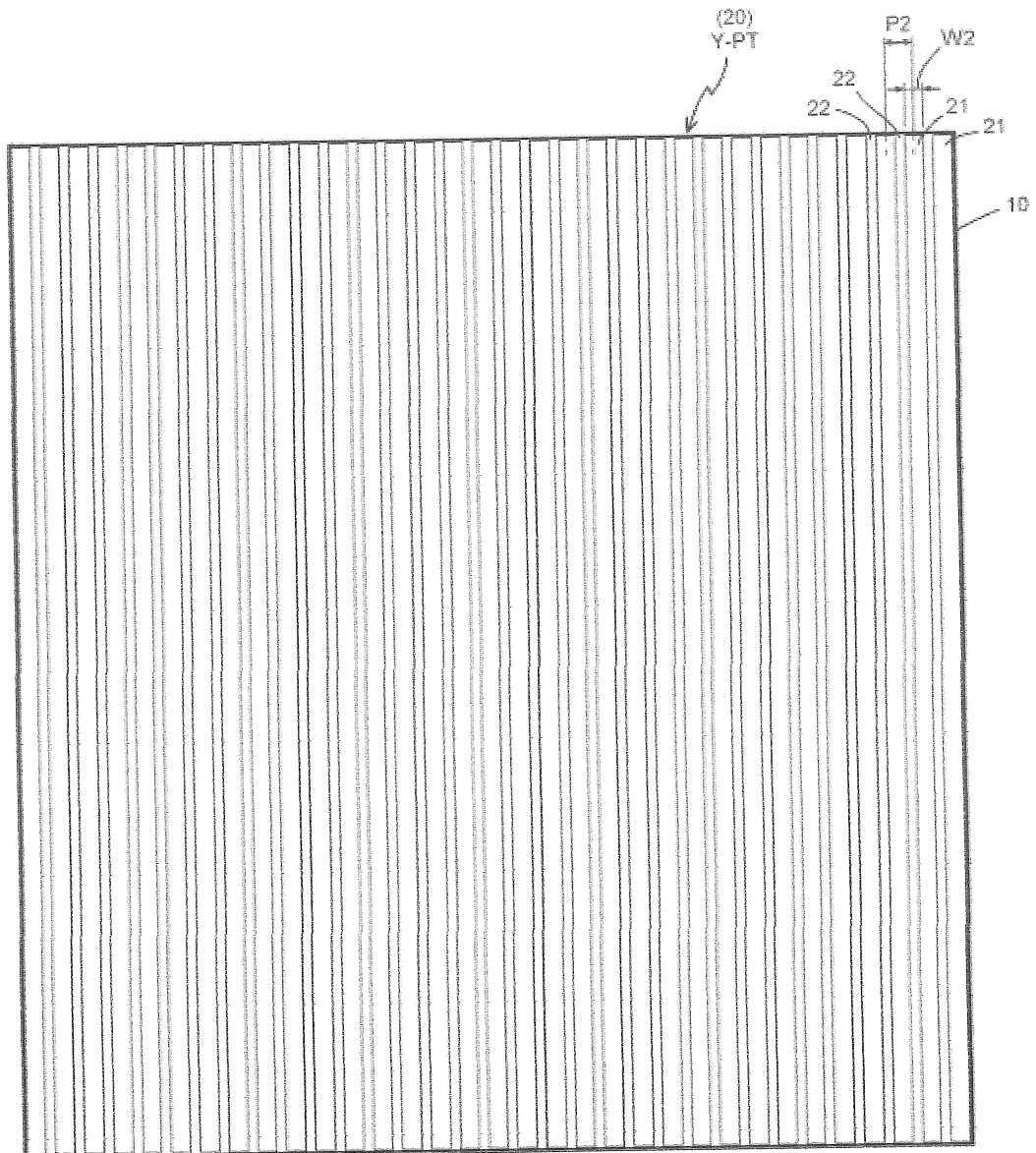


Fig. 1

**Fig. 2**

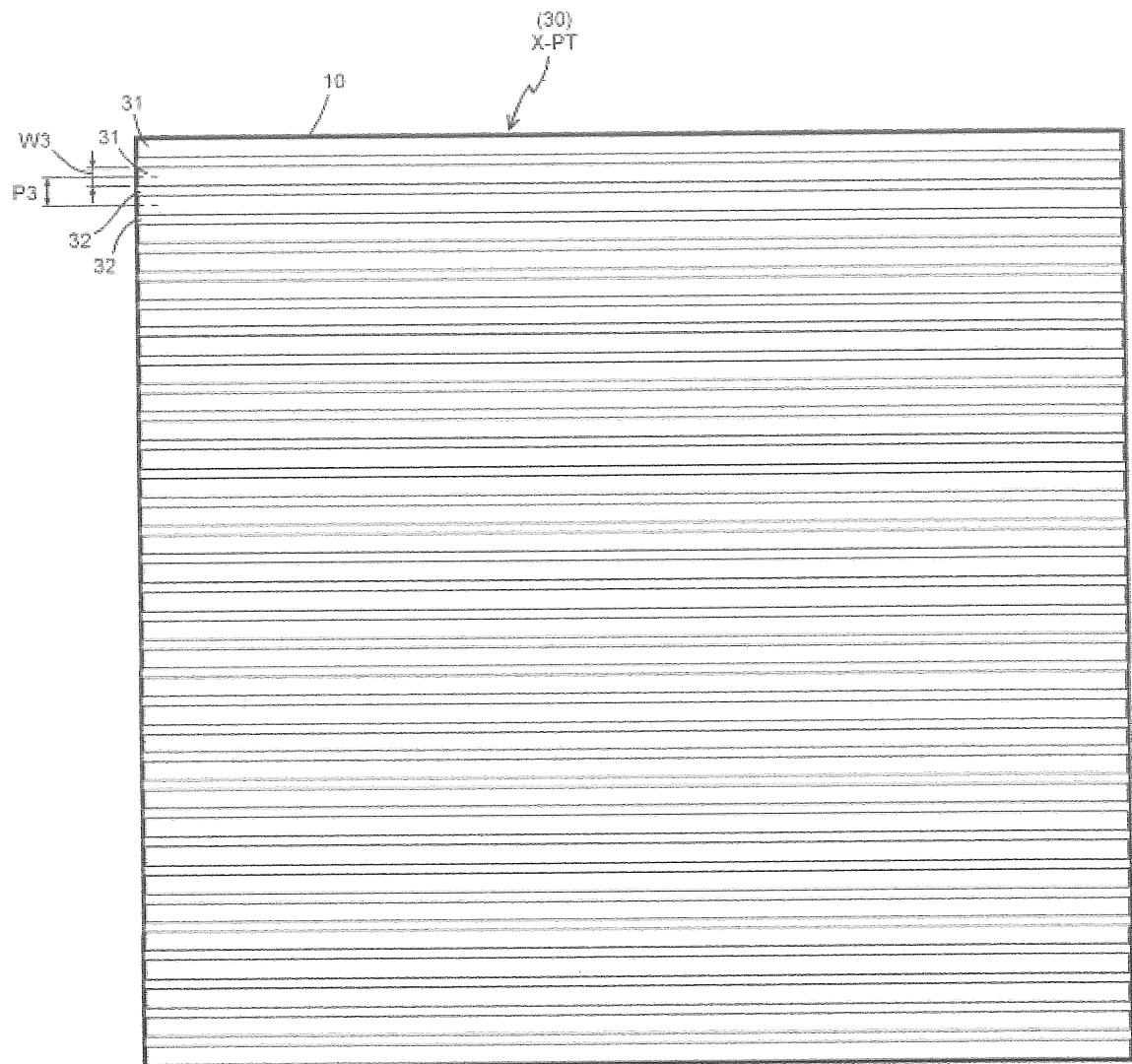


Fig.3

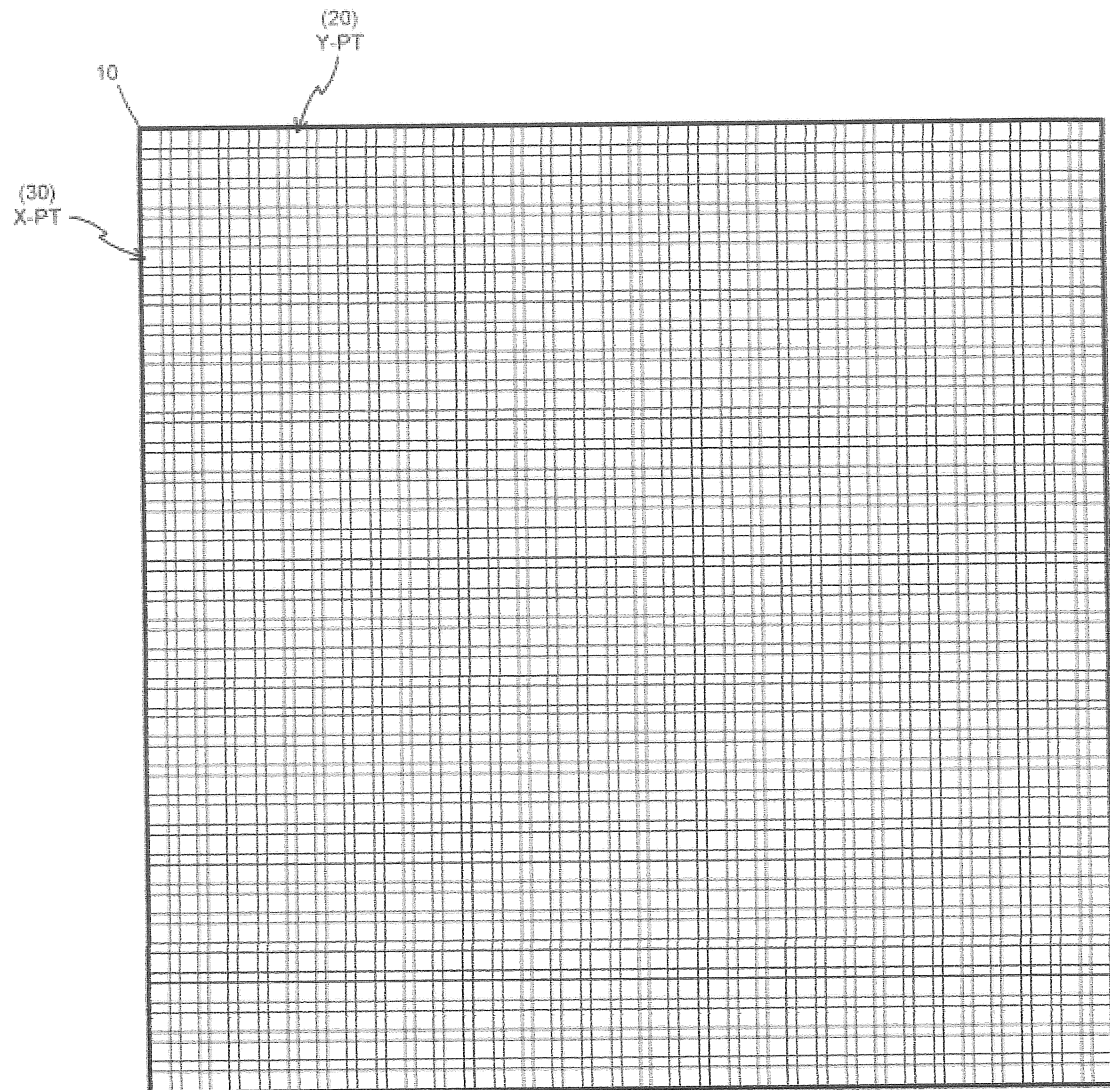
**Fig.4**



Fig.5a

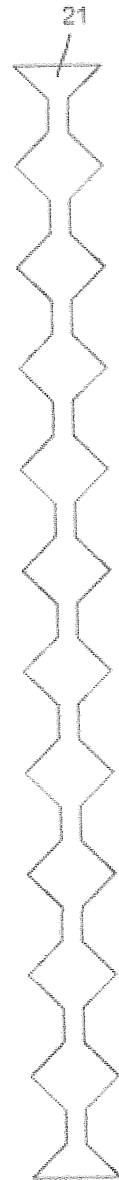
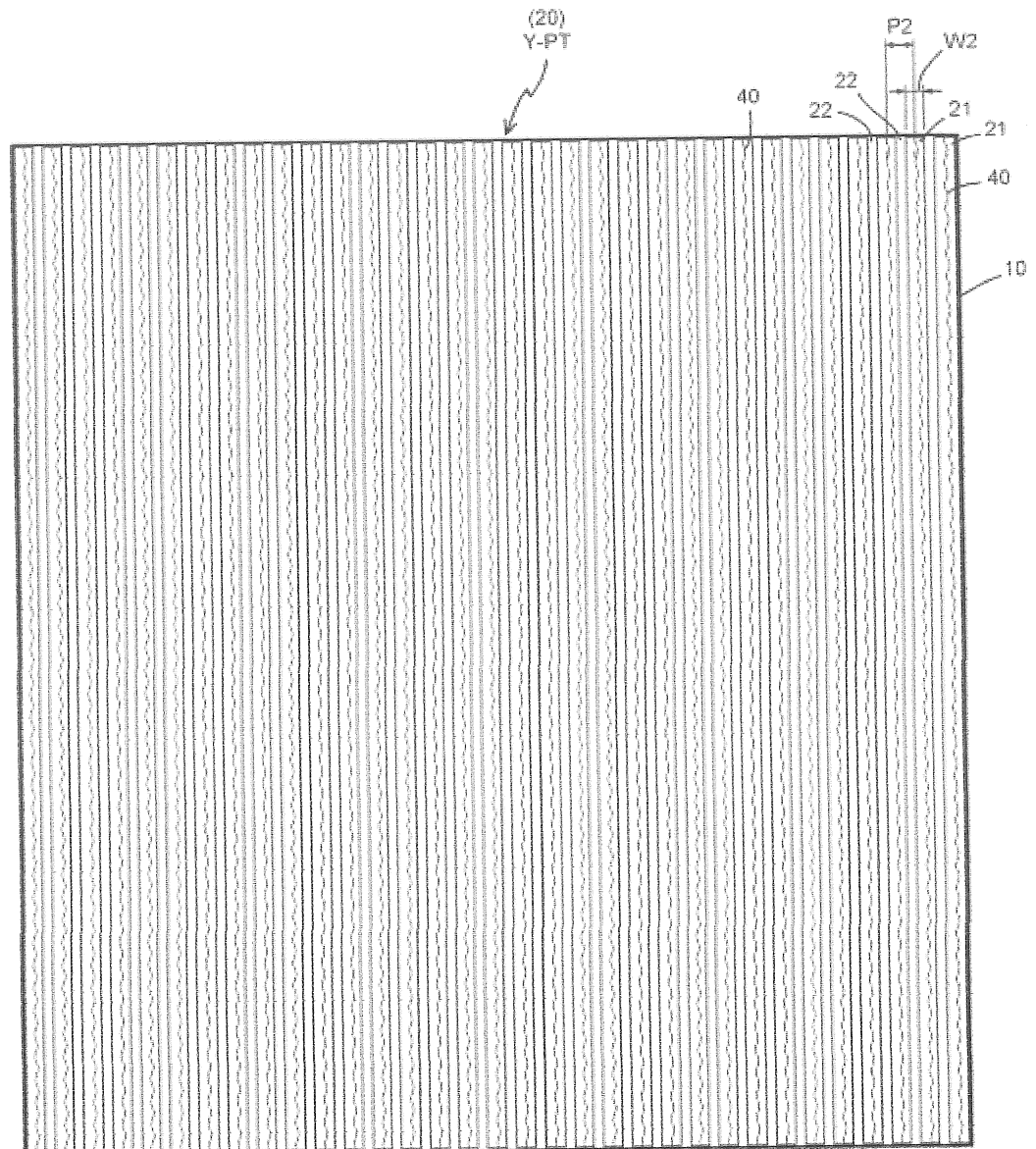
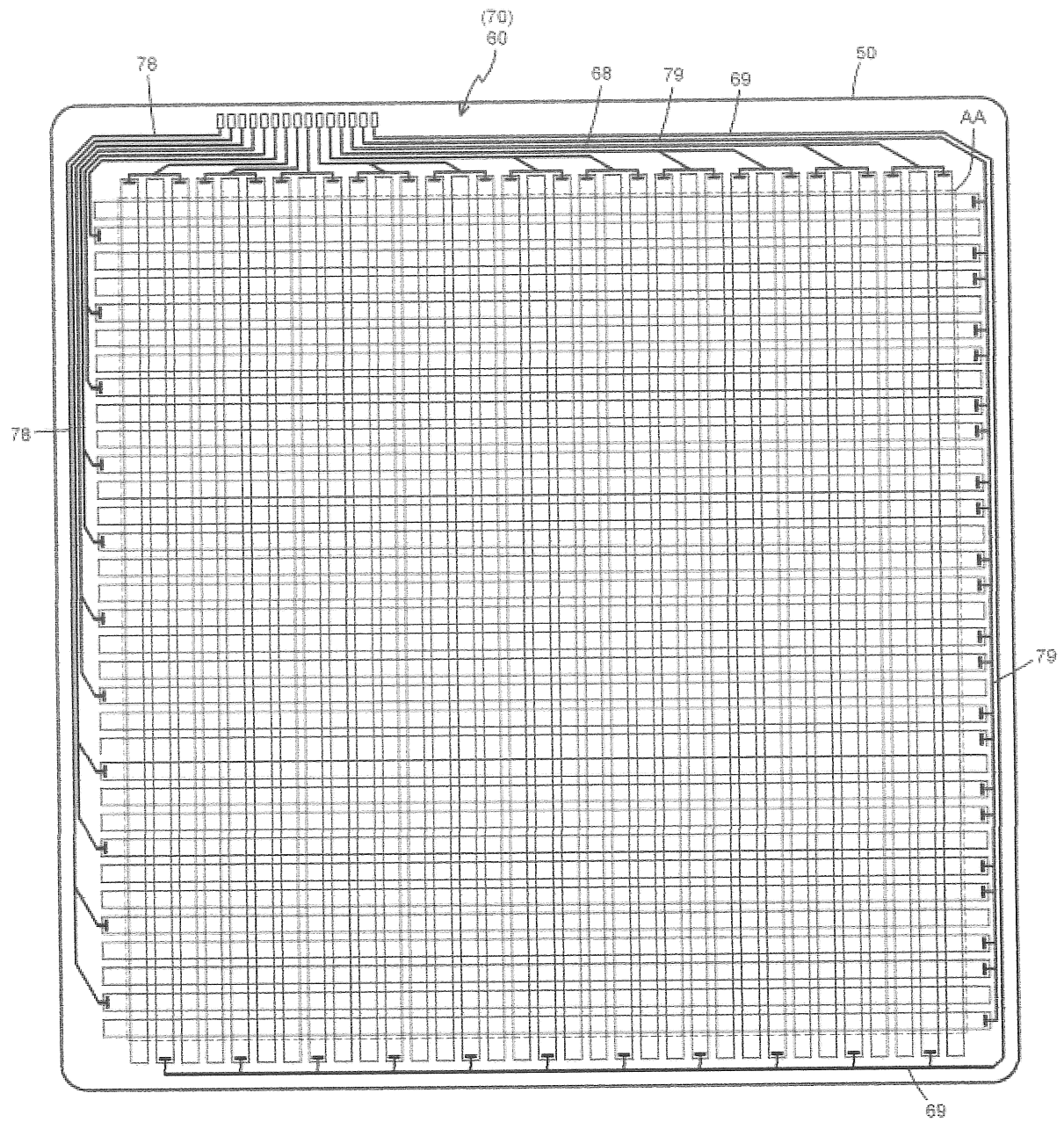


Fig.5b

**Fig. 6**

**Fig. 7**

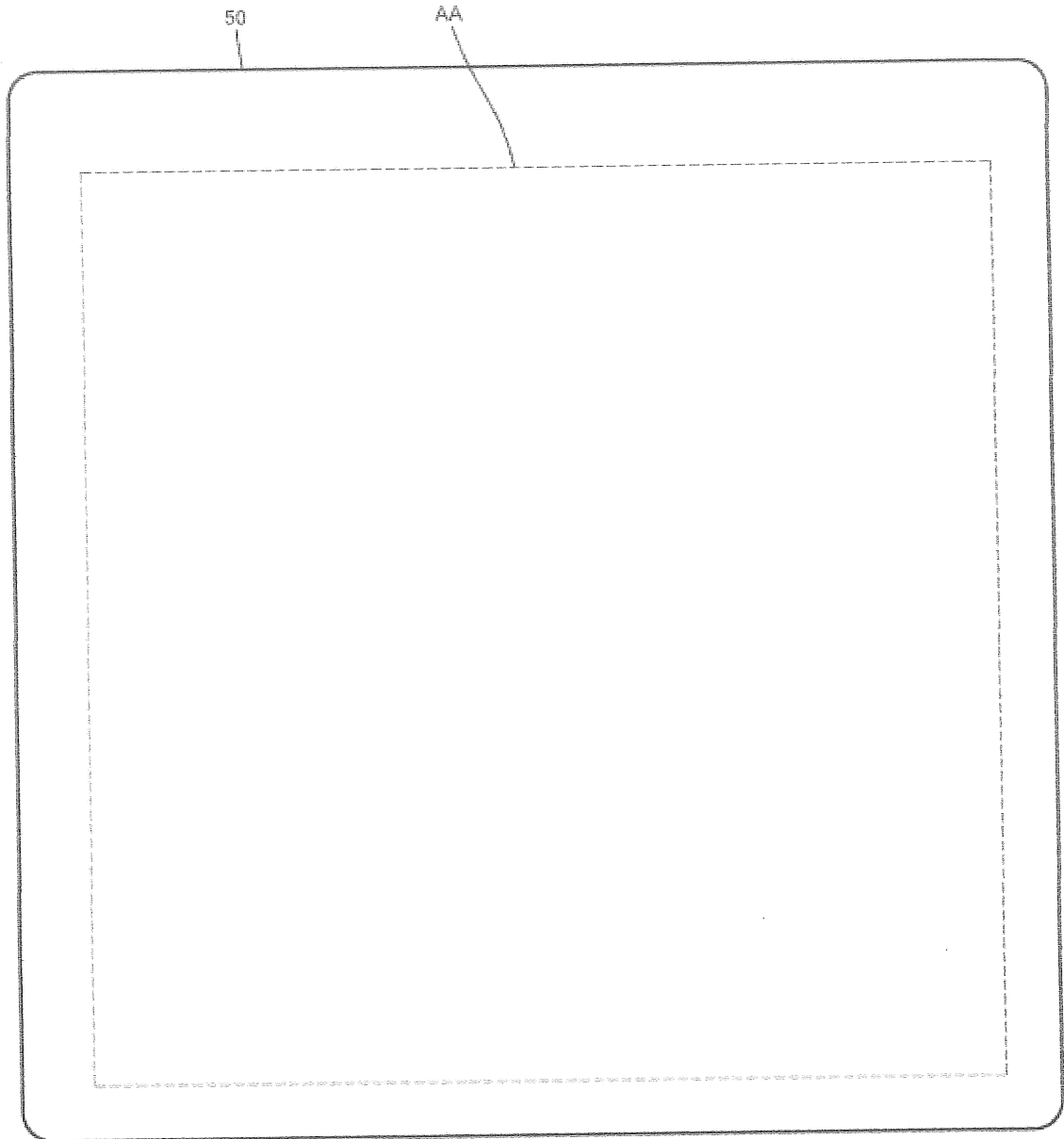


Fig. 8

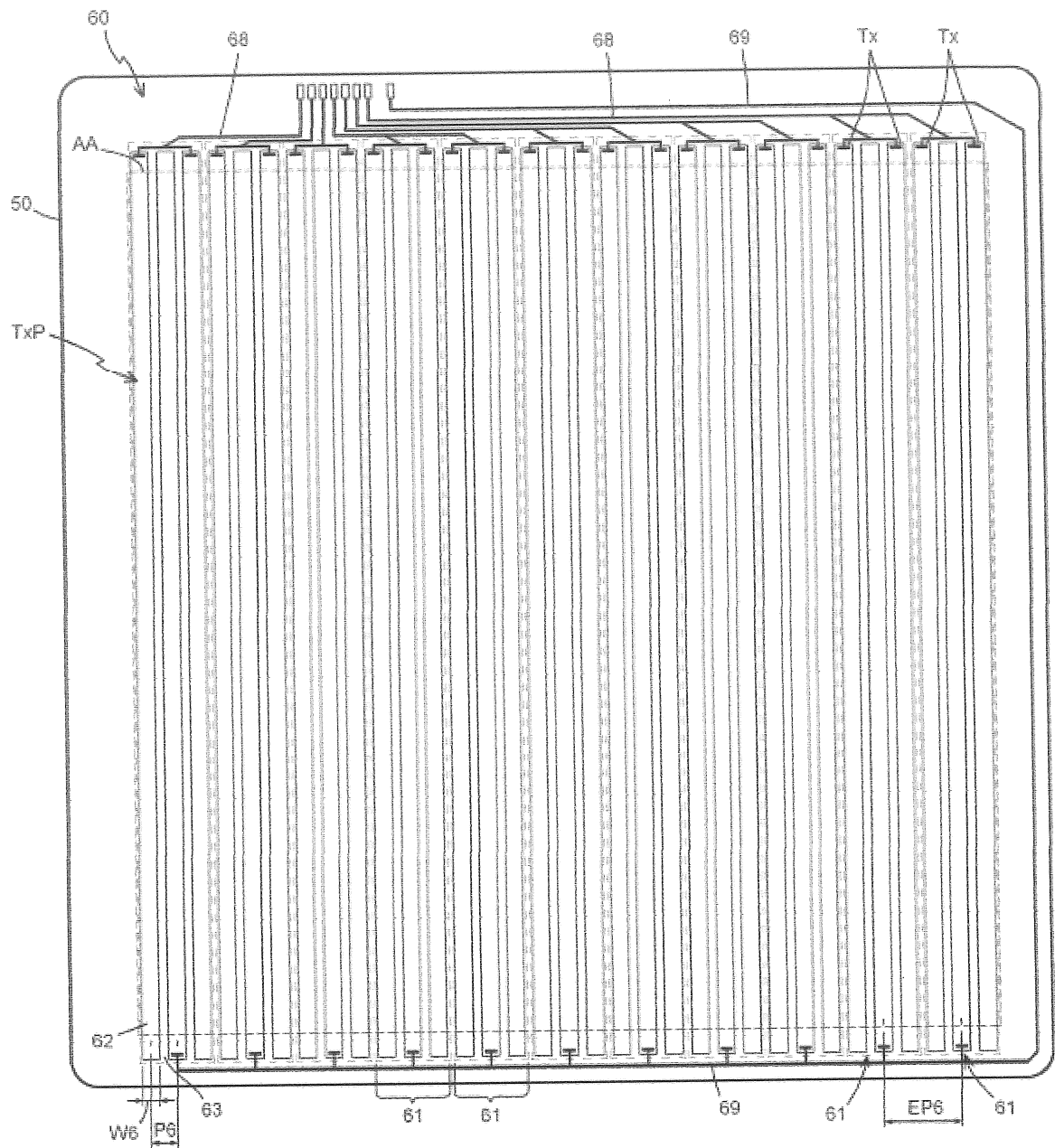


Fig.9

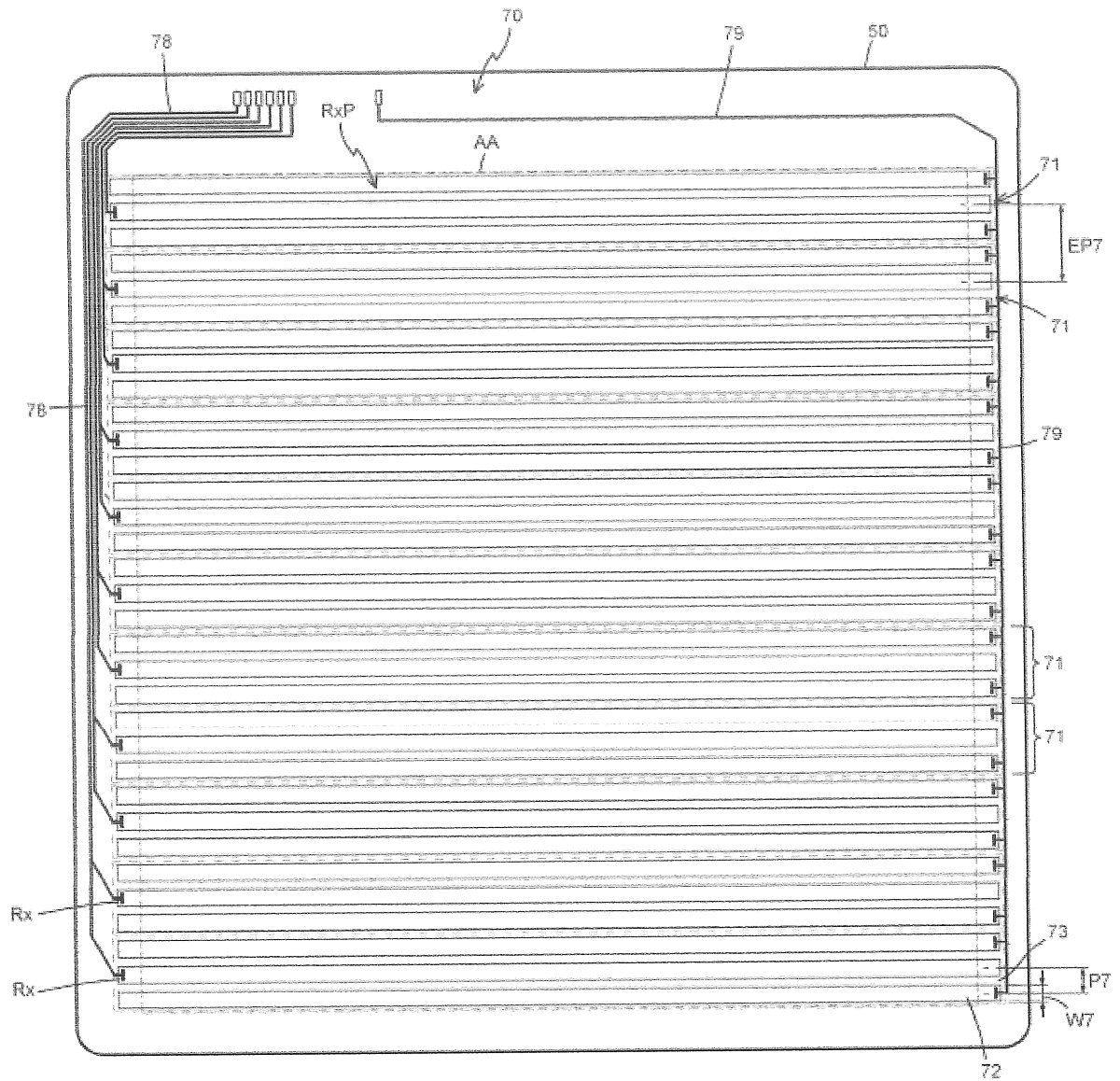


Fig.10

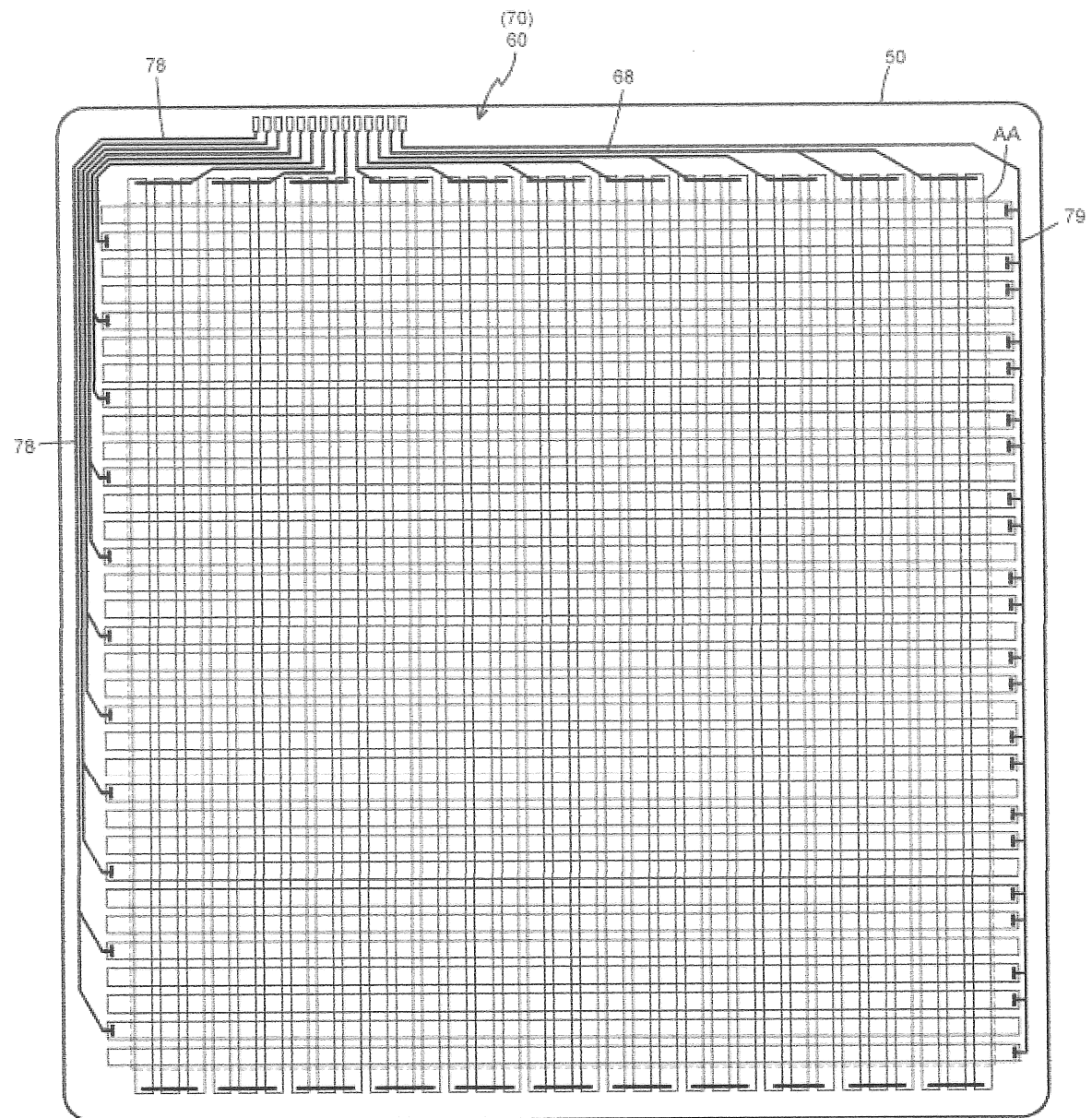


Fig.11

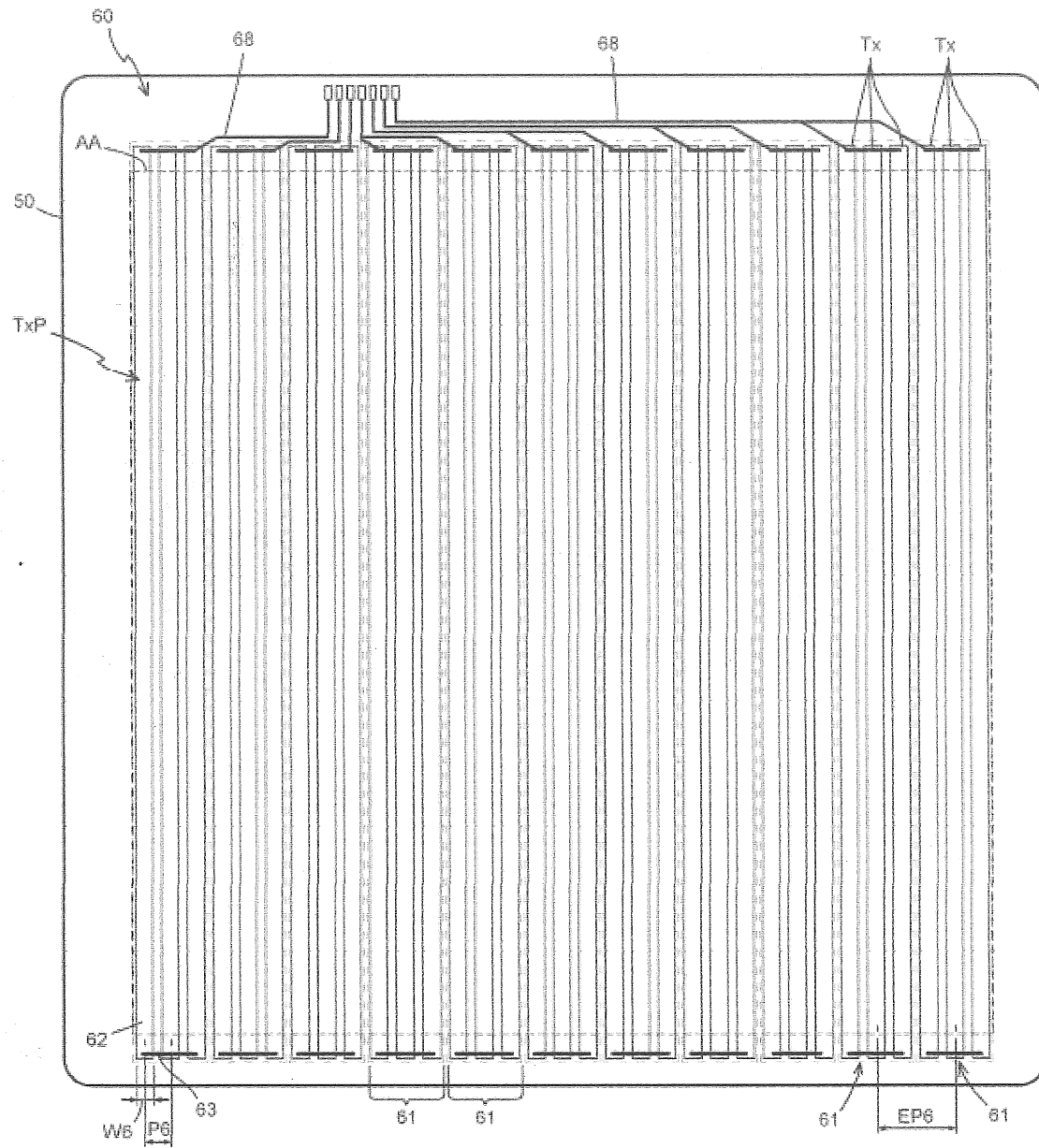
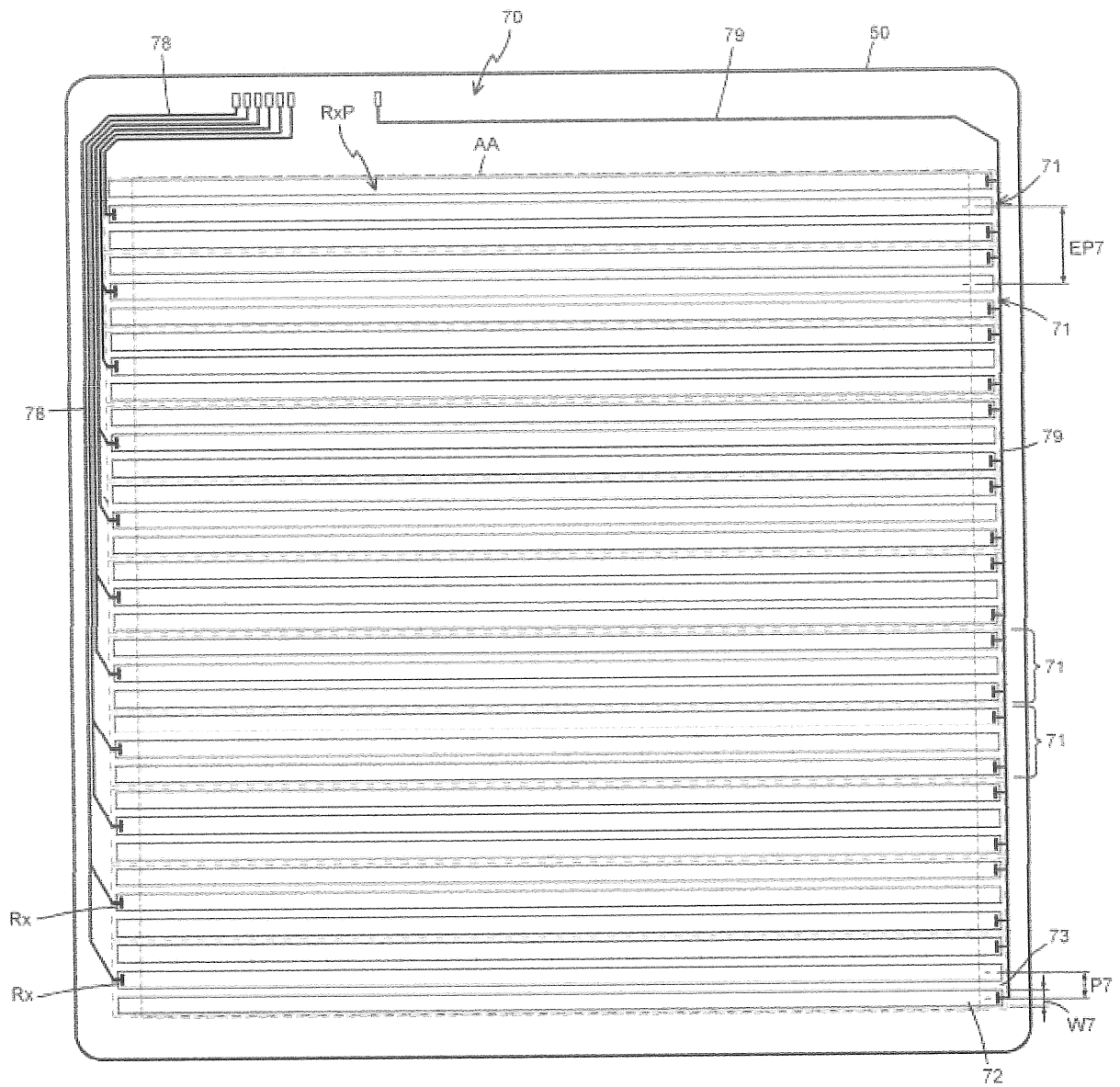


Fig.12

**Fig.13**