



(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)



1-0026032

(51)⁷ H01R 11/01; G03B 17/02; H01B 1/22; (13) B
H04N 5/335; H04N 5/225; G02B 7/02;
H01B 5/16

(21) 1-2017-03092

(22) 13/01/2016

(86) PCT/JP2016/050858 13/01/2016

(87) WO/2016/114314 21/07/2016

(30) 2015-004597 13/01/2015 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/10/2017 355A

(73) DEXERIALS CORPORATION (JP)

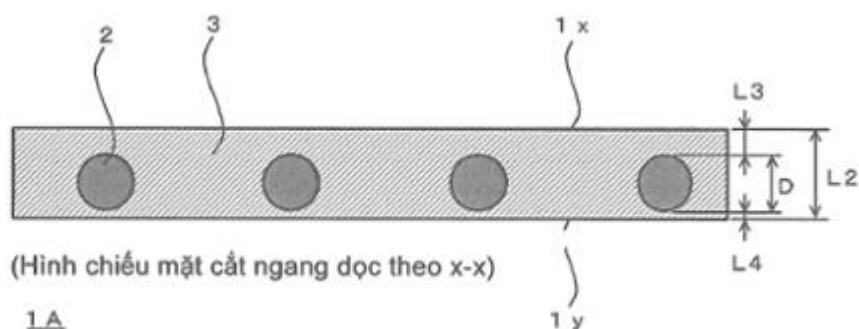
Gate City Osaki East Tower 8F., 1-11-2, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo 1410032 (JP)

(72) SATO, Daisuke (JP); AKUTSU, Yasushi (JP); ODAKA, Ryousuke (JP); TANAKA, Yusuke (JP).

(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) MÀNG DẪN ĐIỆN DỊ HƯỚNG

(57) Sáng chế đề cập đến màng dẫn điện dị hướng, có khả năng kết nối thiết bị đầu cuối được tạo thành trên bề mặt có bề mặt lượn sóng như nền mô-đun bằng gốm với đặc tính dẫn lưu được duy trì ổn định, bao gồm lớp keo cách điện, và các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau trong lớp keo cách điện như được nhìn trong hình chiếu bằng. Đường kính hạt dẫn điện là 10 μm hoặc nhiều hơn, và độ dày của màng là 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện. Phạm vi biến đổi của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng là nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng dẫn điện dị hướng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màng dẫn điện dị hướng được sử dụng rộng rãi để gắn thiết bị điện tử như vi mạch IC trên nền. Trong những năm gần đây, nhu cầu về việc phải có mật độ dây dẫn cao trong thiết bị điện tử nhỏ hơn như điện thoại di động và máy tính xách tay đã được đặt ra. Như kỹ thuật về việc ứng dụng mật độ cao cho màng dẫn điện dị hướng, kỹ thuật phân phối đồng đều các hạt dẫn điện trong lớp keo cách điện của màng dẫn điện dị hướng ở dạng lưới, và cụ thể là, kỹ thuật trong đó các hạt dẫn điện có đường kính hạt là 5 μm hoặc thấp hơn được sử dụng và việc bố trí các hạt dẫn điện nghiêng một góc xác định trước tương ứng với hướng chiều dọc của màng dẫn điện dị hướng được đề xuất (Tài liệu sáng chế 1).

Trong mô-đun máy ảnh và mô-đun máy ảnh nhỏ gọn trong đó bộ cảm biến hình ảnh như CMOS và ống kính được gắn trên nền mô-đun, nền mô-đun bằng gốm thường được sử dụng xét về quan điểm đặc tính cách điện và cách nhiệt tuyệt vời (Tài liệu sáng chế 2).

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4887700

Tài liệu sáng chế 2: Bản dịch tiếng Nhật công bố đơn PCT số 2013-516656

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, bề mặt của nền mô-đun bằng gốm lượn sóng. Khi thiết bị đầu cuối của bề mặt gốm thu được bằng cách nung kết mẫu thiết bị đầu cuối được tạo ra bằng cách in, hoặc tương tự, chiều cao của chính thiết bị đầu cuối có thể không đồng đều. Khi nền có bề mặt lượn sóng như vậy được gắn lên nền mạng điện bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng, đặc tính bắt giữ hạt của thiết bị đầu cuối ở phần lõm và thiết bị đầu cuối ở phần lồi của sóng là khác nhau. Do đó, vấn đề như đặc tính dẫn điện không đồng đều xuất hiện. Khi nhựa tạo thành lớp keo cách điện bị nóng chảy và chảy ra trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng, các hạt dẫn điện trên thiết bị đầu cuối ở phần lõm của sóng được lấy đi, và hiếm khi bị giữ lại bởi thiết bị đầu cuối. Như một ví dụ, chiều cao của sóng nằm trong khoảng từ 20 đến 50 μm và bước sóng của sóng này lên đến vài trăm μm hoặc nhiều hơn mặc dù bề mặt lượn sóng phụ thuộc vào phương pháp sản xuất nền bằng gốm.

Vấn đề về sự gợn sóng không chỉ giới hạn ở bề mặt gốm. Ví dụ, chiều cao của bề mặt điện cực của nền FR4 (nền epoxy kính) hoặc tương tự được thay đổi tùy thuộc vào nền. Như một ví dụ, sự chênh lệch lớn nhất của sự biến đổi chiều cao của bề mặt điện cực là nằm trong khoảng từ 2 đến 3 μm .

Mặt khác, để cải thiện đặc tính dẫn điện, có thể hiểu rằng điều kiện làm nóng và điều áp trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng được thay đổi thành nhiệt độ cao hơn và áp suất cao hơn. Tuy nhiên, do bộ cảm biến hình ảnh hoặc ống kính được gắn trên nền mô-đun, cần phải có kết nối dẫn điện dị hướng được thực hiện thường xuyên dưới điều kiện nhiệt độ thấp và áp suất thấp là 190°C hoặc thấp hơn và áp suất 2 MPa hoặc thấp hơn.

Mục đích của sáng chế là cung cấp màng dẫn điện dị hướng có khả năng kết nối thiết bị đầu cuối được tạo thành trên bề mặt có bề mặt lượn sóng như nền mô-đun bằng gốm hoặc thiết bị đầu cuối trong đó chiều cao của chính bề mặt điện cực là không đồng đều, với đặc tính dẫn lưu được duy trì ổn định.

Giải quyết vấn đề

Các nhà sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề nói trên có thể được giải quyết khi kích cỡ các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau ở lớp keo cách điện được làm lớn hơn đường kính hạt dẫn điện của màng dẫn điện dị hướng được sử dụng trong thiết bị đầu cuối có chiều cao tốt như vi mạch trên kính (COG), mối quan hệ giữa độ dày và đường kính hạt dẫn điện của màng dẫn điện dị hướng được xác định cụ thể, và vị trí của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng được xác định cụ thể. Do đó, sáng chế đã được hoàn thành.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến việc cung cấp màng dẫn điện dị hướng

bao gồm lớp keo cách điện và các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau ở lớp keo cách điện như được nhìn trong hình chiếu bằng, trong đó hạt dẫn điện có đường kính hạt dẫn điện 10 μm hoặc nhiều hơn, màng có độ dày 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện, và vị trí của các hạt dẫn điện biến đổi theo hướng chiều dày của màng trong phạm vi biến đổi nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện.

Sáng chế cung cấp kết cấu kết nối trong đó linh kiện điện tử thứ nhất và linh kiện điện tử thứ hai dị hướng, kết nối dẫn điện bởi màng dẫn điện dị hướng.

Hiệu quả thuận lợi của sáng chế

Theo màng dẫn điện dị hướng của sáng chế, không chỉ thiết bị đầu cuối được tạo thành trên bề mặt có bề mặt bằng phẳng mà thiết bị đầu cuối còn được tạo thành trên bề mặt có bề mặt lượn sóng như nền mô-đun bằng gốm hoặc thiết bị đầu cuối trong đó chiều cao của chính bề mặt điện cực không bằng phẳng có thể là dị hướng, kết nối dẫn điện trong khi tính chống dẫn điện được duy trì một cách ổn định. Do đó, theo kết cấu kết nối của sáng chế, mỗi đầu nối tạo ra đặc tính dẫn điện tốt ngay cả trong việc kết nối với mô-đun máy ảnh bằng cách sử dụng nền bằng gốm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG. 1A là hình chiếu bằng của màng dẫn điện dị hướng 1A của một ví dụ.

FIG. 1B là hình chiếu mặt cắt ngang của màng dẫn điện dị hướng 1A của ví dụ.

FIG. 2 là hình chiếu bằng của màng dẫn điện dị hướng 1B của một ví dụ.

FIG. 3 là hình chiếu mặt cắt ngang của màng dẫn điện dị hướng 1C của một ví dụ.

FIG. 4 là hình chiếu mặt cắt ngang của màng dẫn điện dị hướng 1D của một ví dụ.

FIG. 5 là hình chiếu mặt cắt ngang của màng dẫn điện dị hướng 1E của một ví dụ.

FIG. 6A là hình chiếu mặt cắt ngang của mô-đun máy ảnh.

FIG. 6B là hình chiếu bằng của thiết bị đầu cuối hình thành bề mặt của mô-đun máy ảnh.

FIG. 7 là hình chiếu bằng của màng dẫn điện dị hướng 1F của một ví dụ.

FIG. 8 là hình chiếu minh họa phương pháp đo độ sóng của bề mặt gồm.

FIG. 9 là mặt nghiêng của bề mặt không đều của bề mặt gồm.

FIG. 10A là hình chiếu bằng của kết cấu kết nối để đánh giá.

FIG. 10B là hình chiếu mặt cắt ngang của kết cấu kết nối để đánh giá.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với việc tham chiếu các hình vẽ. Trong các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau biểu thị các thành phần giống nhau hoặc tương tự nhau.

FIG. 1A là hình chiếu bằng của màng dẫn điện dị hướng 1A của một phương án theo sáng chế, và FIG. 1B là hình chiếu mặt cắt ngang của chúng. Màng dẫn điện dị hướng 1A thường là màng trong đó các hạt dẫn điện 2 có đường kính hạt được xác định trước được bố trí đều nhau ở dạng lưới trong lớp keo cách điện 3 và có độ dày màng xác định trước.

Đường kính hạt dẫn điện

Theo sáng chế, đường kính hạt của các hạt dẫn điện 2 (nghĩa là, đường kính hạt dẫn điện D) là 10 μm hoặc nhiều hơn, tốt hơn là 15 μm hoặc nhiều hơn, và tốt hơn là 20 μm hoặc nhiều hơn để đạt được tính dẫn điện ổn định ngay cả khi bề mặt của nền được kết nối là bằng phẳng hoặc lượn sóng như nền mô-đun bằng gốm. Từ quan điểm sẵn có, đường kính hạt của các hạt dẫn điện 2 tốt hơn là 50 μm hoặc thấp hơn, và tốt hơn là 30 μm hoặc thấp hơn.

Theo sáng chế, đường kính hạt dẫn điện D nghĩa là đường kính hạt trung bình của các hạt dẫn điện 2.

Cách bố trí hạt

Theo sáng chế, các hạt dẫn điện 2 được bố trí đều nhau ở lớp keo cách điện 3 như được nhìn trong hình chiếu bằng. Trong màng dẫn điện dị hướng

1A của ví dụ, các hạt dẫn điện 2 được bố trí dưới dạng lưới như được nhìn trong hình chiếu bằng. Theo sáng chế, việc bố trí đều nhau của các hạt dẫn điện 2 có thể là cách bố trí trong đó các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau sao cho mật độ trong cách bố trí mặt phẳng của các hạt dẫn điện là bằng phẳng. Ví dụ, khi mật độ hạt của các hạt dẫn điện được đo ở mỗi vùng của mười vùng trong đó mỗi vùng có diện tích $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ và được lấy ra theo hướng chiều dọc của màng, sự khác biệt giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của mật độ hạt được đo được đặt là nhỏ hơn 20% giá trị trung bình của mật độ hạt ở vùng tương ứng. Trong trường hợp này, các hạt dẫn điện có thể được bố trí dưới dạng lưới như dạng lưới hình thoi, dạng lưới hình chữ nhật, hoặc dạng lưới hình lục giác. Khi các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau như được mô tả trên đây, các hạt dẫn điện được giữ một cách dễ dàng ngay cả bằng thiết bị đầu cuối được hình thành trên bề mặt kết nối lượn sóng. Do đó, xuất hiện sự thất bại của việc dẫn điện và mạch ngắn có thể được giảm bớt một cách đáng kể. Ngay cả khi điểm liên kết được dịch chuyển do sự lượn sóng của bề mặt của nền trong việc đặt linh kiện điện tử bằng cách sử dụng điểm liên kết để kết nối, các hạt dẫn điện có thể được giữ bởi thiết bị đầu cuối và tính dẫn điện có thể đạt được một cách đáng tin cậy.

Mặt khác, khi các hạt dẫn điện 2 phân tán một cách ngẫu nhiên và một phần có mật độ hạt của các hạt dẫn điện thấp được bố trí ở thiết bị đầu cuối ở phần lồi của gợn sóng của nền mô-đun trong quá trình kết nối dẫn điện dị

hướng, các hạt dẫn điện ở thiết bị đầu cuối được lấy ra, và mật độ hạt ở phần đó tiếp tục giảm. Kết quả là, số lượng các hạt dẫn điện được giữ ở thiết bị đầu cuối giảm, và việc kết thất bại dễ dàng xuất hiện.

Khi các hạt dẫn điện 2 được bố trí dưới dạng lưới, tốt hơn là trục của lưới nghiêng tương ứng với hướng chiều dọc của màng dẫn điện dị hướng xét về độ ổn định đặc tính bắt giữ hạt của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, ở màng dẫn điện dị hướng 1B trong đó các hạt dẫn điện được bố trí dưới dạng lưới hình chữ nhật như được thể hiện tại FIG. 2, góc θ được hình thành giữa trục của lưới và hướng chiều dọc của màng tốt hơn là 10 đến 40°. Để cải thiện đặc tính bắt giữ hạt của thiết bị đầu cuối, tốt hơn là các hạt dẫn điện 2 được bố trí sao cho các hạt dẫn điện 2a và 2b có mặt trên các trục liền kề của lưới chồng lên nhau theo hướng chiều dọc của màng.

Đối với việc bố trí đều nhau của các hạt dẫn điện 2, khi khoảng cách giữa phần giữa của các hạt dẫn điện liền kề quá ngắn, mạch ngắn dễ dàng xảy ra. Khi khoảng cách quá dài, số lượng các hạt dẫn điện bị giữ lại không đủ, và không đủ đạt được việc kết nối dẫn điện. Do đó, xét về việc ngăn ngừa việc ngắn mạch và sự ổn định của kết nối dẫn điện, khoảng cách giữa các phần giữa của hầu hết các hạt dẫn điện liền kề gần nhất (trong phương án này, khoảng dài bố trí L1 của lưới hình vuông) được thiết lập tốt hơn là 1,2 đến 100 lần, và tốt hơn là 1,5 đến 80 lần đường kính hạt dẫn điện D.

Mặt khác, độ dày L2 của màng dẫn điện dị hướng 1A là 1 lần hoặc

nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện D, tốt hơn là 3,0 lần hoặc ít hơn, tốt hơn là 2,5 lần hoặc ít hơn, và tốt hơn là 1,1 lần hoặc nhiều hơn và 2,3 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện D. Khi độ dày L2 của màng dẫn điện dị hướng 1A quá lớn, nhựa hình thành lớp keo cách điện 3 có thể nhô ra từ phần kết nối dẫn điện dị hướng, hoặc sự dẫn điện ổn định của thiết bị đầu cuối có thể giảm. Cũng trong trường hợp này, khi màng dẫn điện dị hướng được hình thành dưới dạng hình thon dài và cuộn quanh một cuộn để cất trữ, có một vấn đề trong đó lớp keo cách điện nhô ra khỏi màng dẫn điện dị hướng quấn quanh. Ngược lại, khi độ dày L2 của màng dẫn điện dị hướng 1A quá nhỏ, bề mặt hình thành của thiết bị đầu cuối dị hướng, kết nối dẫn điện không thể được gắn kết đầy đủ. Cụ thể là, khi bề mặt hình thành thiết bị đầu cuối lượn sóng, sự gắn kết đáng tin cậy của phần lõm của gợn sóng là rất khó. Khi độ dày L2 của màng dẫn điện dị hướng 1A được thiết lập là 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện D, tốt hơn là 3,0 lần hoặc ít hơn, và tốt hơn là 2,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện D, không có vấn đề như sự nhô ra của nhựa, giảm tính dẫn điện ổn định, và gắn kết thất bại của bề mặt hình thành thiết bị đầu cuối. Khi độ dày L2 của màng dẫn điện dị hướng 1A gần với đường kính hạt dẫn điện D, dòng nhựa trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng tương đối giảm. Do đó, trong việc kết nối không chỉ với nền lượn sóng mà còn với nền không lượn sóng (ví dụ, nền kính) bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của sáng chế, đặc

tính giữ hạt dẫn điện của thiết bị đầu cuối được cải thiện.

Sự bố trí các hạt dẫn điện 2 theo hướng độ dày của màng dẫn điện dị hướng 1A, phạm vi biến đổi vị trí của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng là nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện D. Khi các hạt dẫn điện 2 có mặt một cách rõ ràng và lập dị sao cho gần với một bề mặt của bề mặt phía trước và phía sau của màng dẫn điện dị hướng 1A, Phạm vi biến đổi được đo như phạm vi biến đổi của khoảng cách L4 giữa bề mặt 1y ở phía gần với các hạt dẫn điện và mỗi các hạt dẫn điện 2. Mặt khác, phạm vi biến đổi được đo như phạm vi biến đổi của khoảng cách giữa một bề mặt và mỗi bề mặt của các hạt dẫn điện. Cụ thể hơn, phạm vi biến đổi thu được là sự chênh lệch $\Delta L4$ giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất thu được bằng cách chiết xuất 100 các hạt dẫn điện 2 liên tục theo hướng chiều dọc của màng, và khoảng cách đo được L4 cho mỗi các hạt dẫn điện 2. Tỷ lệ phạm vi biến đổi $\Delta L4$ với đường kính hạt dẫn điện là tỷ lệ của phạm vi biến đổi $\Delta L4$ với trung bình đường kính hạt dẫn điện D. Khi phạm vi biến đổi $\Delta L4$ nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện D, phạm vi biến đổi $\Delta L4$ thường là 5 μm hoặc thấp hơn, tốt hơn là 3 μm hoặc thấp hơn, và tốt hơn là 2 μm hoặc thấp hơn.

Khi vị trí của các hạt dẫn điện 2 theo hướng chiều dày của màng được sắp thẳng hàng, như được mô tả trên đây, lực ép tác động tới mỗi thiết bị đầu cuối ngay cả trong suốt quá trình kết nối dẫn điện dị hướng bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng 1A. Do đó, đặc tính giữ của hạt dẫn điện không

bằng phẳng 2 của thiết bị đầu cuối có thể giảm. Lực ép áp dụng cho mỗi thiết bị đầu cuối thậm chí trong suốt quá trình kết nối dẫn điện dị hướng có thể được xác nhận từ trạng thái trong đó việc làm lõm được hình thành trên mỗi thiết bị đầu cuối bởi các hạt dẫn điện 2 thông qua kết nối dẫn điện dị hướng được sắp thẳng hàng.

Trong số bề mặt phía trước và phía sau của màng dẫn điện dị hướng 1A, khoảng cách L3 giữ bề mặt 1x của chúng ở bên ngoài của các hạt dẫn điện 2 và mỗi hạt dẫn điện 2 tốt hơn là 10% hoặc nhiều hơn đường kính hạt dẫn điện D.

Tốt hơn là bề mặt 1y ở phía gần với các hạt dẫn điện trong số bề mặt phía trước và phía sau của màng dẫn điện dị hướng 1A cho phép đối mặt với linh kiện điện tử được gắn đầu tiên với màng dẫn điện dị hướng trong số hai linh kiện điện tử đối với kết nối dẫn điện dị hướng, và kết nối dẫn điện dị hướng được thực hiện. Ví dụ, khi nền in linh hoạt có bề mặt kết nối là nền bằng gốm dị hướng gọn sóng và không gọn sóng, kết nối dẫn điện, bề mặt 1y của màng dẫn điện dị hướng cho phép đối mặt với nền bằng gốm gọn sóng. Do đó, tính ổn định của việc đẩy có thể được cải thiện, và độ uốn của nền có thể được hấp thụ bởi lớp keo cách điện 3 trên toàn bộ màng. Do đó, đặc tính dẫn điện có thể được cải thiện phần lớn. Thậm chí khi bề mặt 1x ở bên ngoài các hạt dẫn điện 2 đối mặt với nền gọn sóng và được kết nối với nền gọn sóng, sự biến đổi về đặc tính dẫn điện ở thiết bị đầu cuối của nền gọn sóng có thể

giảm bớt. Theo sáng chế, phạm vi biến đổi của khoảng cách L4 được mô tả trên đây là nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện D. Tuy nhiên, phạm vi biến đổi của khoảng cách L3 không thể nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện.

Để thiết lập khoảng cách L3 giữa một bề mặt 1x của màng dẫn điện dị hướng và mỗi hạt dẫn điện 2 là 10% hoặc nhiều hơn đường kính hạt dẫn điện D, các hạt dẫn điện 2 có thể được bố trí tiếp xúc với bề mặt 1y khác của màng dẫn điện dị hướng 1C như được thể hiện tại FIG. 3, hoặc gần với bề mặt 1y khác. Cũng trong trường hợp này, tốt hơn là bề mặt 1y cho phép đối mặt với linh kiện điện tử lần đầu tiên được gắn với màng dẫn điện dị hướng trong suốt quá trình kết nối dẫn điện dị hướng, và kết nối dẫn điện dị hướng được thực hiện.

Bất kể độ dày của màng dẫn điện dị hướng 1A, tốt hơn là các hạt dẫn điện 2 mỗi hạt gần với một bề mặt 1y của màng dẫn điện dị hướng 1A, như được thể hiện tại FIG. 1B. Cụ thể hơn, khoảng cách L4 giữa bề mặt 1y của màng dẫn điện dị hướng 1A và mỗi hạt dẫn điện 2 tốt hơn là nhỏ hơn 1 lần đường kính hạt dẫn điện D, và tốt hơn là 30% hoặc thấp hơn của đường kính hạt. Các hạt dẫn điện 2 có thể được bố trí để được phun ra với bề mặt 1y của màng dẫn điện dị hướng 1A. Cụ thể, khi độ dày của màng được thiết lập lớn hơn 2,5 lần đường kính hạt, nhựa chảy ra trong quá trình đẩy tăng lên tương ứng. Do đó, tốt hơn là các hạt dẫn điện được cung cấp gần với thiết bị đầu cuối từ quan điểm về đặc tính giữ lại.

Mật độ hạt của các hạt dẫn điện

Mật độ hạt của các hạt dẫn điện 2 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 2.000 hạt/mm², tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 1.500 hạt/mm², và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 đến 850 hạt/mm² từ quan điểm về tính dẫn điện đáng tin cậy.

Vật liệu cấu thành cho các hạt dẫn điện

Cấu hình của chính các hạt dẫn điện 2 có thể được lựa chọn một cách phù hợp từ các hạt dẫn điện được sử dụng trong màng dẫn điện dị hướng được biết đến rộng rãi, và được sử dụng. Ví dụ về các hạt dẫn điện có thể bao gồm các hạt của kim loại như niken, coban, bạc, đồng, vàng, và palladium, và các hạt nhựa phủ kim loại trong đó hạt nhựa lõi được phủ kim loại. Hai loại hoặc nhiều hơn trong số chúng có thể được sử dụng kết hợp với nhau. Ở đây, lớp phủ kim loại của các hạt nhựa phủ kim loại có thể được hình thành bằng cách sử dụng phương pháp hình thành màng kim loại đã biết như phương pháp mạ điện hoặc phương pháp phun xạ. Các hạt nhựa lõi có thể chỉ được hình thành từ nhựa. Để cải thiện sự dẫn điện một cách đáng tin cậy, các hạt nhựa lõi có thể là các hạt nhựa lõi trong đó các hạt dẫn điện mịn được phân tán.

Lớp keo cách điện

Như lớp keo cách điện 3, lớp nhựa cách điện được sử dụng trong màng dẫn điện dị hướng được biết đến rộng rãi có thể được chấp nhận một

cách phù hợp. Ví dụ, lớp nhựa có khả năng polyme hóa gốc quang chứa hợp chất acrylat và chất khởi tạo polyme hóa gốc quang, lớp nhựa polyme hóa gốc nhiệt chứa hợp chất acrylat và chất khởi tạo polyme hóa gốc nhiệt, lớp nhựa có khả năng polyme hóa cation nhiệt chứa hợp chất epoxy và chất khởi tạo polymer hóa cation nhiệt, lớp nhựa có khả năng polyme hóa anion nhiệt chứa hợp chất epoxy và chất khởi tạo polyme hóa anion nhiệt, hoặc tương tự, có thể được sử dụng. Các lớp nhựa này có thể thu được bằng cách polyme hóa, nếu cần. Hơn nữa, lớp keo cách điện 3 có thể được hình thành từ lớp nhựa đơn lẻ hoặc từ nhiều lớp nhựa.

Với lớp keo cách điện 3, lớp đệm cách điện như các hạt mịn silic, ôxít nhôm, hoặc hydroxit nhôm, có thể được thêm vào, nếu cần. Khối lượng lớp đệm cách điện được thêm vào tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 40 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng nhựa tạo thành lớp keo cách điện. Trong trường hợp này, ngay cả khi lớp keo cách điện 3 bị nóng chảy trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng, sự dịch chuyển không cần thiết của các hạt dẫn điện 2 bởi nhựa nóng chảy có thể được ngăn chặn.

Tốt hơn là tính bám dính của lớp keo cách điện 3 là lớn. Điều này là do việc gắn vào nền gợn sóng được cải thiện. Cụ thể là, khi khoảng cách L3 giữa mỗi hạt dẫn điện 2 và một bề mặt 1x của màng không thể được thiết lập là 10% hoặc nhiều hơn so với đường kính hạt dẫn điện D, sự tăng cường về tính bám dính của lớp keo cách điện 3 là rất cần thiết.

Độ nhớt tan chảy thấp nhất của lớp keo cách điện 3 (khi màng dẫn điện dị hướng được hình thành từ số lượng các lớp nhựa, độ nhớt tan chảy thấp nhất của toàn bộ lớp nhựa) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 30.000 Pa·s, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 500 đến 20.000 Pa·s, và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1.000 đến 10.000 Pa·s. Điều này là do các hạt dẫn điện có thể được bố trí một cách chính xác và vấn đề về đặc tính giữ của các hạt dẫn điện gây ra bởi dòng nhựa do việc đẩy trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng có thể được ngăn chặn. Độ nhớt tan chảy thấp nhất được đo bằng cách sử dụng máy đo độ quay (Công cụ TA) dưới điều kiện nhiệt độ tăng lên 10°C/phút, áp suất đo không đổi là 5 g, và đường kính tấm đo là 8 mm.

Phương pháp sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Như phương pháp sản xuất màng dẫn điện dị hướng 1A sao cho các hạt dẫn điện 2 được bố trí đều nhau như được nhìn trong hình chiếu bằng và phạm vi biến đổi theo hướng chiều dày của màng là nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện D, một khuôn có phần lõm ra sao cho tương ứng với việc bố trí của các hạt dẫn điện 2 được tạo ra bằng cách xử lý tấm kim loại bằng phẳng bằng phương pháp xử lý đã biết như gia công, xử lý laze, hoặc quang khắc. Khuôn được lắp đầy bằng nhựa có khả năng lưu hóa được xử lý, để chuẩn bị khuôn nhựa với phần lõm ra và lõm xuống đã lật ngược. Khuôn nhựa được sử dụng như một khoang nhỏ cho các hạt dẫn điện, và các phần lõm xuống của

khuôn nhựa được thay đổi với các hạt dẫn điện, và được lấp đầy bằng các thành phần để hình thành lớp keo cách điện lên toàn bộ các hạt dẫn điện. Thành phần được xử lý, và lấy ra khỏi khuôn. Trên lớp nhựa lấy từ khuôn, lớp nhựa tạo thành lớp keo cách điện có thể còn được cán mỏng, nếu cần. Khi bước lấp đầy khuôn bằng các hạt dẫn điện, bước lấp đầy khuôn bằng lớp keo cách điện, và bước phân tách được thực hiện một cách riêng rẽ, như được mô tả trên đây, các hạt dẫn điện có thể được giữ ở đáy của khuôn. Do đó, phạm vi biến đổi của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng có thể được ngăn chặn.

Như phương pháp sắp xếp vị trí của các hạt dẫn điện 2 theo hướng chiều dày của màng trong vùng lân cận của bề mặt 1y của màng dẫn điện dị hướng 1A hoặc sao cho mang đến các hạt dẫn điện 2 tiếp xúc với bề mặt 1y, tốt hơn là khuôn được đề cập trên đây được lấp đầy bằng các hạt dẫn điện, và lấp đầy bằng các thành phần để hình thành lớp keo cách điện trên toàn bộ các hạt dẫn điện, thành phần được xử lý và lấy ra khỏi khuôn, và sau đó các hạt dẫn điện được đẩy vào lớp keo cách điện để tạo thành lớp keo cách điện của lớp đơn.

Phương án sửa đổi

Màng dẫn điện dị hướng của sáng chế có thể có các phương án khác nhau.

Ví dụ, khi lớp keo cách điện 3 được hình thành từ nhiều lớp nhựa, lớp

keo cách điện 3 được hình thành từ lớp kết dính 4 và lớp xử lý UV 5, và mỗi hạt dẫn điện 2 được bố trí tiếp xúc với bề mặt của lớp xử lý UV 5, như màng dẫn điện dị hướng 1D được thể hiện tại FIG. 4. Trên lớp xử lý UV 5, lớp keo 6 được cung cấp.

Ở đây, lớp kết dính 4 và lớp keo 6 có thể được hình thành từ các lớp nhựa được đề cập trên đây để polyme hóa bằng nhiệt hoặc ánh sáng.

Do lớp xử lý UV 5 được hình thành bằng cách xử lý nhựa có khả năng lưu hóa UV bởi UV, kết nối dẫn điện dị hướng của các hạt dẫn điện 2 có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn. Điều này có thể cũng được áp dụng đối với nền trong đó yêu cầu giảm nhiệt độ như một điều kiện kết nối (ví dụ, nền nhựa).

Lớp keo 6 là lớp nhựa có tính bám dính. Do sự có mặt của lớp keo 6, việc chuyển dịch màng dẫn điện dị hướng trong quá trình kết nối dẫn điện dị hướng có thể được ngăn chặn ngay cả khi bề mặt hình thành thiết bị đầu cuối là gợn sóng. Khi màng dẫn điện dị hướng được đặt sao cho vùng bố trí của các hạt dẫn điện trong màng dẫn điện dị hướng tương ứng với việc hình thành vị trí của thiết bị đầu cuối của linh kiện điện tử nền trước và kết nối dẫn điện dị hướng được thực hiện, hiệu quả này đặc biệt quan trọng. Lớp keo 6 có thể được hình thành, ví dụ, bằng cách cán mỏng keo cách điện trên toàn bộ các hạt dẫn điện 2 được giữ bởi lớp kết dính 4 và lớp xử lý UV 5.

Độ nhót tan chảy thấp nhất của lớp keo cách điện 3 là giống như của

lớp keo cách điện 3 đó là lớp đơn lẻ như lớp nhựa của màng dẫn điện dị hướng, như được thể hiện tại các FIG. 1B và 3. Khi lớp kết dính 4, lớp xử lý UV 5, và lớp keo 6 được cung cấp trong màng dẫn điện dị hướng, tốt hơn là độ nhớt tan chảy thấp nhất của các lớp thỏa mãn mối quan hệ lớp kết dính 4 < lớp xử lý UV 5 ≤ lớp keo 6. Từ quan điểm về việc ngăn chặn dòng chảy của các hạt, độ nhớt tan chảy của lớp kết dính 4 ở 80°C tốt hơn là 3.000 Pa.s hoặc thấp hơn, và tốt hơn là 1.000 Pa.s hoặc thấp hơn, và độ nhớt tan chảy của lớp xử lý UV 5 ở 80°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1.000 đến 20.000 Pa.s, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3.000 đến 15.000 Pa.s. Độ nhớt tan chảy của lớp keo 6 ở 80°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1.000 đến 20.000 Pa.s, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3.000 đến 15.000 Pa.s. Độ nhớt tan chảy là giá trị được đo bằng cách sử dụng, ví dụ, máy đo vòng quay (thiết bị TA) dưới điều kiện tỷ lệ tăng nhiệt độ là 10°C/phút, áp suất đo không đổi là 5 g, và đường kính tấm đo là 8 mm.

Như màng dẫn điện dị hướng 1E được thể hiện trong FIG. 5, lớp kết dính 4 có thể được cung cấp ở cả hai bề mặt phía trước và phía sau của lớp keo cách điện 3 trong đó các hạt dẫn điện 2 được cố định. Thậm chí khi độ dày lõi lên của linh kiện điện tử dị hướng, kết nối dẫn điện là lớn, khoảng cách giữa các chỗ lõi lên có thể được lấp đầy bằng nhựa. Do đó, sự kết nối dẫn điện dị hướng tốt có thể được thực hiện.

Trong màng dẫn điện dị hướng của sáng chế, điểm liên kết cho linh

kiện điện tử dị hướng, kết nối dẫn điện có thể được tạo ra, nếu cần.

Ví dụ, như mô-đun máy ảnh 10 được thể hiện trong các FIG. 6A và 6B, ống kính 12, bộ lọc quang học 13, và vi mạch 14 như CMOS được gắn trên nền bằng gốm 11, thiết bị đầu cuối 15 được bố trí dọc theo ba mặt bề mặt hình thành thiết bị đầu cuối hình chữ nhật của bề mặt gốm 11, và các điểm liên kết 16 được hình thành gần hai góc. Khi nền in linh hoạt không đẳng hướng, kết nối dẫn điện tới bề mặt hình thành thiết bị đầu cuối này, vùng bố trí 2A của các hạt dẫn điện trong đó các hạt dẫn điện được bố trí dưới dạng lưới có thể được hình thành sao cho tương ứng với vùng bố trí của thiết bị đầu cuối 15, và điểm liên kết 7 có thể được hình thành ở mỗi vị trí tương ứng với các điểm liên kết 16 của bề mặt gốm 11, như màng dẫn điện dị hướng 1F được thể hiện trong FIG. 7. Điểm liên kết 7 có thể được hình thành bởi việc bố trí các hạt cho điểm liên kết.

Ở đây, như các hạt cho điểm liên kết, các hạt dẫn điện tương tự như các hạt dẫn điện 2 cho kết nối dẫn điện có thể được sử dụng. Đường kính hạt của các hạt cho điểm liên kết, tuy nhiên, nhỏ hơn đường kính hạt của các hạt dẫn điện 2, và ví dụ, có thể là 1/5 đến 1/3 đường kính hạt dẫn điện.

Như phương pháp hình thành điểm liên kết 7 trên màng dẫn điện dị hướng bằng cách sử dụng các hạt cho điểm liên kết trong đó đường kính hạt nhỏ hơn đường kính của các hạt dẫn điện 2 đối với kết nối điện, khuôn (khoảng nhỏ cho các điểm liên kết) có phần lõm nhỏ hơn khuôn (khoảng nhỏ

cho các hạt dẫn điện) có phần lõm được sử dụng để bố trí đều đặn các hạt dẫn điện trong quá trình sản xuất màng dẫn điện dị hướng được sản xuất. Sau đó, khoang này được lấp đầy đầu tiên bởi các hạt dẫn điện cho kết nối dẫn điện, và sau đó được lấp đầy bằng các hạt cho điểm liên kết. Do khoang nhỏ cho điểm liên kết nhỏ hơn đường kính của các hạt dẫn điện cho kết nối dẫn điện, các hạt dẫn điện cho kết nối dẫn điện không thể đặt vào trong khoang nhỏ cho điểm liên kết. Các hạt dẫn điện được đặt trong khoang nhỏ cho các hạt dẫn điện và các hạt cho điểm liên kết được đặt trong khoang nhỏ cho điểm liên kết. Sau đó, các khoang nhỏ được lấp đầy bằng hợp chất để tạo thành lớp keo cách điện trên toàn bộ các hạt dẫn điện và các hạt cho điểm liên kết, và hợp chất này được xử lý. Sản phẩm đã xử lý được lấy ra khỏi khoang. Do đó, màng dẫn điện dị hướng có điểm liên kết 7 có thể được sản xuất.

Như được thể hiện tại FIG. 7, tốt hơn là điểm liên kết 7 được hình thành ở ngoài vùng bố trí 2A của các hạt dẫn điện trong màng dẫn điện dị hướng 1F và gờ viền 8 được hình thành. Điều này tạo điều kiện cho việc cắt khi màng dẫn điện dị hướng 1F được sử dụng trong kết nối dẫn điện dị hướng.

Điểm liên kết có thể được hình thành bằng cách xử lý cục bộ chất kết dính cách điện bằng việc chiếu xạ laze hoặc tương tự.

Kết nối dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng 1A có thể được sử dụng trong việc kết nối dẫn điện dị hướng giữa thiết bị đầu cuối kết nối của linh kiện điện tử thứ nhất

như nền dẻo hoặc nền kính và thiết bị đầu cuối kết nối của linh kiện điện tử thứ hai như mô- đun máy ảnh, mô- đun IC, hoặc vi mạch IC. Trong trường hợp này, ngay cả khi bề mặt gợn sóng sao cho chiều cao của gợn sóng là khoảng 20 đến 50 μm như nền mô- đun bằng gốm, thiết bị đầu cuối ở phần lõm và thiết bị đầu cuối ở phần lồi của gợn sóng có thể kết nối dẫn điện một cách thuận lợi để phủ lên thiết bị đầu cuối, tương ứng. Thiết bị đầu cuối phù hợp cho việc kết nối dẫn điện dị hướng có thể có chiều rộng từ 20 đến 1.000 μm và độ cao từ 40 đến 1.500 μm .

Sáng chế bao gồm kết cấu kết nối trong đó linh kiện điện tử thứ nhất và thứ hai dị hướng, kết nối dẫn điện bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của sáng chế, và cụ thể là, bao gồm một khía cạnh trong đó linh kiện điện tử thứ nhất là nền mạng điện và linh kiện điện tử thứ hai là mô- đun máy ảnh.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách cụ thể với việc tham chiếu các ví dụ.

Ví dụ 1 đến 10 và Ví dụ so sánh 1 đến 6

(1) Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Như được thể hiện tại Bảng 1A và 1B, màng dẫn điện dị hướng trong đó các hạt dẫn điện (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD., Micropearl) có đường kính hạt được xác định trước được bố trí trong lớp keo cách điện dưới dạng

lưới hoặc được sản xuất một cách ngẫu nhiên. Trong trường hợp này, để tạo thành lớp keo cách điện, thành phần nhựa epoxy anion được điều chế từ 60 phần khối lượng nhựa phenoxxy (NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD., YP-50), 40 phần khối lượng chất lưu hóa ẩn được bọc trong bao con nhộng cực nhỏ (ASAHI KASEI E-materials Corporation, NOVACURE HX3941HP), và 20 phần khối lượng chất độn silic (NIPPON AEROSIL CO., LTD., AEROSIL R200), được áp dụng đối với màng PET có độ dày màng là 50 μm , và được sấy khô trong lò nước ở 80°C trong 5 phút. Do đó, lớp kết dính được làm từ nhựa cách điện được hình thành trên màng PET.

Mặt khác, khuôn rập có phần lõm trong mô hình lưới bốn cạnh với mật độ được thể hiện trong Bảng 1A và 1B được sản xuất bởi quy trình cắt tấm niken. Các viên nhỏ của nhựa trong suốt đã được biết đến một cách rộng rãi được làm nóng chảy và đổ vào khuôn, và được làm mát và sấy khô. Do đó, khuôn nhựa có phần lõm trong mô hình được thể hiện trong Bảng 1A và 1B được hình thành. Phần lõm của khuôn nhựa này được lấp đầy các hạt dẫn điện, và được phủ bởi lớp kết dính là nhựa cách điện được đề cập trên đây. Nhựa có khả năng lưu hóa có trong nhựa cách điện được sấy khô bằng cách chiếu tia cực tím. Nhựa cách điện được tách khỏi khuôn, để tạo ra màng dẫn điện dị hướng của mỗi Ví dụ và Ví dụ so sánh 1. Màng dẫn điện dị hướng ở Ví dụ so sánh 2 đến 6 trong đó các hạt dẫn điện phân tán một cách ngẫu nhiên được sản xuất bằng cách khuấy các hạt dẫn điện và nhựa cách điện bằng máy khuấy

ly tâm hành tinh (Thinky Corporation) để đạt được sự phân tán các hạt dẫn điện, và tạo thành màng bọc của sự phân tán.

(2) Đánh giá

Nền in linh hoạt (dây đồng: đường dây/khoảng trống (L/S) = 100 μm /100 μm , độ cao đầu cuối: 12 μm , độ dày polyimit: 25 μm) và nền bằng gốm làm từ alumin (vàng/ dây vonfram: đường dây/khoảng trống (L/S) = 100 μm /100 μm , độ cao dây: 10 μm , độ dày nền: 0,4 mm) được nén dưới sức nóng (180°C, 1 MPa, 20 giây) bằng cách sử dụng từng màng dẫn điện di hướng được tạo ra trong (1) (chiều rộng của màng: 1,2 mm) tại công cụ điều áp có chiều rộng 1 mm, để đạt được kết cấu kết nối.

Bề mặt hình thành gợn sóng của thiết bị đầu cuối của bề mặt gốm được đo bằng cách sử dụng máy đo độ nhám bề mặt (SURFCORDER SE-400 được sản xuất bởi Kosaka Laboratory Ltd.). Trong trường hợp này, gợn sóng được quét theo hướng bố trí của thiết bị đầu cuối 15 trong bề mặt gốm 11 bởi đầu dò của máy đo độ nhám bề mặt, như được thể hiện bằng mũi tên tại FIG. 8. Do đó, mặt cắt của bề mặt không đều thu được. Mặt cắt này được thể hiện trong FIG. 9. Bề mặt gốm được sử dụng Ví dụ và Ví dụ so sánh gợn sóng cùng mức độ.

Đối với mỗi kết cấu kết nối, (a) hiệu quả thu giữ các hạt dẫn điện (Ave và Min), (b) điện trở, (c) tính ổn định dẫn điện, (d) đánh giá đặc tính dẫn điện 1 (liên kết của các hạt dẫn điện trên toàn bộ khoảng trống giữa thiết bị đầu

cuối), (e) đánh giá đặc tính dẫn điện 2 (liên kết với kích cỡ 50 μm hoặc nhiều hơn của các hạt dẫn điện ở khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối), (f) vị trí hạt theo hướng chiều dày của màng, (g) thiết bị phụ, (h) độ bền kết dính, (i) đánh giá độ lỗi ra, và (j) việc đánh giá toàn diện được đánh giá như sau. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1A và 1B.

(a) Hiệu quả thu giữ các hạt dẫn điện (Ave và Min)

Nền in linh hoạt được tách từ kết cấu kết nối, và nền in linh hoạt và bề mặt gốm được quan sát. Đối với 1.000 thiết bị đầu cuối ở phần lõi và 1.000 thiết bị đầu cuối ở phần lõm của bề mặt gợn sóng của bề mặt gốm, hiệu quả thu giữ được tính bằng phương trình sau đây từ số lượng hạt dẫn điện được thu giữ bởi mỗi thiết bị đầu cuối. Giá trị trung bình (Ave) và nhỏ nhất (Min) của chúng được tính.

Hiệu quả thu giữ = $(\text{số lượng hạt thu giữ quan sát được} / \text{số lượng hạt thu giữ theo lý thuyết}) \times 100$

Số lượng hạt thu giữ theo lý thuyết = $(\text{mật độ hạt} \times \text{diện tích thiết bị đầu cuối})$

Hiệu quả thu giữ tối ưu của các hạt dẫn điện khác nhau tùy thuộc vào loại hoặc ứng dụng của linh kiện điện tử dị hướng, kết nối dẫn điện. Khi hiệu quả thu giữ nhỏ, tính ổn định dẫn điện giảm. Do đó, giá trị nhỏ nhất (Min) của hiệu quả thu giữ ở phần lõm thông thường, tốt hơn là 20% hoặc nhiều hơn, và tốt hơn là 30% hoặc nhiều hơn.

Nhìn chung, mô- đun máy ảnh là linh kiện điện tử đắt tiền, và sức chống lại nhiệt và áp suất thấp. Do đó, tốt hơn là việc gắn lại do kết nối thất bại trong quá trình kết nối giữa mô- đun máy ảnh và nền mạng điện tránh được càng nhiều càng tốt. Vì những lý do này, giá trị nhỏ nhất (Min) tốt hơn là lớn hơn 80%.

(b) Điện trở

Điện trở của kết cấu kết nối được đo bằng dòng điện 1 mA bằng cách sử dụng đồng hồ vạn năng kỹ thuật số (34401A, Agilent Technologies) bởi phương pháp thăm dò bốn. Trong trường hợp giá trị điện trở được đo là $2\ \Omega$ hoặc thấp hơn được xác định là OK, và trường hợp giá trị điện trở được đo là lớn hơn $2\ \Omega$ được xác định là NG.

(c) Tính ổn định dẫn điện

Kết cấu kết nối được để lại trong phòng tắm có nhiệt độ không đổi của nhiệt độ 85°C và độ ẩm là 85%RH trong 500 giờ, và điện trở được đo tương tự như phép đo của (b). Trong trường hợp điện trở là $2\ \Omega$ hoặc thấp hơn và điện trở không tăng lên được xác định là OK, và các trường hợp khác được xác định là NG.

(d) Đánh giá đặc tính dẫn điện 1 (liên kết của các hạt dẫn điện trên toàn bộ khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối)

Ở 450 khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối của kết cấu kết nối với kích cỡ khoảng trống là $100\ \mu\text{m}$, số lượng liên kết của các hạt trên toàn bộ khoảng

trống giữa các dây đã được tính. Đối với kết cấu kết nối như vậy bao gồm ít nhất một liên kết, đặc tính cách điện của kết cấu kết nối được đánh giá là NG.

(e) Đánh giá đặc tính dẫn điện 2 (liên kết với kích cỡ 50 μm hoặc nhiều hơn của các hạt dẫn điện ở khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối)

Ở 450 khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối của kết cấu kết nối với kích cỡ khoảng trống là 100 μm , số lượng liên kết với kích cỡ 50 μm hoặc nhiều hơn của các hạt dẫn điện được tính.

(f) Vị trí hạt theo hướng chiều dày của màng

Vị trí hạt theo hướng chiều dày của màng của màng dẫn điện dị hướng được đo bằng khoảng cách từ bề mặt màng đối diện nền in linh hoạt (khoảng cách ở phía FPC) và khoảng cách từ bề mặt màng đối diện bề mặt gốm (khoảng cách ở phía nền bằng gốm). Phép đo này được thực hiện bằng cách quan sát mặt cắt ngang của màng dẫn điện dị hướng bằng kính hiển vi.

Ở Ví dụ và Ví dụ so sánh, phạm vi biến đổi của vị trí của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng là nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện.

(g) Thiết bị phụ

Màng dẫn điện dị hướng được hình thành trên màng PET được gắn tạm thời vào nền bằng gốm (60°C, 1 MPa, 1 giây), và màng PET sau đó được tách ra. Vào thời điểm này, sự có mặt hay vắng mặt của việc uốn cong của màng dẫn điện dị hướng được quan sát trực quan. Không có việc uốn cong được xác định là OK, và uốn cong được xác định là NG.

(h) Độ bền kết dính

Độ bền kết dính giữa nền in linh hoạt và bề mặt gốm của kết cấu kết nối được đo bằng cách bóc 90° bằng cách sử dụng máy đo độ căng. Độ bền kết dính của 6 N hoặc nhiều hơn được đánh giá là OK, và độ bền kết dính nhỏ hơn 6 N được đánh giá là NG.

(i) Đánh giá độ lỗi ra

Trong trường hợp nhựa không lỗi ra từ đường nối giữa nền in linh hoạt và bề mặt gốm của kết cấu kết nối hoặc phần lỗi ra nhỏ hơn 1 mm được xác định là OK, và trong trường hợp phần lỗi ra của nhựa là 1 mm hoặc nhiều hơn được xác định là NG.

(j) Đánh giá toàn diện

Trường hợp mà sự đánh giá của tất cả (a), (b), (c), (d), (g), (h), (i), và (j) là OK được xác định là OK, và trong trường hợp một trong các đánh giá là NG được xác định là NG.

Bảng 1A

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
Đường kính hạt	15	20	10	15	15	15	15	15	15	30
Mật độ hạt (hạt/mm ²)	250	150	850	250	250	250	250	250	250	250
Việc bố trí hạt	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh	Lưới bón cạnh
Hiệu quả thu giữ trung bình	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi	Phần lồi
	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm	Phần lõm
Hiệu quả thu giữ nhỏ nhất	97,7 %	97,2 %	95,1 %	96,8 %	96,8 %	94,5 %	96,8 %	97,5 %	98,3 %	95,8 %
Điện trở	92,0 %	93,3 %	94,1 %	92,0 %	92,0 %	92,0 %	92,0 %	92,0 %	96,0 %	92,0 %
Tính ổn định điện (85°C, 85%RH, 500 giờ)	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Đánh giá đặc tính dẫn điện 1: Liên kết của các hạt dẫn điện trên toàn bộ khoảng trống giữa thiết bị đầu cuối	0	Đánh giá đặc tính dẫn điện 2: liên kết kích cỡ chiều rộng là 50 μm hoặc nhiều hơn của các hạt dẫn điện ở	0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0
	0		0

[illegible]

[illegible]

Bảng 1B

	Ví dụ so sánh 1		Ví dụ so sánh 2		Ví dụ so sánh 3		Ví dụ so sánh 4		Ví dụ so sánh 5		Ví dụ so sánh 6	
Đường kính hạt	5		10		15		20		15		15	
Mật độ hạt (hạt/mm ²)	850		850		250		150		250		250	
Việc bố trí hạt	Lưới bốn cạnh		Ngẫu nhiên		Ngẫu nhiên		Ngẫu nhiên		Ngẫu nhiên		Ngẫu nhiên	
Hiệu quả thu giữ trung bình	Phần lõm	Phần lồi	Phần lõm	Phần lồi	Phần lõm	Phần lồi	Phần lõm	Phần lồi	Phần lõm	Phần lồi	Phần lõm	Phần lồi
	41,5 %	34,6 %	58,2 %	44,5 %	92,0 %	68,0 %	93,3 %	93,3 %	95,0 %	70,0 %	52,0 %	40,3 %
Hiệu quả thu giữ nhỏ nhất	25,9 %	20,0 %	43,5 %	32,9 %	76,0 %	52,0 %	80,0 %	80,0 %	80,0 %	56,0 %	36,0 %	20,0 %
Điện trở	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Tính ổn định dẫn điện (85°C, 85%RH, 500 giờ)	NG	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG
Đánh giá đặc tính dẫn điện 1: liên kết của các hạt dẫn điện trên toàn bộ bề	0		0		1		2		1		1	

mặt giữa thiết bị đầu cuối						
Đánh giá đặc tính dẫn điện 2: liên kết với kích cỡ 50 μm hoặc nhiều hơn của các hạt dẫn điện ở khoảng trông giữa thiết bị đầu cuối	0	1	2	5	2	2
Vị trí hạt theo hướng chiều dày của màng Khoảng cách ở phía FPC: μm	10	-	-	-	-	-
Khoảng cách trên mặt nền bằng gốm :	10	-	-	-	-	-

μm						
Độ dày màng μm	25	25	25	22	14	39
Độ dày màng/đường kính hạt dẫn điện	5,0	2,5	1,7	1,1	0,9	2,6
Thiết bị phụ	OK	OK	OK	OK	Sấy khô	OK
Độ bền kết dính	10N	10N	9N	7N	6,5N	10N
Đánh giá độ lỗi ra	OK	OK	OK	OK	OK	NG
Đánh giá toàn diện	NG	NG	NG	NG	NG	NG

Như được thấy từ Bảng 1A và 1B, trong kết cấu kết nối bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng ở Ví dụ 1 đến 10 trong đó đường kính hạt dẫn điện là 10 μm hoặc nhiều hơn, các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau, và độ dày màng là 1 lần hoặc nhiều hơn và 2,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện, cả giá trị trung bình và giá trị nhỏ nhất của hiệu quả thu giữ là lớn hơn 90%, hiệu quả thu giữ cho dù có gợn sóng bề mặt gồm, và đánh giá toàn diện là tuyệt vời.

Mặt khác, ở Ví dụ so sánh 1 trong đó đường kính hạt dẫn điện nhỏ hơn 10 μm, hiệu quả thu giữ thấp do gợn sóng của bề mặt gồm, và đặc tính dẫn điện thấp.

Như được thấy từ Ví dụ so sánh 2 đến 6, ngay cả khi đường kính hạt

dẫn điện là 10 μm hoặc nhiều hơn, hiệu quả thu giữ của các hạt dẫn điện được bố trí một cách ngẫu nhiên không ổn định, và cụ thể là, hiệu quả thu giữ ở phần lõi của bề mặt gồm có xu hướng thấp.

Như được thấy từ Ví dụ so sánh 5, khi các hạt dẫn điện được bố trí ngẫu nhiên và độ dày màng nhỏ hơn 1,0 lần đường kính hạt dẫn điện, tính bám dính thấp do ảnh hưởng của tập hợp hạt, và thiết bị phụ thấp.

Như được thấy từ Ví dụ so sánh 6, khi độ dày màng lớn gấp hơn 2,5 lần đường kính hạt dẫn điện, nhựa có xu hướng nhô ra khỏi kết cấu kết nối.

Ở Ví dụ 1 đến 6 trong đó các hạt dẫn điện ngoài cả bề mặt trước và sau của màng dẫn điện dị hướng ở khoảng cách là 10% hoặc nhiều hơn so với đường kính hạt dẫn điện, và cũng ở Ví dụ 7 đến 9 trong đó các hạt dẫn điện gần bề mặt của lớp keo cách điện tiếp xúc với lớp keo cách điện, các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau, và sự thay đổi vị trí của các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày của màng được ngăn chặn. Do đó, có thể nhận ra rằng phần có mật độ của các hạt dẫn điện quá thấp sẽ khó được hình thành mặc dù bề mặt của nền gợn sóng, và không có vấn đề liên quan đến thiết bị phụ.

Ví dụ 11 và Ví dụ so sánh 7 đến 10

(1) Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Ảnh hưởng của sự biến đổi về mật độ hạt của các hạt dẫn điện và sự biến đổi vị trí của các hạt dẫn điện theo hướng độ dày màng lên đặc tính thu giữ hạt dẫn điện và việc xuất hiện của mạch ngắn phụ thuộc vào sự biến đổi

của vùng kết nối hiệu quả của thiết bị đầu cuối đã được điều tra. Với mục đích này, màng dẫn điện dị hướng (độ dày màng: 25 μm) (Ví dụ 11) trong đó các hạt dẫn điện có đường kính hạt là 20 μm (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD., Micropearl) được bố trí dưới dạng lưới bốn cạnh với mật độ hạt như được nhìn trong hình chiếu bằng (nghĩa là, mật độ hạt trung bình) là 250 hạt/ mm^2 được tạo ra theo Ví dụ 1. Màng dẫn điện dị hướng (độ dày màng: 25 μm) (Ví dụ so sánh 7 đến 10) trong đó các hạt dẫn điện có đường kính hạt là 20 μm được bố trí ngẫu nhiên với mật độ hạt trung bình được thể hiện trong Bảng 2 được tạo ra theo Ví dụ so sánh 2. Trong trường hợp này, lớp keo cách điện được chuẩn bị từ 30 phần khối lượng của acrylat lưỡng chức (A-200, Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.), 40 phần khối lượng nhựa phenoxy (YP50, Tohto Kasei Co., Ltd.), 20 phần khối lượng acrylat uretan (U-2PPA, Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.), 5 phần khối lượng acrylat loại phosphat (PM-2, NIPPON KAYAKU Co., Ltd.), 3 phần khối lượng peroxit aliphatic (PEROYL L, Nippon Oil & Fats Co., Ltd.), và 2 phần khối lượng peroxit benzyl (NYPER BW, Nippon Oil & Fats Co., Ltd.).

(2) Sự biến đổi về mật độ các hạt dẫn điện như được thấy từ hình chiếu bằng

Về việc thay đổi mật độ các hạt dẫn điện như được nhìn trong hình chiếu bằng của màng dẫn điện dị hướng được tạo ra trong (1), mười vùng có diện tích 1 mm $\times$ 1 mm được chiết xuất trong mỗi màng theo hướng chiều dọc của màng. Mật độ hạt của các hạt dẫn điện ở mỗi vùng như được nhìn trong

hình chiếu bằng được đo. Độ chênh lệch Δd giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của mật độ hạt được xác định, và tỷ lệ chênh lệch Δd so với mật độ trung bình hạt được xác định. Kết quả này được thể hiện trong Bảng 2.

(3) Sự thay đổi về vị trí các hạt dẫn điện theo hướng độ dày màng

Để đánh giá phạm vi thay đổi của vị trí các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày màng của màng dẫn điện dị hướng được tạo ra trong (1), mặt cắt ngang màng được quan sát bằng kính hiển vi điện tử. 200 hạt dẫn điện liên tục trong mặt cắt ngang màng được đo theo khoảng cách giữa một bề mặt của màng và mỗi hạt dẫn điện, và độ chênh lệch giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của giá trị đo 200 được xác định ($N = 200$). Kết quả này được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

	Việc bố trí hạt	Mật độ hạt trung bình (hạt/mm ²)	Sự biến đổi của mật độ hạt được thấy từ hình chiếu bằng				Sự biến đổi của mật độ hạt theo hướng chiều dày màng (lớn nhất - nhỏ nhất) μm
			Giá trị lớn nhất (hạt/mm ²)	Giá trị nhỏ nhất (hạt/mm ²)	Δd (hạt/mm ²)	$\Delta d/\text{Mật độ hạt trung bình}$	
Ví dụ so sánh 7	Ngẫu nhiên	150	181	108	73	0,487	5
Ví dụ so sánh 8	Ngẫu nhiên	300	351	268	83	0,277	5

Ví dụ so sánh 9	Ngẫu nhiên	450	512	401	111	0,247	5
Ví dụ so sánh 10	Ngẫu nhiên	600	682	561	121	0,202	5
Ví dụ 11	Lưới bốn cạnh	250	256	245	11	0,044	Nhỏ hơn 1

(4) Đặc tính thu giữ hạt dẫn điện

Nền in linh hoạt (dây đồng: đường dây/khoảng trống (L/S) = 100 μm /100 μm , 150 thiết bị đầu cuối) và nền bằng gốm (vàng/ dây vonfram: đường dây/khoảng trống (L/S) = 100 μm /100 μm , 150 thiết bị đầu cuối) được nén dưới sức nóng (150°C, 2 MPa, 6 giây) bằng cách sử dụng từng màng dẫn điện dị hướng được tạo ra trong (1) (chiều rộng của màng: 1,2 mm) ở chiều rộng công cụ là 1 mm, để đạt được kết cấu kết nối để đánh giá. Trong trường hợp này, như được thể hiện tại FIG. 10A và 10B, thiết bị đầu cuối 21 của nền in linh hoạt 20 và thiết bị đầu cuối 31 của nền bằng gốm 30 được dịch chuyển bởi khoảng cách xác định trước và đối diện với nhau. Vùng kết nối hiệu quả Sv của mỗi thiết bị đầu cuối đối diện (diện tích của phần được vẽ bởi các dấu chấm trong FIG. 10A) được biến đổi xấp xỉ thành năm vùng được mô tả dưới đây.

Vùng kết nối hiệu quả 1: 45.000 μm^2

Vùng kết nối hiệu quả 2: 50.000 μm^2

Vùng kết nối hiệu quả 3: $60.000 \mu\text{m}^2$

Vùng kết nối hiệu quả 4: $80.000 \mu\text{m}^2$

Vùng kết nối hiệu quả 5: $100.000 \mu\text{m}^2$

Đối với các kết cấu kết nối để đánh giá có năm vùng kết nối hiệu quả khác nhau, số lượng các hạt dẫn điện được thu giữ bởi thiết bị đầu cuối đối diện được tính. Giá trị trung bình của số lượng các hạt dẫn điện được thu giữ bởi toàn bộ 150 thiết bị đầu cuối trong mỗi kết cấu kết nối được xác định. Giá trị trung bình được đánh giá theo tiêu chí sau đây. Kết quả này được thể hiện trong Bảng 3.

A: 5 hoặc nhiều hơn (thích hợp hơn trên thực tế)

B: 3 đến 4 (không gây ra vấn đề trên thực tế)

C: nhỏ hơn 2 (có vấn đề trên thực tế).

Bảng 3

	Vùng kết nối hiệu quả				
	1	2	3	4	5
Ví dụ so sánh 7	C	C	C	C	C
Ví dụ so sánh 8	C	C	B	A	A
Ví dụ so sánh 9	C	B	A	A	A
Ví dụ so sánh 10	B	A	A	A	A
Ví dụ 11	B	A	A	A	A

Như được thấy từ Bảng 3, ở Ví dụ 11 trong đó các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau, sự thay đổi về mật độ các hạt dẫn điện như được nhìn trong hình chiếu bằng và sự thay đổi về vị trí các hạt dẫn điện theo hướng chiều dày

của màng nhỏ hơn so với Ví dụ so sánh 7 đến 10 trong đó các hạt dẫn điện được bố trí một cách ngẫu nhiên, và các hạt dẫn điện được thu giữ bởi thiết bị đầu cuối có vùng kết nối hiệu quả nhỏ mặc dù mật độ hạt thấp hơn so với Ví dụ so sánh 8 đến 10.

(5) Mạch ngắn

Thiết bị đầu cuối đối diện được dịch chuyển tương tự tới (4). Kết cấu kết nối để đánh giá có khoảng cách L_s giữa thiết bị đầu cuối (FIG. 10B) được biến đổi xấp xỉ thành năm giá trị khác nhau thu được.

Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối a: 35 μm

Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối b: 50 μm

Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối c: 60 μm

Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối d: 70 μm

Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối e: 80 μm

Kết cấu kết nối để đánh giá có năm khoảng cách khác nhau giữa thiết bị đầu cuối được đánh giá. Trong trường hợp mà mạch ngắn xuất hiện bằng cách bịt giữa thiết bị đầu cuối bằng các hạt dẫn điện được đánh giá là NG, và trường hợp mà mạch ngắn không xuất hiện giữa thiết bị đầu cuối được đánh giá là OK. Kết quả này được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

	Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối				
	a	b	c	d	e
Ví dụ so sánh 7	NG	OK	OK	OK	OK
Ví dụ so sánh 8	NG	NG	NG	NG	OK
Ví dụ so sánh 9	NG	NG	NG	NG	NG
Ví dụ so sánh 10	NG	NG	NG	NG	NG
Ví dụ 11	NG	OK	OK	OK	OK

Như được thấy từ Bảng 4, ở Ví dụ so sánh 7 trong đó mật độ hạt thấp hơn ở Ví dụ 11, mạch ngắn dễ dàng xuất hiện ở mức tương tự như ở Ví dụ 11. Ở Ví dụ so sánh 8 trong đó mật độ hạt cao hơn một chút so với Ví dụ 11, mạch ngắn rất dễ xuất hiện so với Ví dụ 11. Do đó, khi các hạt dẫn điện được bố trí ngẫu nhiên, khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối chủ yếu ảnh hưởng đến sự xuất hiện mạch ngắn. Điều này được xem xét bởi vì trong số các hạt dẫn điện được phân tán ngẫu nhiên, một số hạt dẫn điện được liên kết, các hạt dẫn điện liên kết làm giảm khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối, và kết quả là, mạch ngắn dễ xảy ra một cách đáng kể.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F màng dẫn điện dị hướng

1x, 1y bề mặt của màng dẫn điện dị hướng

2, 2a, 2b hạt dẫn điện

2A vùng bố trí của các hạt dẫn điện

3 lớp keo cách điện

- 4 lớp kết dính
- 5 lớp xử lý UV (lớp keo cách điện)
- 6 lớp keo
- 7 điểm liên kết
- 8 gờ viền
- 10 mô- đun máy ảnh
- 11 nền bằng gốm
- 12 ống kính
- 13 bộ lọc quang học
- 14 vi mạch
- 15 thiết bị đầu cuối
- 16 điểm liên kết
- D đường kính hạt dẫn điện
- L1 khoảng dài bố trí
- L2 độ dày của màng dẫn điện dị hướng
- L3 Khoảng cách giữa một bề mặt của màng dẫn điện dị hướng và hạt dẫn điện
- L4 Khoảng cách giữa bề mặt khác của màng dẫn điện dị hướng và hạt dẫn điện
- Ls Khoảng cách giữa thiết bị đầu cuối
- Sv Vùng kết nối hiệu quả

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng dẫn điện dị hướng, là một lớp đơn, bao gồm lớp keo cách điện và các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau trong lớp keo cách điện như được nhìn trong hình chiếu bằng, trong đó hạt dẫn điện có đường kính hạt dẫn điện là 10 μm hoặc nhiều hơn, màng có độ dày 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện, các vị trí của các hạt dẫn điện biến đổi theo hướng chiều dày của màng trong phạm vi biến đổi nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện, mật độ hạt của các hạt dẫn điện là 20 đến 2.000 hạt/ mm^2 , và cả hai đầu của các hạt dẫn điện không được bộc lộ theo hướng của lớp keo cách điện.

2. Màng dẫn điện dị hướng, là một lớp đơn, bao gồm lớp keo cách điện và các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau trong lớp keo cách điện như được nhìn trong hình chiếu bằng, trong đó hạt dẫn điện có đường kính hạt dẫn điện là 10 μm hoặc nhiều hơn, màng có độ dày 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện, các vị trí của các hạt dẫn điện biến đổi theo hướng độ dày của màng trong phạm vi biến đổi nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện, khoảng cách giữa hạt dẫn điện và ít nhất một bề mặt của màng dẫn điện dị hướng nhỏ hơn 1 lần đường kính hạt dẫn điện, và cả hai đầu của các hạt dẫn điện không được bộc lộ theo hướng độ dày của lớp keo cách điện.

3. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp keo cách điện bao gồm nhựa có khả năng polyme hóa.

4. Màng dẫn điện dị hướng, là một lớp đơn, bao gồm lớp keo cách điện có khả năng polyme hóa và các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau trong lớp keo cách điện có khả năng polyme hóa như được nhìn trong hình chiếu bằng, trong đó hạt dẫn điện có đường kính hạt dẫn điện 10 μm hoặc nhiều hơn, màng có độ dày 1 lần hoặc nhiều hơn và 3,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện, các vị trí của các hạt dẫn điện biến đổi theo hướng độ dày của màng trong phạm vi biến đổi nhỏ hơn 10% đường kính hạt dẫn điện, mật độ hạt của các hạt dẫn điện là 20 đến 2.000 hạt/ mm^2 , và cả hai đầu của các hạt dẫn điện không được bộc lộ theo hướng của lớp keo cách điện có khả năng polyme hóa.
5. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó độ dày của màng dẫn điện dị hướng là 1 lần hoặc nhiều hơn và 2,5 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện.
6. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó độ dày của màng dẫn điện dị hướng là 1 lần hoặc nhiều hơn và 1,7 lần hoặc ít hơn đường kính hạt dẫn điện.
7. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó khoảng cách giữa một bề mặt của màng dẫn điện dị hướng và mỗi hạt dẫn điện là 10% hoặc nhiều hơn đường kính hạt dẫn điện.
8. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó sự khác biệt giữa các giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của các mật độ hạt, như được nhìn trong hình chiếu bằng, được đo ở mười vùng trong đó mỗi

vùng có diện tích $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ và được chiết xuất trong màng theo hướng chiều dọc của màng dẫn điện dị hướng là nhỏ hơn 20% trung bình của các mật độ hạt ở mỗi vùng tương ứng.

9. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó điểm liên kết cho linh kiện điện tử dị hướng, kết nối dẫn điện được hình thành bởi việc bố trí các hạt cho điểm liên kết.

10. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 9, trong đó mật độ hạt của các hạt dẫn điện là 20 đến 2.000 hạt/mm².

11. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó hạt dẫn điện là hạt kim loại hoặc hạt nhựa bọc kim loại.

12. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó lớp keo cách điện khác không giống lớp keo cách điện trong đó các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau như được nhìn trong hình chiếu bằng được cán mỏng.

13. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 1 đến 12, trong đó cả hai bề mặt của lớp keo cách điện trong đó các hạt dẫn điện được bố trí đều nhau như được nhìn trong hình chiếu bằng là mặt phẳng.

14. Kết cấu kết nối trong đó linh kiện điện tử thứ nhất và linh kiện điện tử thứ hai dị hướng, được kết nối dẫn điện bởi màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

15. Kết cấu kết nối theo điểm 14, trong đó linh kiện điện tử thứ nhất là nền

mạng điện và linh kiện điện tử thứ hai là mô-đun máy ảnh.

16. Phương pháp sản xuất kết cấu kết nối, bao gồm kết nối dẫn điện, dị hướng linh kiện điện tử thứ nhất và linh kiện điện tử thứ hai bởi màng dẫn điện dị hướng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

FIG. 1A

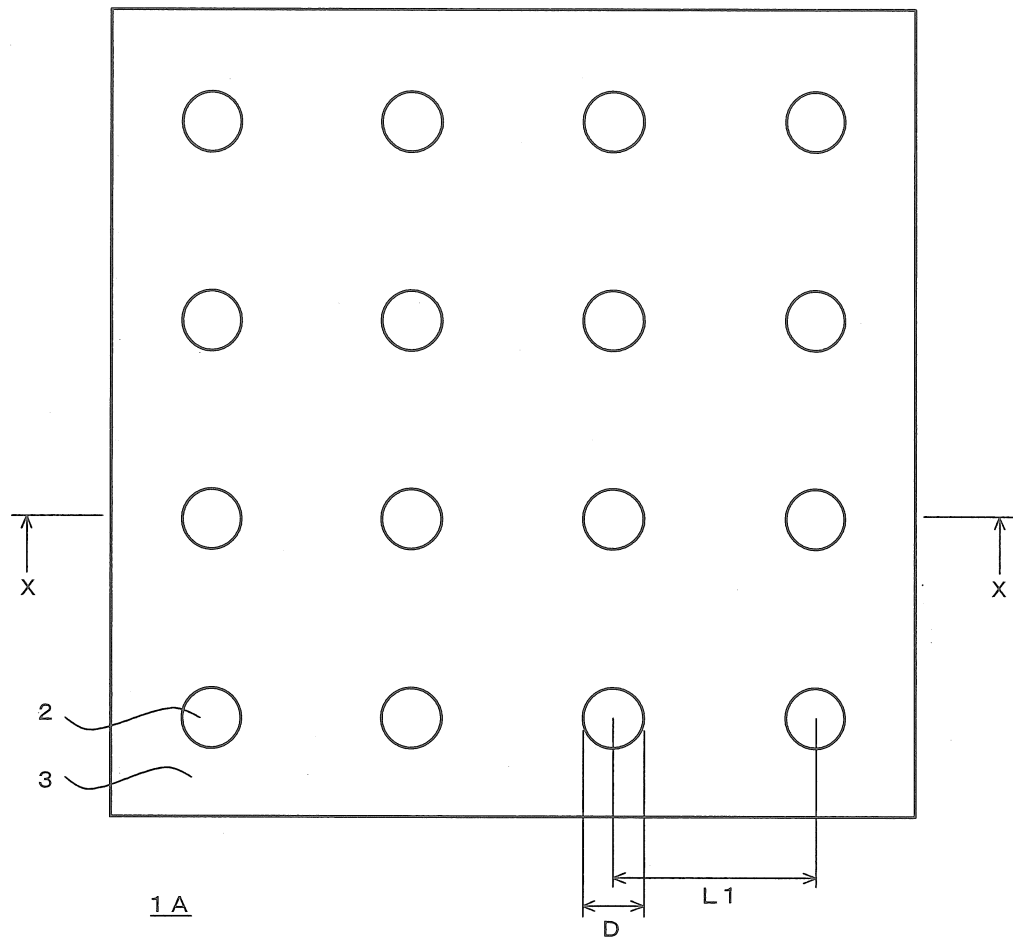


FIG. 1B

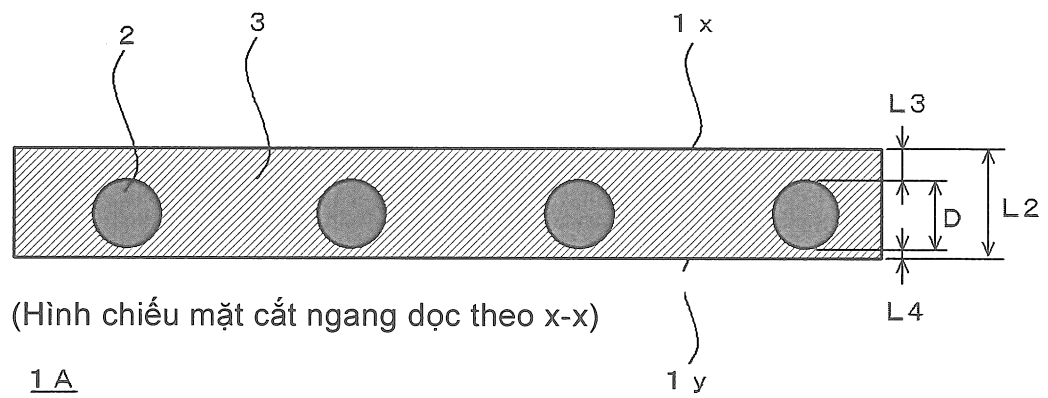


FIG. 2

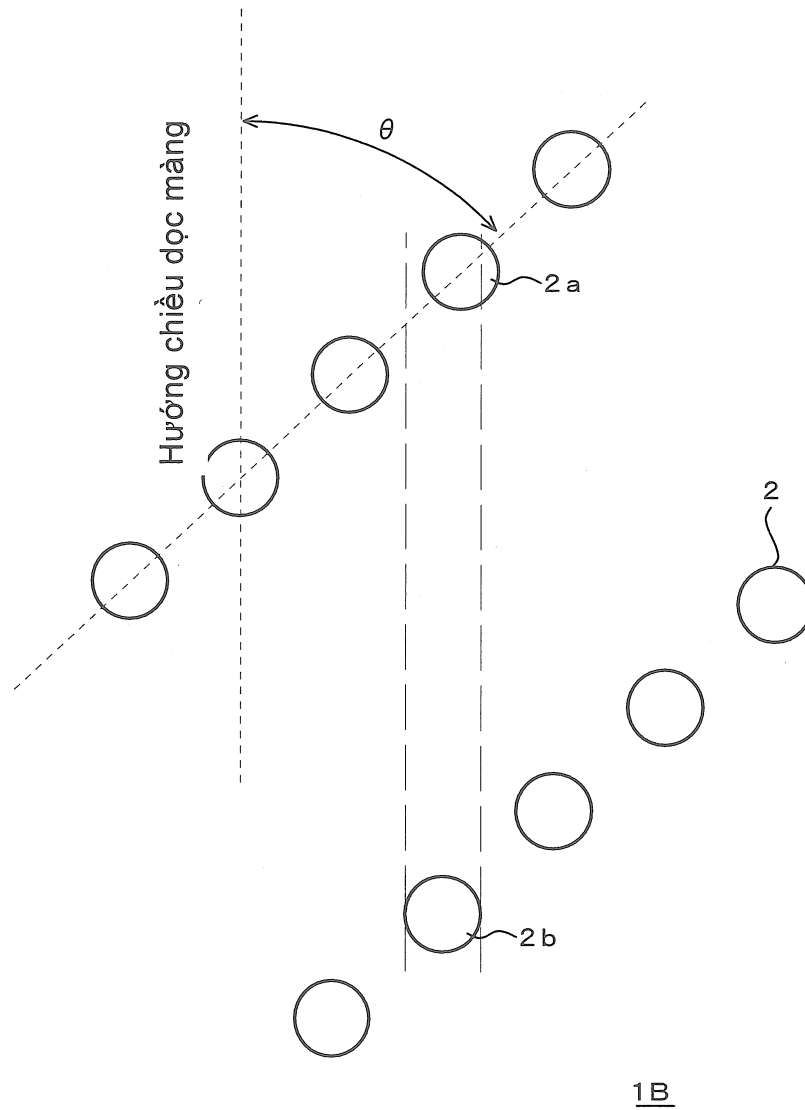


FIG. 3

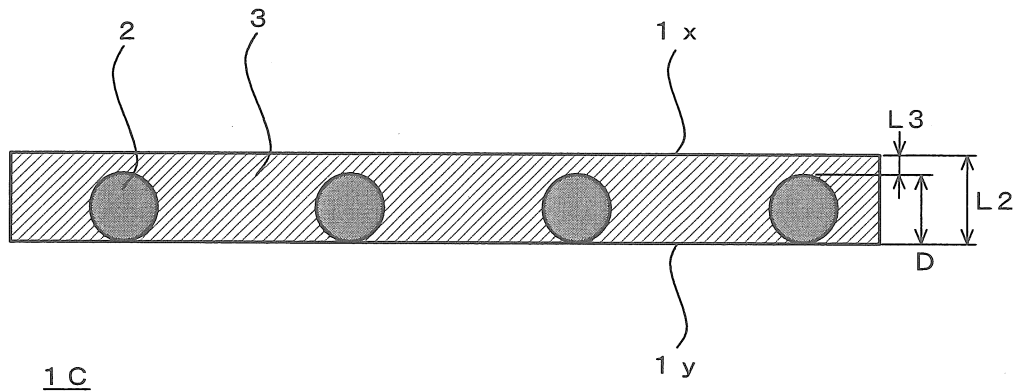


FIG. 4

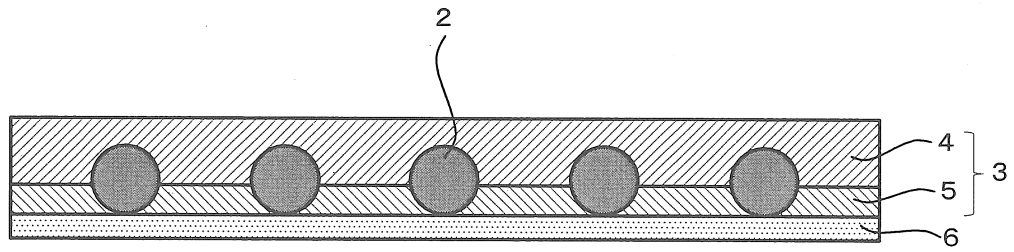


FIG. 5

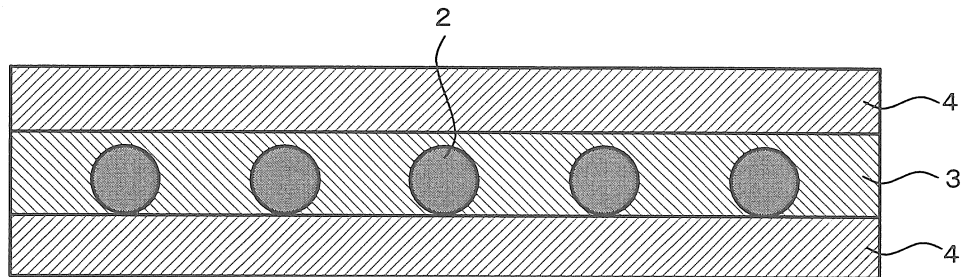


FIG. 6A

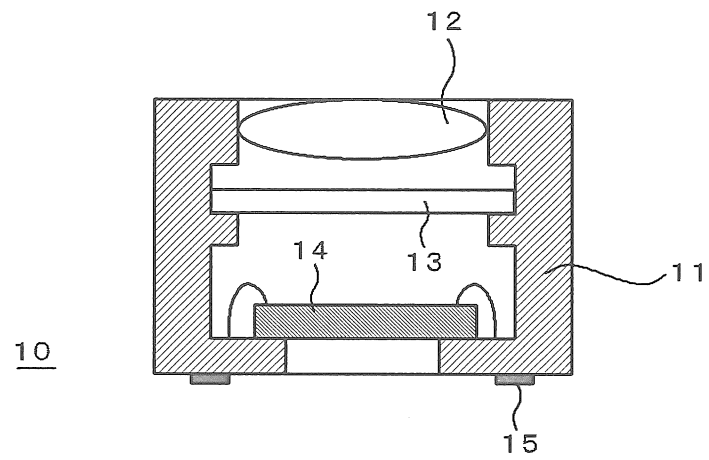


FIG. 6B

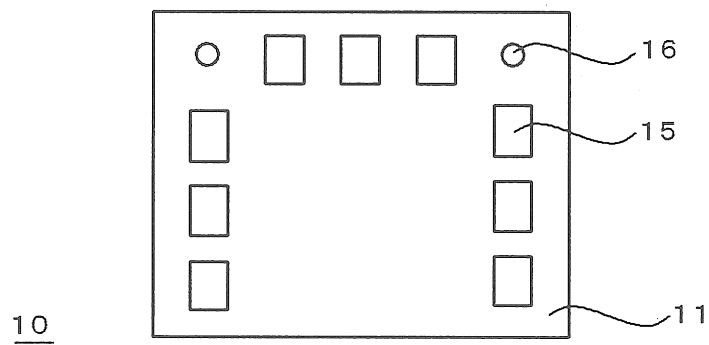
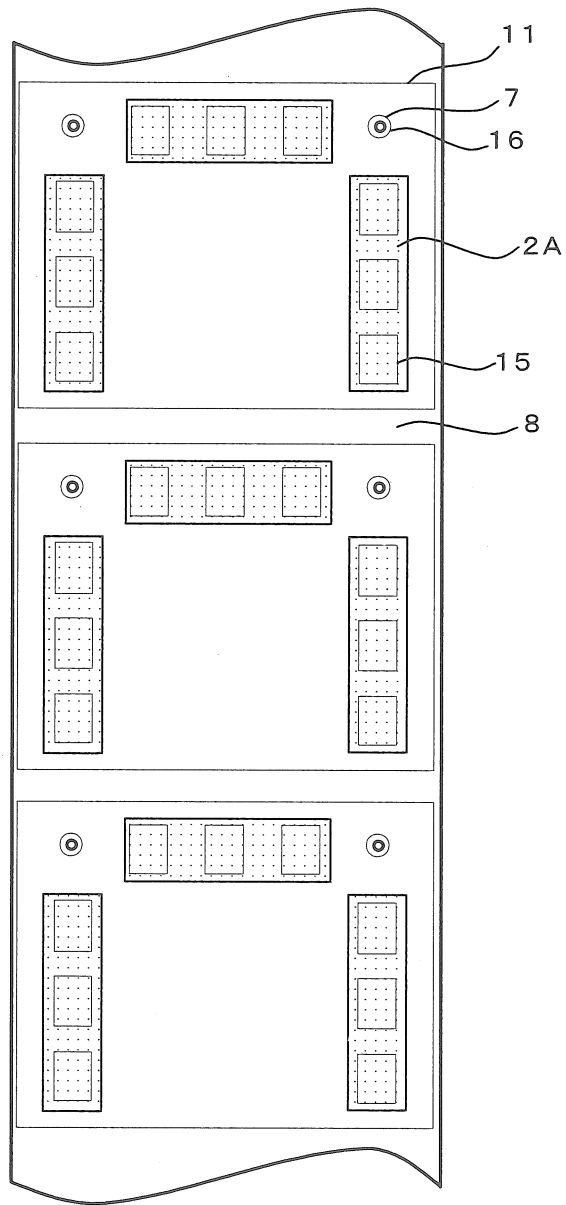


FIG. 7



1 F

FIG. 8

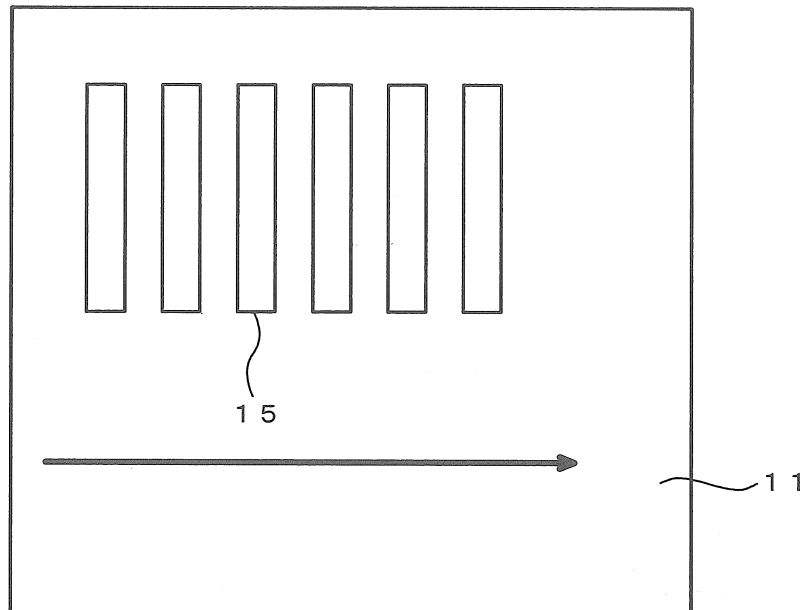


FIG. 9

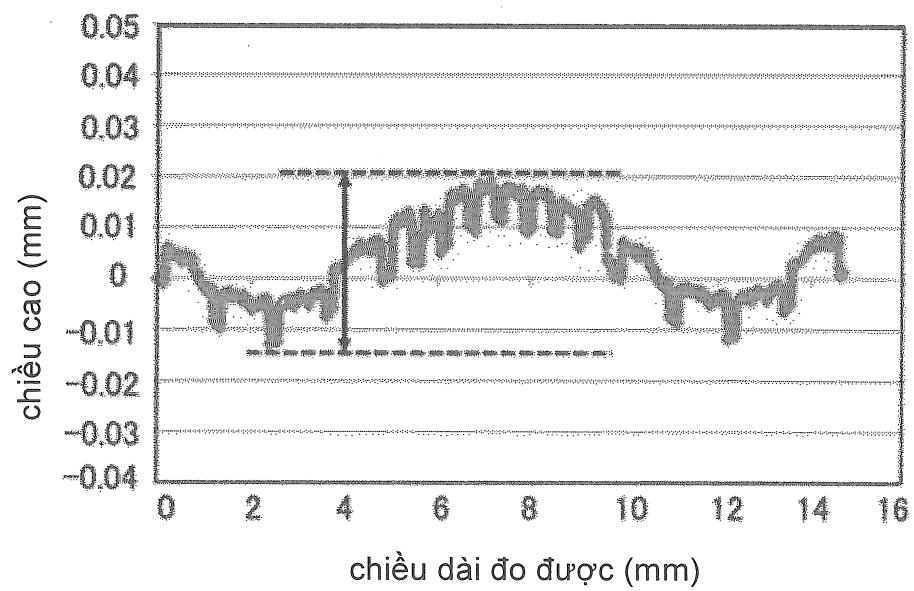


FIG. 10A

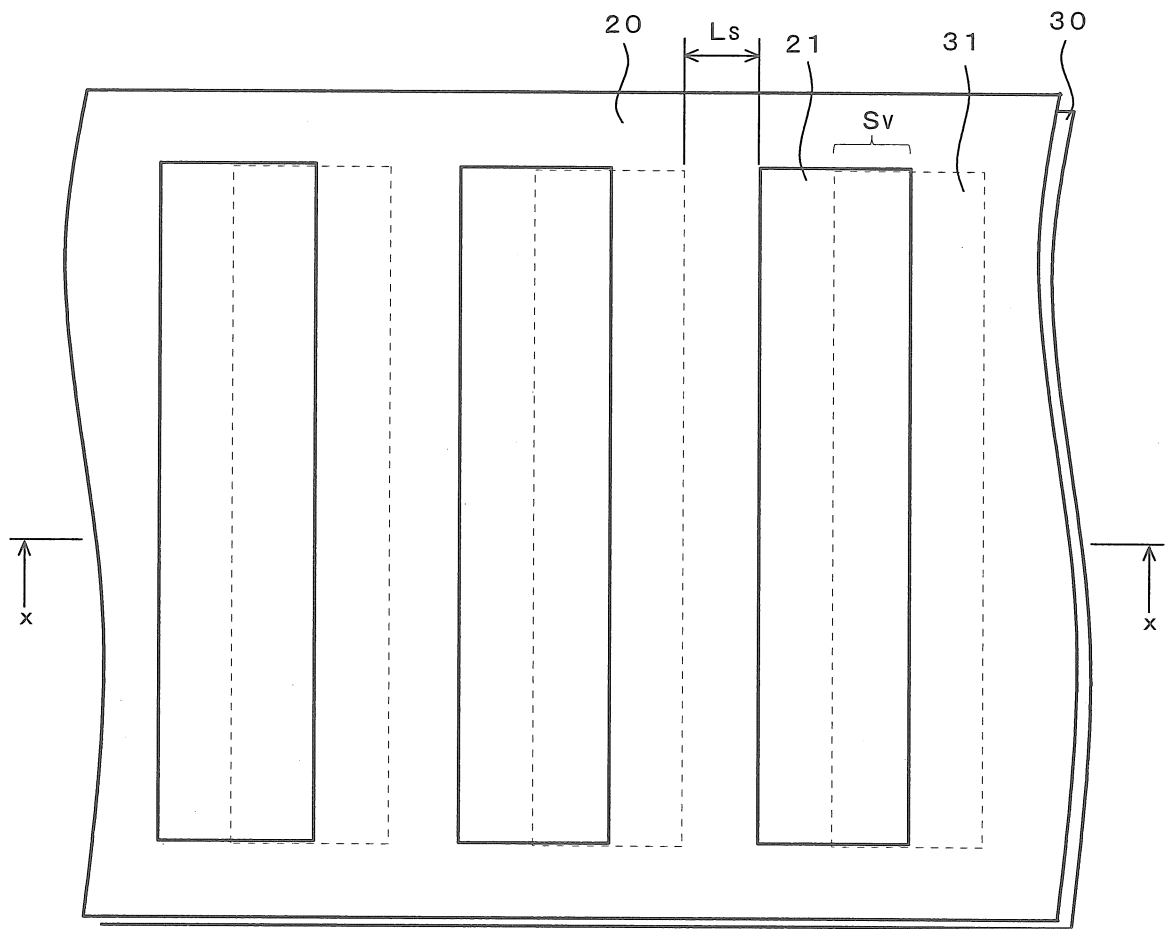


FIG. 10B

