



(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)



1-0025857

(51)⁷ G01R 3/00

(13) B

(21) 1-2017-02460

(22) 18/12/2015

(86) PCT/EP2015/080419 18/12/2015

(87) WO 2016/107756 A1 07/07/2016

(30) MI2014A002287 30/12/2014 IT

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/09/2017 354A

(73) TECHNOPROBE S.P.A. (IT)

Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 2, 23870 Cernusco Lombardone (Lecco) Italy

(72) CRIPPA, Giuseppe (IT); CRIPPA, Roberto (IT).

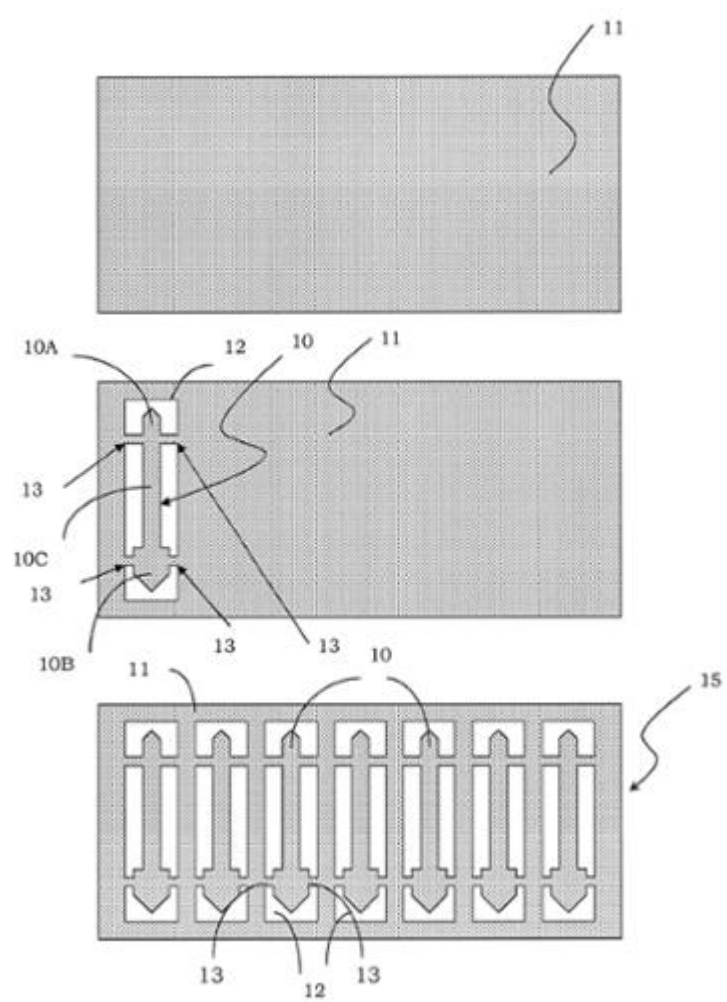
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM BÁN HOÀN THIỆN GỒM NHIỀU BỘ ĐÒ TIẾP XÚC DÙNG CHO ĐẦU THỬ CỦA CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện (15) bao gồm các bộ dò tiếp xúc (10) cho đầu thử của các thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra nền (11) được làm bằng vật liệu dẫn điện; và

xác định từng bộ dò tiếp xúc (10) bằng cách loại bỏ vật liệu khỏi nền (11) sao cho mỗi bộ dò tiếp xúc (10) vẫn neo chặt vào nền (11) bởi ít nhất một cầu nối vật liệu (13), bước xác định các bộ dò tiếp xúc (10) bao gồm bước cắt bằng tia laze đối với đường biên của các bộ dò tiếp xúc (10) và của ít nhất một cầu nối vật liệu (13).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Theo khía cạnh chung, sáng chế đề cập đến sản phẩm bán hoàn thiện bao gồm các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử, các đầu dò này được tạo ra trên nền của sản phẩm bán hoàn thiện và được neo chặt vào đó, cũng như đề cập đến phương pháp sản xuất liên quan, và các phần mô tả sau đây được đưa ra liên quan đến lĩnh vực ứng dụng này chỉ nhằm mục đích giải thích cho dễ hiểu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, đầu thử (đầu dò) về cơ bản là thiết bị phù hợp để đưa các đệm tiếp xúc có vi cấu trúc, cụ thể là thiết bị điện tử mà được tích hợp trên tấm nền vi mạch, tiếp xúc điện bằng các đường dẫn tương ứng của máy thử nghiệm thực hiện thử nghiệm chức năng của nó, cụ thể là thử nghiệm điện, hoặc thử nghiệm nói chung.

Thử nghiệm, mà được thực hiện trên các thiết bị tích hợp, cụ thể là dùng để dò và cách ly các thiết bị bị lỗi ở công đoạn sản xuất. Do vậy, các đầu thử thường được sử dụng để thử điện cho các thiết bị mà được tích hợp trên tấm nền vi mạch trước khi cắt (tách riêng) và lắp chúng vào bên trong hộp chứa vi mạch.

Đầu thử thường bao gồm số lượng lớn các linh kiện tiếp xúc hoặc các bộ dò tiếp xúc được làm bằng các hợp kim đặc biệt có các đặc tính cơ học và đặc tính điện tốt và có ít nhất một phần tiếp xúc cho các đệm tiếp xúc tương ứng của thiết bị đang được kiểm tra.

Đầu thử bao gồm các bộ dò đứng, mà thường được gọi là "đầu dò thẳng đứng", về cơ bản bao gồm các bộ dò tiếp xúc được giữ bởi ít nhất một cặp bản hoặc cặp thanh dẫn, mà về cơ bản có dạng tấm và song song với nhau. Các thanh dẫn này có các lỗ riêng và được bố trí cách nhau một khoảng cụ thể để tạo ra một khoảng không tự do hoặc khe không khí cho phép các bộ dò tiếp xúc biến dạng và dịch chuyển. Cặp thanh dẫn cụ thể bao gồm thanh dẫn trên và thanh dẫn

dưới, cả hai đều có các lỗ dẫn hướng tương ứng ở đó các bộ dò tiếp xúc trượt theo hướng trục, các đầu dò thường được làm bằng các hợp kim đặc biệt có các đặc tính điện và cơ học tốt.

Sự kết nối tốt giữa các bộ dò tiếp xúc và các đệm tiếp xúc của thiết bị đang được kiểm tra được bảo đảm bằng cách ép đầu thử trên chính thiết bị này, các bộ dò tiếp xúc, mà có thể di chuyển vào bên trong lỗ dẫn hướng được tạo ra ở các thanh dẫn trên và thanh dẫn dưới, trải qua sự uốn cong bên trong khe không khí giữa hai thanh dẫn và trượt vào bên trong các lỗ dẫn hướng này trong khi tiếp xúc bằng cách ép xuống.

Hơn nữa, các bộ dò tiếp xúc uốn cong trong khe không khí có thể được hỗ trợ nhờ cấu hình phù hợp của các đầu dò hoặc của các thanh dẫn của chúng, như được thể hiện trên Fig. 1, trong đó, nhằm mục đích minh họa, chỉ một bộ dò tiếp xúc trong số các đầu dò có trong đầu thử được mô tả, đầu thử thể hiện là kiểu dạng tấm di chuyển được.

Cụ thể, trên Fig. 1, đầu thử 1 được thể hiện bao gồm ít nhất một bản trên hoặc thanh dẫn trên 2 và một bản dưới hoặc thanh dẫn dưới 3, có lỗ dẫn hướng trên 2A và lỗ dẫn hướng dưới 3A tương ứng, ở đó ít nhất một bộ dò tiếp xúc 4 trượt được.

Bộ dò tiếp xúc 4 có ít nhất một đầu mút tiếp xúc hoặc đầu đỉnh tiếp xúc 4A. Ở đây và trong phần mô tả sau, các thuật ngữ đầu mút hoặc đầu đỉnh có nghĩa là phần đầu mút, không nhất thiết là nhọn. Cụ thể, đầu đỉnh tiếp xúc 4A tiếp giáp với đệm tiếp xúc 5A của thiết bị đang được kiểm tra 5, thực hiện sự tiếp xúc cơ học và tiếp xúc điện giữa thiết bị đó và máy kiểm tra (không được thể hiện), đầu thử 1 tạo thành bộ phận đầu cuối của nó.

Trong một số trường hợp, các bộ dò tiếp xúc được kẹp chặt cố định vào đầu thử ở thanh dẫn trên: trong trường hợp này, các đầu thử được gọi là các đầu thử dò được tạo khối.

Theo cách khác, các đầu thử được sử dụng có các đầu dò không được kẹp chặt cố định, nhưng được ngăn cách với bảng mạch nhờ bảng vi mạch tiếp xúc:

các đầu thử này được gọi là đầu thử dò không được tạo khối. Bảng vi mạch tiếp xúc thường được gọi là "bộ chuyển đổi không gian" bởi vì, ngoài sự tiếp xúc với các đầu dò, còn cho phép phân bố lại trong không gian các đệm tiếp xúc được tạo ra trên bảng này so với các đệm tiếp xúc của thiết bị đang được kiểm tra, cụ thể làm giảm sự ràng buộc về khoảng cách giữa tâm của các đệm này, cụ thể là với sự chuyển đổi khoảng cách tính theo các khoảng cách giữa các tâm liền kề của các đệm.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig. 1, bộ dò tiếp xúc 4 còn bao gồm đầu đỉnh tiếp xúc 4B, mà trong lĩnh vực kỹ thuật này được gọi là đầu tiếp xúc, hướng về phía các đệm tiếp xúc 6A của bộ chuyển đổi không gian 6. Sự tiếp điện tốt giữa các bộ dò và bộ chuyển đổi không gian được bảo đảm tương tự với sự tiếp xúc với thiết bị đang được kiểm tra 5 bằng cách ấn các đầu tiếp xúc 4B của các bộ dò tiếp xúc 4 xuống các đệm tiếp xúc 6A của bộ chuyển đổi không gian 6.

Như đã được giải thích, các thanh dẫn trên 2 và thanh dẫn dưới 3 được phân cách một cách thích hợp nhờ khe không khí 7 cho phép các bộ dò tiếp xúc 4 biến dạng trong suốt quá trình hoạt động của đầu thử 1 và bảo đảm rằng đầu đỉnh tiếp xúc và đầu tiếp xúc 4A và 4B của các bộ dò tiếp xúc 4 tiếp xúc với các đệm tiếp xúc 5A và 6A của thiết bị đang được kiểm tra 5 và bộ chuyển đổi không gian 6. Rõ ràng là, các lỗ dẫn hướng trên 2A và lỗ dẫn hướng dưới 3A phải được định cỡ để cho phép bộ dò tiếp xúc 4 trượt trong đó.

Lưu ý rằng hoạt động chính của đầu thử về cơ bản liên quan đến hai thông số: sự di chuyển thẳng đứng, hoặc độ dịch chuyển, của các bộ dò tiếp xúc và sự di chuyển ngang, hoặc sự cọ sát, của các đầu đỉnh tiếp xúc của các bộ dò đó, ở đây "ngang" có nghĩa là sự dịch chuyển về cơ bản đồng phẳng với thiết bị đang được kiểm tra 5, và với các thanh dẫn của đầu thử 1, trong khi "thẳng đứng" có nghĩa là sự dịch chuyển về cơ bản vuông góc với thiết bị đang được kiểm tra 5 và với các thanh dẫn của đầu thử 1.

Do vậy, các đặc tính này cần được đánh giá và được hiệu chỉnh ở công đoạn sản xuất đầu thử, vì sự nổi điện tốt giữa các bộ dò và thiết bị đang được kiểm tra phải được thường xuyên bảo đảm.

Cũng biết rằng bộ dò tiếp xúc 4 được tạo ra nhờ thân 9A về cơ bản kéo dài theo chiều dọc và được làm bằng vật liệu dẫn điện thứ nhất, tốt hơn là kim loại hoặc hợp kim, cụ thể là hợp kim NiMn hoặc NiCo, như được thể hiện trên Fig. 2. Do vậy, các bộ dò tiếp xúc 4 được bố trí bên trong đầu thử 1 với chiều dọc được đặt về cơ bản là thẳng đứng, nghĩa là vuông góc với thiết bị đang được kiểm tra và với các thanh dẫn.

Thân 9A về cơ bản có phần giữa 8C có độ dài định trước và hai đầu mút đối diện hoặc hai đầu đỉnh tiếp xúc, cụ thể là đầu mút tiếp xúc hoặc đầu đỉnh tiếp xúc 4A và đầu mút tiếp xúc hoặc đầu tiếp xúc 4B.

Đầu đỉnh tiếp xúc 4A có độ dài định trước 8A và được dùng để tạo ra sự tiếp xúc bằng cách ép vào đệm tiếp xúc của thiết bị đang được kiểm tra (không được thể hiện, nhưng hoàn toàn tương tự với đệm tiếp xúc 5A của thiết bị đang được kiểm tra 5 được thể hiện trên Fig. 1) trong khi sử dụng bộ dò tiếp xúc 4.

Tương tự, đầu tiếp xúc 4B có độ dài định trước 8B và được dùng để tạo ra sự tiếp xúc bằng cách ép vào đệm tiếp xúc của bộ chuyển đổi không gian (không được thể hiện, nhưng hoàn toàn tương tự với đệm tiếp xúc 6A của bộ chuyển đổi không gian 6 được thể hiện trên Fig. 1), trong khi sử dụng bộ dò tiếp xúc 4, cụ thể trong trường hợp của đầu thử dò không được tạo khối.

Như được đề cập trong đơn sáng chế Italia số MI2007A 002182 nộp ngày 16/11/2007 và được cấp bằng sáng chế số IT 1 383 883 ngày 23/12/2010 với cùng một người nộp đơn, đã thấy rằng bộ dò tiếp xúc 4 được phủ bằng lớp 9B của vật liệu dẫn điện thứ hai, cụ thể có độ cứng cao hơn độ cứng của vật liệu dẫn điện thứ nhất tạo ra thân 9A. Tốt hơn là, vật liệu dẫn điện thứ hai là kim loại hoặc hợp kim, cụ thể là rhodi, vàng, platin hoặc hợp kim paladi-coban PdCo.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig. 2, phần giữa của thân 9A cũng có thể được phủ bằng lớp 9B, cụ thể được làm bằng vật liệu cách điện như parylen.

Theo cách đó, lớp phủ cách điện được tạo ra bởi lớp 9B nâng cao độ cách điện của toàn bộ bộ dò tiếp xúc 4, tránh sự đoản mạch trong trường hợp tiếp xúc đột ngột giữa các bộ dò tiếp xúc liền kề trong đầu thử 1.

Giải pháp được nêu trong đơn sáng chế Italia nêu trên cho phép thu được bộ dò tiếp xúc có độ cứng cao hơn, đồng thời cũng bảo đảm sự cách điện trong trường hợp tiếp xúc đột ngột với các bộ dò tiếp xúc liền kề khác.

Tuy nhiên, giải pháp này có thể làm giảm hiệu quả tiếp điện giữa các đầu đỉnh và các đầu của bộ dò tiếp xúc và các đệm tiếp xúc tương ứng.

Để khắc phục nhược điểm đó, người ta đã phủ các phần đầu mút của các bộ dò tiếp xúc, cụ thể là ở các đầu đỉnh tiếp xúc và/hoặc các đầu tiếp xúc, bằng cách sử dụng vật liệu kim loại có độ dẫn điện cao, tốt hơn là vàng.

Hiển nhiên là, các kích thước cũng như giá thành của vật liệu liên quan làm cho quá trình phủ này rất bất tiện.

Đôi khi, cần đưa các bộ dò tiếp xúc đến các quá trình xử lý thông thường và phức tạp, trong đó các bộ dò cần được đặt và được giữ trên bề đỡ chuyên dụng, mà thường được gọi là khung xử lý. Các bộ dò được giữ trên khung xử lý sau đó được đem đi xử lý trong một hoặc nhiều quá trình mà ảnh hưởng đến toàn bộ bộ dò hoặc ở các vị trí cụ thể. Tiếp đó, cần lấy các bộ dò tiếp xúc ra khỏi khung xử lý, để xử lý tiếp khi chúng được đặt trong đầu thử.

Cũng trong trường hợp đó, các kích thước liên quan đến các quá trình đặt và giữ các bộ dò tiếp xúc ở khung xử lý, và việc lấy chúng ra sau đó là phức tạp và tốn kém, đặc biệt là liên quan đến thời gian sản xuất và phế liệu.

Đơn sáng chế Mỹ Số US 2013/0069683 bộc lộ phương pháp sản xuất thể dò trong đó nhiều bộ dò tiếp xúc được tạo ra trong phôi làm từ vật liệu dẫn điện dạng khối bằng các cách thức của quá trình gia công bằng xung điện dây nghịch đảo (R-WEDM). Sau quá trình R-WEDM, các bộ dò tiếp xúc vẫn được gắn liền với cơ sở chế tạo chung, mà là một phần của phôi ban đầu, và sau đó được kết nối với lớp nền. Sau khi kết nối với lớp nền, cơ sở chế tạo được loại bỏ.

Hơn nữa, đơn sáng chế Mỹ Số US 2012/0176122 bộc lộ sản phẩm bán hoàn thiện trong đó các bộ dò tiếp xúc được thực hiện bằng cách điền đầy vật liệu kim loại khi mở khuôn mà đã được thực hiện trước đó bằng các kỹ thuật in bản đá quang (photolithographic).

Vấn đề kỹ thuật theo sáng chế là đề xuất sản phẩm bán hoàn thiện bao gồm các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử, các bộ dò này được tạo ra trên nền sản phẩm bán hoàn thiện và được neo chặt vào đó, cũng như phương pháp sản xuất để có thể thu được sản phẩm bán hoàn thiện này, phương pháp và sản phẩm bán hoàn thiện thu được bằng cách đó có các đặc tính cho phép thực hiện các hoạt động khác nhau trên các bộ dò tiếp xúc theo cách đơn giản, chính xác và lặp lại nhiều lần, nhờ đó khắc phục được các hạn chế và nhược điểm mà hiện ảnh hưởng đến các phương pháp được tiến hành theo giải pháp đã biết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất sản phẩm bán hoàn thiện ở đó nhiều bộ dò tiếp xúc thu được ở nền của sản phẩm bán hoàn thiện bằng cách loại bỏ vật liệu ra khỏi nền đó, bằng cách các đầu dò được tạo ra có các cầu nối cơ học thích hợp để giữ các đầu dò ở nền, sản phẩm bán hoàn thiện như vậy có thể trải qua một hoặc nhiều bước xử lý tác động đến tất cả các bộ dò thu được ở đó, cho đến khi thu được các bộ dò tiếp xúc có các đặc tính mong muốn, các bộ dò này sau đó có thể được lấy ra khỏi nền của sản phẩm bán hoàn thiện một cách dễ dàng.

Trên cơ sở mục đích này, vấn đề kỹ thuật được giải quyết nhờ phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện bao gồm các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử của các thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

- tạo ra nền được làm bằng vật liệu dẫn điện; và
- xác định từng bộ dò tiếp xúc bằng cách loại bỏ vật liệu khỏi nền sao cho từng bộ dò tiếp xúc vẫn neo chặt vào nền nhờ ít nhất một cầu nối vật liệu, bước xác định các bộ dò tiếp xúc bao gồm công đoạn cắt bằng tia laze, đối với đường biên của các bộ dò tiếp xúc và của ít nhất một cầu nối vật liệu.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, bước xác định các bộ dò tiếp xúc có thể bao gồm bước quang khắc nhờ quy trình che phủ bề mặt và sau đó là sự hóa khắc của nền, tùy ý bao gồm một hoặc nhiều công đoạn che phủ và khắc nền hoặc công đoạn hóa khắc chọn lọc của nền.

Cụ thể, bước xác định có thể tạo ra các bộ dò tiếp xúc neo chặt vào nền nhờ các cầu nối vật liệu tương ứng, được bố trí theo cách hoàn toàn ngẫu nhiên, đối xứng hoặc không đối xứng, cùng với từng bộ dò tiếp xúc.

Hơn nữa, theo một khía cạnh khác của sáng chế, bước xác định có thể tạo ra mỗi bộ dò tiếp xúc gồm có ít nhất một cầu nối vật liệu thứ nhất được bố trí ở vị trí trung tâm, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ nhất gồm đầu đỉnh tiếp xúc của bộ dò tiếp xúc và một cầu nối vật liệu thứ hai được bố trí ở vị trí bên cạnh, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ hai gồm đầu tiếp xúc của bộ dò tiếp xúc.

Hơn nữa, bước xác định có thể bao gồm công đoạn tạo cho từng cầu nối vật liệu ít nhất một đường bẻ sẵn đi qua nó và nhằm tách dễ dàng bộ dò tiếp xúc ra khỏi nền bằng cách bẻ gãy nguyên cầu nối vật liệu, mà ít nhất một đường bẻ sẵn thu được bằng cách vát mỏng cục bộ nền ở phần tương ứng của nó, theo chiều vuông góc với mặt phẳng của sản phẩm bán hoàn thiện.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, bước tạo ra nền có thể bao gồm một hoặc nhiều bước sau đây:

tạo ra lớp đơn được làm bằng vật liệu dẫn điện; hoặc

tạo ra lớp đa lớp, gồm lớp giữa hoặc lõi được làm bằng vật liệu dẫn điện thứ nhất được phủ bằng một hoặc nhiều lớp phủ được làm bằng vật liệu dẫn điện và có khả năng nâng cao đặc tính điện-cơ học và/hoặc các thông số liên quan đến độ cứng của các bộ dò tiếp xúc được tạo ra ở nền.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất có thể bao gồm ít nhất một bước xử lý, gồm tất cả các bộ dò tiếp xúc có trong sản phẩm bán hoàn thiện, gồm một hoặc nhiều bước được chọn từ bước phủ, bước bao phủ, bước xác định bằng tia laze,

quang khắc hoặc hóa khắc, bước mạ điện, bước kết lắng mạ điện, bước xử lý vi cơ học, bước phun phủ, bước hóa khắc hoặc khắc vật lý.

Cụ thể, bước xử lý có thể tác động đến ít nhất một phần của các bộ dò tiếp xúc hoặc toàn bộ các bộ dò tiếp xúc.

Hơn nữa, bước xử lý có thể bao gồm nhiều bước lặp lại giống nhau cho các bộ phận giống nhau hoặc khác nhau của sản phẩm bán hoàn thiện.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, bước xử lý có thể bao gồm cụ thể ít nhất một bước phủ sản phẩm bán hoàn thiện và các bộ dò tiếp xúc hoặc các bộ phận của nó bằng cách tạo ra màng phủ được làm bằng vật liệu phủ được chọn từ vật liệu dẫn điện và vật liệu điện môi.

Cụ thể, bước phủ có thể tạo ra màng phủ trên ít nhất một phần được phủ của sản phẩm bán hoàn thiện, mà ít nhất một phần được phủ là ở phần đầu mút của sản phẩm bán hoàn thiện, nghĩa là phần bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc hoặc các đầu tiếp xúc của các bộ dò tiếp xúc được tạo ra ở sản phẩm bán hoàn thiện và/hoặc ít nhất một phần được phủ là ở phần giữa của sản phẩm bán hoàn thiện, nghĩa là phần không có các đầu đỉnh tiếp xúc hoặc không có các đầu tiếp xúc của các bộ dò tiếp xúc được tạo ra ở sản phẩm bán hoàn thiện.

Cụ thể hơn, bước phủ có thể tạo ra màng phủ của vật liệu dẫn điện được làm bằng kim loại hoặc hợp kim được chọn từ paladi hoặc các hợp kim của nó như niken-paladi, đồng và các hợp kim của nó, như đồng-niobi hoặc đồng-bạc, rhodi và các hợp kim của chúng, bạc hoặc vàng hoặc các hợp kim của chúng hoặc được làm bằng lá graphit, hoặc được làm bằng DLC pha tạp ("Diamond Like Carbon-carbon giống kim cương"), tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm nhóm kim loại quý, tốt hơn là vàng.

Theo cách khác, bước phủ có thể tạo ra màng phủ được làm bằng vật liệu điện môi được chọn từ các polyme được flo hóa, các polyme poly(p-xylylen), tốt hơn là parylen®, cụ thể là loại C hoặc loại F, các copolyme của chúng hoặc các nanocomposit hoặc DLC không pha tạp ("Diamond like Carbon-carbon giống kim cương"), tốt hơn là parylen®, loại C hoặc loại F.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, bước phủ có thể được chọn từ:

nhúng sản phẩm bán hoàn thiện trong vật liệu phủ ở pha lỏng trong bình của bể nhúng, vật liệu phủ ở pha lỏng được nạp vào bình đến mức phủ để xác định phần của sản phẩm bán hoàn thiện được phủ bởi màng phủ; hoặc

đưa sản phẩm bán hoàn thiện vào buồng bay hơi, có một hoặc nhiều vòi phun dùng để phun vật liệu phủ ở pha hơi tương ứng với ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện cần được phủ bởi màng phủ.

Hơn nữa, bước phủ có thể bao gồm một hoặc nhiều bước kết lắng vật liệu được thực hiện nhờ quá trình phun catot, trong đó các nguyên tử, các ion hoặc các đoạn phân tử được truyền bởi vật liệu rắn, được gọi là đích, khi được bắn phá bằng chùm tia bao gồm các hạt năng lượng và ngưng tụ lại trên các bề mặt của sản phẩm bán hoàn thiện, và do vậy trên toàn bộ hoặc một phần của phần kéo dài của các bộ dò tiếp xúc được tạo ra ở đó, khi sản phẩm bán hoàn thiện được đặt vào buồng chân không đặc biệt cùng với vật liệu phủ mong muốn được bắn phá một cách phù hợp.

Theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế, phương pháp sản xuất còn có thể bao gồm bước bao phủ nhờ vật liệu bao phủ điện môi của ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện, để tạo ra ít nhất một màng bao phủ ở một phần của sản phẩm bán hoàn thiện, tốt hơn là phần tương ứng với phần giữa của các bộ dò tiếp xúc, nghĩa là phần không có các đầu đỉnh tiếp xúc hoặc không có các đầu tiếp xúc.

Hơn nữa, bước bao phủ có thể bao gồm bước phủ toàn bộ các bộ dò tiếp xúc bằng vật liệu bao phủ và sau đó che phủ sản phẩm bán hoàn thiện và loại bỏ vật liệu bao phủ ở bên ngoài phần mong muốn của các bộ dò tiếp xúc tạo ra màng bao phủ ở phần mong muốn.

Sau cùng, sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm bán hoàn thiện bao gồm các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử, mỗi bộ dò tiếp xúc được tạo ra ở nền của vật liệu dẫn điện và neo chặt vào nền nhờ ít nhất một cầu nối vật liệu.

Các đặc tính và ưu điểm của sản phẩm bán hoàn thiện và của phương pháp sản xuất theo sáng chế sẽ được nêu trong phần mô tả các phương án của sáng chế sau đây được đưa ra nhờ ví dụ để minh họa và không giới hạn ở ví dụ này cùng với các hình vẽ đính kèm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ:

Các Fig. 1 và 2 thể hiện các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử được tạo ra theo giải pháp kỹ thuật trước;

Các Fig. 3A-3B, 4A-4B và 5A-5B thể hiện các phương án khác của sản phẩm bán hoàn thiện gồm các bộ dò tiếp xúc theo sáng chế và các chi tiết tương ứng liên quan đến một bộ dò;

Các Fig. 6A-6C thể hiện các phương án khác của nền cho sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế;

Các Fig. 7A-7C thể hiện sản phẩm bán hoàn thiện của Fig. 5A ở các bước khác nhau của phương pháp sản xuất tương ứng theo sáng chế;

Các Fig. 8A-8D thể hiện các bước khác nhau của phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế;

Các Fig. 9A-9C thể hiện các phương án khác của sản phẩm bán hoàn thiện được tạo ra bằng phương pháp sản xuất theo sáng chế theo các sự thay đổi được thể hiện với sự tham khảo các Fig. 8A-8D;

Các Fig. 10A-10D thể hiện bộ dò tiếp xúc thu được từ sản phẩm bán hoàn thiện của sáng chế theo các phương án khác được thể hiện liên quan đến các Fig. 9A-9C;

Các Fig. 11A và 11B thể hiện các phương án khác của sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế;

Các Fig. 12A và 12B thể hiện một bước của phương pháp sản xuất theo sáng chế;

Fig. 13 thể hiện phương án khác nữa của sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế được tạo ra bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế được thể hiện có liên quan đến các Fig. 12A và 12B;

Các Fig. 14A-14D thể hiện một bước của phương pháp sản xuất theo các phương án khác nhau của sáng chế bắt đầu từ sản phẩm bán hoàn thiện của Fig. 13;

Các Fig. 15A-15C thể hiện các phương án khác của sản phẩm bán hoàn thiện được tạo ra bởi phương pháp sản xuất theo sáng chế theo các sự thay đổi được thể hiện liên quan đến các Fig. 14A-14D; và

Các Fig. 16A-16C thể hiện bộ dò tiếp xúc thu được từ sản phẩm bán hoàn thiện theo các phương án khác được thể hiện liên quan đến các Fig. 15A-15C.

Mô tả chi tiết sáng chế

Với sự tham khảo các hình vẽ đính kèm, và cụ thể là các Fig. 3A-3B, 4A-4B và 5A-5B, sản phẩm bán hoàn thiện bao gồm các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử được mô tả, sản phẩm bán hoàn thiện này được biểu thị bằng số tham chiếu 15.

Cần lưu ý rằng các hình vẽ là các hình chiếu dưới dạng giản đồ và chúng không được vẽ theo tỷ lệ, mà được vẽ để minh họa các dấu hiệu quan trọng của sáng chế.

Hơn nữa, các bước của phương pháp được mô tả trong phần mô tả sau đây không tạo thành quy trình hoàn chỉnh để chế tạo sản phẩm bán hoàn thiện và các bộ dò tiếp xúc. Sáng chế có thể được tiến hành cùng với các phương pháp sản xuất hiện được sử dụng trong lĩnh vực này, và chỉ sử dụng các bước xử lý thông thường mà cần thiết để hiểu về sáng chế.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig. 3A, sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra ở nền 11 được làm bằng vật liệu dẫn điện.

Mỗi bộ dò tiếp xúc 10 cụ thể được tạo ra ở hốc thích hợp mà về cơ bản có dạng khung, được kí hiệu đơn giản là khung 12, được tạo ra ở nền 11 bằng cách loại bỏ vật liệu và có thể bao quanh bộ dò tiếp xúc 10.

Tốt hơn là, theo sáng chế, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được neo chặt vào nền 11 nhờ ít nhất một cầu nối vật liệu 13.

Cụ thể, trong ví dụ được thể hiện ở các Fig. 3A và 3B, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 chỉ có một cầu nối vật liệu 13 nối và neo chặt nó vào nền 11 bên trong khung 12 tương ứng, cầu nối vật liệu 13 được tạo ra ở bộ phận dò, theo một phương án ưu tiên, bộ phận này không phải là phần đầu mút, thuật ngữ phần đầu mút có nghĩa là bộ phận bao gồm cả đầu đỉnh tiếp xúc 10A hoặc đầu tiếp xúc 10B của bộ dò tiếp xúc 10.

Tốt hơn là, như được thể hiện trên Fig. 3B, cầu nối vật liệu 13 của từng bộ dò tiếp xúc 10 có ít nhất một đường bẻ sẵn LL đi ngang qua nó và cho phép tách dễ dàng bộ dò ra khỏi nền 11 bằng cách bẻ gãy nguyên cầu nối vật liệu 13.

Theo phương án được thể hiện ở các Fig. 3A và 3B, mỗi cầu nối vật liệu 13 mà có đường bẻ sẵn LL nằm gần bộ dò tiếp xúc 10, sao cho việc bẻ gãy khi tách bộ dò tiếp xúc 10 ra khỏi nền 11 gây ra vấn đề là vẫn còn lại phần lớn cầu nối vật liệu 13 neo chặt vào nền 11.

Tốt hơn là, các đường bẻ sẵn LL có thể thu được bằng cách đục lỗ cho nền 11 và sự đục lỗ đó có thể có hình dạng bất kỳ, ví dụ, hình tròn, hình ovan, hình chữ nhật, bị nghiêng, đây chỉ là một số hình dạng cụ thể mà thôi. Theo cách khác, theo phương án ưu tiên về sản phẩm bán hoàn thiện 15 của sáng chế, các đường bẻ sẵn LL có thể thu được bằng cách vát mỏng cục bộ nền 11 ở phần tương ứng của chúng, theo chiều Z vuông góc với mặt phẳng của sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Hiển nhiên là, có thể tạo ra số lượng bất kỳ cầu nối vật liệu 13, được bố trí ở cả các vị trí khác của bộ dò tiếp xúc 10 so với những gì được thể hiện trên các Fig. 3A và 3B, theo cách hoàn toàn ngẫu nhiên.

Cụ thể, theo phương án khác được thể hiện trên các Fig. 4A và 4B, sản phẩm bán hoàn thiện 15 theo sáng chế bao gồm các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra ở nền 11, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được neo chặt vào nền 11 nhờ cầu nối vật liệu 13 tương ứng.

Như được làm nổi bật ở phần phóng đại được thể hiện trên Fig. 4B, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được neo chặt vào nền 11 bởi ít nhất bốn cầu nối vật liệu 13, cặp cầu nối vật liệu thứ nhất được tạo ra ở phần đầu mút của nó, ví dụ bao gồm đầu đỉnh tiếp xúc 10A của nó, và bởi cặp cầu nối vật liệu thứ hai được tạo ra ở phần đầu mút tiếp theo của nó, ví dụ bao gồm đầu tiếp xúc 10B của nó, các cặp cầu nối vật liệu 13 thứ nhất và thứ hai được bố trí đối xứng với trục dọc YY của bộ dò tiếp xúc 10. Rõ ràng là, có thể tạo ra nhiều hơn hoặc ít hơn bốn cầu nối vật liệu 13 cho mỗi bộ dò tiếp xúc 10, các cầu nối vật liệu 13 được bố trí theo các cấu hình đối xứng hoặc không đối xứng với trục dọc YY và ở vị trí bất kỳ đối với các bộ phận dò.

Cũng trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig. 4B, các cầu nối vật liệu 13 có thể có các đường bẻ sẵn LL nằm gần bộ dò tiếp xúc 10, sao cho việc bẻ gãy khi tách rời bộ dò tiếp xúc 10 ra khỏi nền 11 gây ra vấn đề là vẫn còn lại phần lớn các cầu nối vật liệu 13 neo chặt vào nền 11.

Theo một phương án ưu tiên, được thể hiện ở các Fig. 5A và 5B, sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm các bộ dò tiếp xúc 10, mỗi bộ dò này neo chặt vào nền 11 chỉ bằng hai cầu nối vật liệu 13, một cầu nối được tạo ra ở đầu đỉnh tiếp xúc 10A của nó, tốt hơn là ở vị trí trung tâm, và cầu nối còn lại được tạo ra ở đầu tiếp xúc 10B của nó, tốt hơn là ở vị trí bên cạnh, như được thể hiện trên các hình vẽ.

Cũng theo một phương án ưu tiên, trong đó mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra được neo chặt vào nền 11 bởi cầu nối vật liệu 13 được tạo ra ở đầu đỉnh tiếp xúc 10A của nó, tốt hơn là ở vị trí trung tâm, và bởi cặp cầu nối vật liệu 13 tiếp theo được tạo ra ở đầu tiếp xúc 10B của nó, tốt hơn là ở vị trí bên cạnh, đối xứng với nhau (không được thể hiện ở các hình vẽ).

Lưu ý rằng việc bố trí ít nhất một cầu nối vật liệu 13 ở phần đầu mút ở đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10 là đặc biệt có lợi trong các phương pháp sản xuất bộ dò tiếp xúc gồm có các quá trình hậu xử lý tác động đến các phần đầu mút của các bộ dò này; trong trường hợp đó, ví dụ xét đến quá trình tái tạo hình của các phần đầu mút ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ

dò tiếp xúc 10 được tiến hành sau khi tách các bộ dò tiếp xúc 10 ra khỏi nền 11, cho phép loại bỏ các bavaria hoặc các khuyết tật có thể xảy ra do sự bề theo các đường bề sẵn LL và loại bỏ các cầu nối vật liệu 13.

Theo cách đó nâng cao được hiệu quả của quá trình hoạt động điện và cơ học của các bộ dò tiếp xúc 10 thu được như vậy, cũng như nâng cao tính bền đối với sự ăn mòn các phần đầu mút được gia công như vậy.

Hơn nữa, người ta mong muốn cải thiện khả năng trượt của các bộ dò tiếp xúc 10, cụ thể là cải thiện khả năng trượt của các đầu đỉnh tiếp xúc 10A trên các đệm tiếp xúc tương ứng của thiết bị đang được kiểm tra, vì các phần đầu mút này không bị nhám sau bước tái tạo hình của chúng.

Hoàn toàn có thể kết hợp các phương án nêu trên, ví dụ chỉ bố trí một cầu nối vật liệu 13 được tạo ra ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10 và ít nhất cầu nối vật liệu 13 khác hoặc một cặp cầu nối vật liệu 13 được tạo ra ở vị trí khác không phải phần đầu mút, ví dụ, ở vị trí trung tâm.

Tốt hơn là, nền 11 được làm bằng vật liệu dẫn điện thích hợp để tạo ra các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử cho các thiết bị điện tử.

Cụ thể hơn là, như được thể hiện trên các Fig. 6A-6C, nền 11 có thể được làm bằng vật liệu dẫn điện đơn lớp hoặc vật liệu dẫn điện đa lớp để tạo ra các bộ dò tiếp xúc cho đầu thử cho các thiết bị điện tử.

Ví dụ, nền 11 có thể là lớp đơn được làm bằng kim loại hoặc hợp kim được chọn từ niken hoặc hợp kim của nó như các hợp kim niken-mangan, niken-coban, niken-sắt, các hợp kim niken-berylit hoặc vonfram hoặc hợp kim của nó như vonfram-đồng, vonfram-rheni, hoặc đồng hoặc hợp kim của nó như đồng-berylit, đồng-bạc, đồng-niobi, hoặc rhodi hoặc hợp kim của nó như rhodi-ruteni, hoặc iridi hoặc hợp kim của nó hoặc được làm bằng vật liệu bán dẫn như silicon.

Cụ thể, vật liệu dẫn điện được chọn để có trị số điện trở suất thấp hơn $20\mu\Omega/\text{cm}$.

Theo cách khác, nền 11 có thể là lớp đa lớp dẫn điện và cụ thể có thể bao gồm ít nhất một lớp giữa hoặc lõi 11A được phủ bằng một hoặc nhiều lớp phủ,

ví dụ lớp phủ thứ nhất 11B và lớp phủ thứ hai 11C, mà được dùng để cải thiện đặc tính điện-cơ học và/hoặc đặc tính độ cứng của các bộ dò tiếp xúc được tạo ra bắt đầu từ nền đa lớp 11, như được thể hiện trên các Fig. 6B và 6C.

Cụ thể, lõi 11A có thể được làm bằng kim loại hoặc hợp kim được chọn từ các kim loại hoặc hợp kim nêu trên để tạo nền đơn lớp 11 và có thể được phủ bằng một hoặc nhiều lớp phủ được làm bằng vật liệu dẫn điện, có trị số độ dẫn điện cao, được chọn từ đồng, bạc, paladi hoặc các hợp kim của chúng hoặc được làm bằng lá graphit và/hoặc vật liệu dẫn điện có trị số độ cứng cao, được chọn từ rhodi, ruteni niken-phospho, niken-paladi, paladi và các hợp kim của chúng, hoặc được làm bằng lá graphit, hoặc được làm bằng DLC pha tạp hoặc DLC không pha tạp ("Diamond Like Carbon – cacbon giống kim cương").

Sản phẩm bán hoàn thiện 15 thu được nhờ phương pháp sản xuất được thể hiện liên quan đến các Fig. 7A-7C. Cụ thể, mặc dù được đề cập liên quan đến phương án của sản phẩm bán hoàn thiện 15 được thể hiện trên Fig. 4A, lưu ý rằng phương pháp được mô tả trong phần mô tả sau đây có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm bán hoàn thiện 15 theo các phương án được thể hiện ở các Fig. 3A và 5A, cũng như theo các sự thay đổi nêu trên.

Phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện 15 theo sáng chế bao gồm các bước:

tạo ra nền 11 được làm bằng vật liệu dẫn điện, như được thể hiện trên Fig. 7A; và

xác định từng bộ dò tiếp xúc 10 bằng cách loại bỏ vật liệu khỏi nền 11.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig. 7B, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra ở hốc thích hợp, mà về cơ bản có dạng khung, được thể hiện đơn giản là khung 12, được tạo ra ở nền 11 bằng cách loại bỏ vật liệu và được cho bao quanh bộ dò tiếp xúc 10.

Tốt hơn là, theo sáng chế, bước xác định tạo ra bộ dò tiếp xúc 10 sao cho neo chặt vào nền 11 nhờ một hoặc nhiều cầu nối vật liệu 13. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig. 7B, bộ dò tiếp xúc 10 được neo chặt vào nền 11 bởi cặp cầu

nổi vật liệu thứ nhất, được tạo ra ở phần đầu mút của nó, ví dụ, đầu đỉnh tiếp xúc 10A, và bởi cặp cầu nổi vật liệu thứ hai, được tạo ra ở phần đầu mút tiếp theo, ví dụ, đầu tiếp xúc 10B.

Tốt hơn là, như được thể hiện trên Fig. 7C, bước xác định cho phép tạo ra các bộ dò tiếp xúc 10 trong các khung 12, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 được bao bọc bởi khung 12 tương ứng và neo chặt vào nền 11 bởi các cầu nổi vật liệu 13 tương ứng. Mặc dù trong các ví dụ, các bộ dò tiếp xúc 10 của sản phẩm bán hoàn thiện 15 có cùng cấu hình hình học, và cụ thể cũng có số lượng và vị trí cầu nổi vật liệu 13 như nhau, cũng như các khung 12 tương ứng, lưu ý rằng bước xác định cho phép tạo ra các bộ dò tiếp xúc 10 ở các khung 12 có hình dạng và kích thước bất kỳ, miễn là các khung này được nằm trên nền 11 và các bộ dò tiếp xúc 10 được cố định vào nền 11 bởi ít nhất một cầu nổi vật liệu 13.

Bước xác định các bộ dò tiếp xúc 10 ở nền 11 cụ thể là bao gồm sự loại bỏ vật liệu ra khỏi nền 11 để mở các khung 12.

Theo một phương án ưu tiên, bước xác định bao gồm công đoạn cắt bằng tia laze, cụ thể là liên quan đến đường biên của các bộ dò tiếp xúc 10 và của các cầu nổi vật liệu 13.

Theo cách khác, bước xác định bao gồm bước quang khắc nhờ quy trình che phủ bề mặt và tiếp theo là hóa khắc, bước này có thể bao gồm một hoặc nhiều bước che phủ và khắc. Bước xác định còn có thể bao gồm bước hóa khắc chọn lọc của nền 11.

Ở giai đoạn kết thúc của bước xác định, sản phẩm bán hoàn thiện 15 thu được bao gồm các bộ dò tiếp xúc 10, đều vẫn neo chặt vào nền 11 bởi các cầu nổi vật liệu 13, như được thể hiện trên Fig. 7C.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện 15 có thể bao gồm ít nhất một bước xử lý mà được thực hiện cho tất cả các bộ dò tiếp xúc 10 ở trong đó.

Cụ thể, bước xử lý có thể được tiến hành cho một phần hoặc tất cả các bộ dò tiếp xúc 10 của sản phẩm bán hoàn thiện 15 một cách đồng thời hoặc liên tục.

Bước xử lý cho tất cả các bộ dò tiếp xúc 10 của sản phẩm bán hoàn thiện 15 có thể bao gồm một hoặc nhiều bước được chọn từ bước phủ, bước bao phủ, bước xác định bằng tia laze, quang khắc hoặc điện hóa, bước mạ điện, bước kết lắng mạ điện, bước xử lý vi cơ học, bước phun phủ, bước hóa khắc hoặc khắc vật lý, đây chỉ là một số bước cụ thể mà thôi.

Bước xử lý có thể tác động đến ít nhất một phần của các bộ dò tiếp xúc 10, tốt hơn là phần được chọn từ phần đầu mút, nghĩa là phần bao gồm cả đầu đỉnh tiếp xúc 10A hoặc đầu tiếp xúc 10B của bộ dò tiếp xúc 10, hoặc phần giữa, nghĩa là phần mà không bao gồm đầu đỉnh tiếp xúc 10A hoặc không bao gồm đầu tiếp xúc 10B của bộ dò tiếp xúc 10.

Theo cách khác, bước xử lý có thể tác động đến toàn bộ các bộ dò tiếp xúc 10.

Bước xử lý còn có thể bao gồm nhiều bước lặp lại giống nhau cho các bộ phận giống nhau hoặc khác nhau của sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, được thể hiện ở các Fig. 8A-8D, bước xử lý bao gồm bước phủ sản phẩm bán hoàn thiện 15 và do vậy bao gồm tất cả các bộ dò tiếp xúc 10 trong đó.

Cụ thể, bước phủ có thể tạo ra màng phủ được làm bằng vật liệu phủ được chọn từ vật liệu dẫn điện và vật liệu điện môi.

Trong trường hợp vật liệu phủ dẫn điện, có thể sử dụng vật liệu có trị số độ dẫn điện cao, cụ thể kim loại hoặc hợp kim được chọn từ paladi hoặc các hợp kim của nó, như niken-paladi, đồng và các hợp kim của chúng, như đồng-niobi hoặc đồng-bạc, rhodi và các hợp kim của chúng, bạc hoặc vàng hoặc các hợp kim của chúng hoặc được làm bằng lá graphit, hoặc thậm chí được làm bằng DLC pha tạp ("Diamond Like Carbon"). Tốt hơn là, vật liệu phủ dẫn điện được chọn từ nhóm kim loại quý, tốt hơn nữa là vàng.

Cụ thể, vật liệu dẫn điện được chọn để có các trị số điện trở suất thấp hơn $20\mu\Omega/\text{cm}$.

Trong trường hợp của vật liệu bao phủ điện môi, có thể sử dụng các polyme được flo hóa, các polyme poly(p-xylylen), tốt hơn là parylen®, loại C hoặc loại F, các copolyme của chúng hoặc các nanocomposit hoặc DLC không pha tạp ("Diamond Like Carbon-carbon giống kim cương"). Cụ thể, vật liệu bao phủ điện môi được chọn để có các trị số điện trở suất lớn hơn $10^{15} \Omega/\text{cm}$.

Theo một phương án, như được thể hiện trên các Fig. 8A và 8C, bước phủ có thể được thực hiện bằng cách nhúng sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào bể nhúng 20 có bình 21 được nạp vật liệu phủ ở pha lỏng đến mức phủ L1, vật liệu phủ có số tham chiếu 22.

Mức phủ L1 xác định phần của sản phẩm bán hoàn thiện 15 và do vậy các bộ dò tiếp xúc 10 bị ảnh hưởng bởi màng phủ, ví dụ, chỉ một phần của sản phẩm bán hoàn thiện 15 tương ứng với phần đầu mút của các bộ dò tiếp xúc 10, cụ thể bao gồm cả đầu tiếp xúc 10B, như được thể hiện trên Fig. 8A, hoặc đầu đỉnh tiếp xúc 10A, như được thể hiện trên Fig. 8C. Rõ ràng là, bước phủ bằng cách nhúng có thể ảnh hưởng đến toàn bộ sản phẩm bán hoàn thiện 15 hoặc một phần của sản phẩm này gồm toàn bộ các bộ dò tiếp xúc 10.

Bước phủ bằng cách nhúng có thể được thực hiện mà không cần dòng điện hoặc có thể là kiểu mạ điện.

Theo cách khác, bước phủ có thể xảy ra nhờ sự kết lắng vật liệu phủ ở pha hơi, cụ thể bằng cách đưa sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào buồng bay hơi 23, có một hoặc nhiều vòi phun 24 dùng để phun vật liệu phủ ở pha hơi, được biểu thị bằng số tham chiếu 25, như được thể hiện trên các Fig. 8B và 8D, ở phần đầu mút gồm cả đầu đỉnh tiếp xúc 10A của từng bộ dò tiếp xúc 10, hoặc ở phần đầu mút kể cả đầu tiếp xúc 10B của từng bộ dò tiếp xúc 10, như được thể hiện trên các Fig. 8B và 8D. Cũng trong trường hợp đó, bước phủ bằng cách làm bay hơi có thể ảnh hưởng đến toàn bộ sản phẩm bán hoàn thiện 15 hoặc một phần của sản phẩm này bao gồm toàn bộ các bộ dò tiếp xúc 10.

Cũng có thể đề xuất bước xử lý bao gồm bước phủ thứ nhất cho sản phẩm bán hoàn thiện 15 ở phần đầu mút thứ nhất của các bộ dò tiếp xúc 10, ví dụ, bao

gồm các đầu tiếp xúc 10B tương ứng, sau đó là bước phủ thứ hai cho sản phẩm bán hoàn thiện 15, ví dụ, ở phần đầu mút thứ hai của các bộ dò tiếp xúc 10 gồm cả các đầu đỉnh tiếp xúc 10A, theo trình tự này hoặc trình tự ngược lại, bước phủ thứ nhất và bước phủ thứ hai được thực hiện bằng cách nhúng hoặc bằng cách làm bay hơi.

Hơn nữa, bước phủ có thể bao gồm một hoặc nhiều bước kết lắng vật liệu được thực hiện nhờ quá trình phun catot, trong đó các nguyên tử, các ion hoặc đoạn phân tử được truyền bởi vật liệu rắn, được gọi là đích, khi được bắn phá bằng chùm tia bao gồm các hạt năng lượng và ngưng tụ lại trên các bề mặt của sản phẩm bán hoàn thiện 15, và do vậy trên toàn bộ hoặc một phần của phần kéo dài của các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra trong đó, khi sản phẩm bán hoàn thiện 15 được để trong buồng chân không đặc biệt cùng với vật liệu phủ mong muốn được bắn phá một cách phù hợp.

Theo cách đó, sản phẩm bán hoàn thiện 15 thu được bao gồm ít nhất một phần được phủ, ví dụ ở các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10, phần được phủ được biểu thị bằng số tham chiếu 14' ở Fig. 9A, hoặc ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10, phần được phủ mà được biểu thị bằng số tham chiếu 18' trên Fig. 9B.

Cũng có thể thu được sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm phần được phủ thứ nhất 14' ở các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10 và phần được phủ thứ hai 18' ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10, như được thể hiện trên Fig. 9C.

Hơn nữa, cũng có thể thu được sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm phần được phủ về cơ bản kéo dài giống như các bộ dò tiếp xúc 10.

Ở giai đoạn kết thúc của các bước khác nhau mà sản phẩm bán hoàn thiện 15 trải qua, các bộ dò tiếp xúc 10 sau đó được lấy ra khỏi nền 11, tốt hơn là bằng cách bẻ theo các đường bẻ sẵn LL và loại bỏ các cầu nối vật liệu 13, mà neo chặt các bộ dò tiếp xúc 10 này vào nền 11.

Trong trường hợp của bước xử lý bao gồm một hoặc nhiều bước phủ, sau khi tách, thu được các bộ dò tiếp xúc 10, mỗi bộ dò có ít nhất một phần đầu mút có màng phủ.

Cụ thể, bắt đầu từ sản phẩm bán hoàn thiện 15 của kiểu được thể hiện trên Fig. 9A, thu được các bộ dò tiếp xúc 10, mỗi bộ dò gồm ít nhất một phần được phủ 14' bao gồm đầu tiếp xúc 10B và có màng phủ 14A được làm bằng vật liệu phủ của phần được phủ 14', như được thể hiện trên Fig. 10A.

Theo một phương án, màng phủ 14A ở phần đầu mút 14 gồm có đầu tiếp xúc 10B được làm bằng vật liệu phủ, có trị số độ dẫn điện cao, được chọn từ đồng, bạc, vàng, paladi hoặc các hợp kim của chúng hoặc được làm bằng lá graphit.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, vật liệu phủ dẫn điện được chọn từ nhóm kim loại quý, tốt hơn nữa là vàng. Theo cách đó, bộ dò tiếp xúc 10 đã cải thiện được đặc tính tiếp điện giữa phần đầu mút 14 của nó và đệm tiếp xúc, ví dụ, đệm tiếp xúc 16A của bộ chuyển đổi không gian 16 trong trường hợp của đầu thử bao gồm các đầu dò không ghép khối, như được thể hiện ở Fig. 10A.

Các đệm tiếp xúc 16A của bộ chuyển đổi không gian 16 cũng có thể được làm bằng hoặc được phủ bởi vật liệu dẫn điện, cụ thể là kim loại hoặc hợp kim, cụ thể hơn là cùng loại vật liệu tạo ra màng phủ 14A của phần đầu mút 14 gồm có đầu tiếp xúc 10B của bộ dò tiếp xúc 10, tốt hơn là vàng.

Tương tự, có thể tạo ra màng phủ 14A ở phần đầu mút 14 gồm có đầu tiếp xúc 10B của vật liệu phủ có trị số độ cứng cao, cụ thể là vật liệu có trị số độ cứng lớn hơn 500Hv theo thang Vickers (tương đương với 4903,5MPa). Tốt hơn là, vật liệu phủ được chọn từ paladi hoặc các hợp kim của nó, như niken-paladi, đồng và các hợp kim của nó như đồng-niobi hoặc đồng-bạc, rhodi và các hợp kim của nó, bạc hoặc vàng hoặc các hợp kim của chúng hoặc được làm bằng lá graphit, hoặc được làm bằng DLC pha tạp ("Diamond Like Carbon-carbon giống kim cương").

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, vật liệu phủ là rhodi, bộ dò tiếp xúc 10 như vậy có sự gia tăng về đặc tính chống mài mòn của phần đầu mút 14 của nó, cụ thể là đầu tiếp xúc 10B.

Tương tự, bắt đầu từ sản phẩm bán hoàn thiện 15 giống như sản phẩm được thể hiện trên Fig. 9B, các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra, mỗi bộ dò có ít nhất một phần đầu mút 18 gồm có đầu đỉnh tiếp xúc 10A và có màng phủ 18A được làm bằng vật liệu phủ của phần được phủ 18', như được thể hiện trên Fig. 10B.

Cụ thể, màng phủ 18A ở phần đầu mút 18 gồm có đầu đỉnh tiếp xúc 10A có thể được làm bằng vật liệu phủ có độ dẫn điện cao sao cho bộ dò tiếp xúc 10 gia tăng đặc tính tiếp điện giữa phần đầu mút 18 của nó và đệm tiếp xúc, ví dụ, đệm tiếp xúc 17A của thiết bị đang được kiểm tra 17, như được thể hiện trên Fig. 10B.

Ngoài ra, các đệm tiếp xúc 17A của thiết bị đang được kiểm tra 17 có thể được làm bằng hoặc được phủ bởi vật liệu dẫn điện, cụ thể cùng một vật liệu tạo ra màng phủ 18A của phần đầu mút 18 gồm có đầu đỉnh tiếp xúc 10A của bộ dò tiếp xúc 10.

Theo cách khác, màng phủ 18A ở phần đầu mút 18 kể cả đầu đỉnh tiếp xúc 10A có thể chứa vật liệu phủ có độ cứng cao, bộ dò tiếp xúc 10 như vậy có sự gia tăng đặc tính chống mài mòn của phần đầu mút 18 của nó, cụ thể là đầu đỉnh tiếp xúc 10A.

Sau cùng, bắt đầu từ sản phẩm bán hoàn thiện 15 giống như sản phẩm được thể hiện trên Fig. 9C, cũng có thể thu được các bộ dò tiếp xúc 10, mỗi bộ dò có phần đầu mút thứ nhất 14 gồm có đầu tiếp xúc 10B và có màng phủ thứ nhất 14A được làm bằng vật liệu phủ của phần được phủ thứ nhất 14' và phần đầu mút thứ hai 18 gồm có đầu đỉnh tiếp xúc 10A và có màng phủ thứ hai 18A được làm bằng vật liệu phủ của phần được phủ thứ hai 18', như được thể hiện trên Fig. 10C. Tốt hơn là, màng phủ thứ nhất 14A và màng phủ thứ hai 18A có

thể được làm bằng cùng một vật liệu phủ hoặc làm bằng các vật liệu phủ khác nhau và chúng có thể là đơn lớp hoặc đa lớp.

Cũng có thể xem xét các bộ dò tiếp xúc 10 có hình dạng giống nhau hoặc khác nhau và các kích thước ở các phần đầu mút 14 và 18, giống như trong các phương án khác của các Fig. 10C và 10D.

Hơn nữa, tốt hơn là, theo sáng chế, phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện 15 gồm có các bộ dò tiếp xúc 10 bao gồm bước bao phủ bằng vật liệu bao phủ điện môi của ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện 15, để tạo ra ít nhất một màng bao phủ 19 ở phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, thuật ngữ phần giữa có nghĩa là phần không bao gồm đầu đỉnh tiếp xúc 10A hoặc không bao gồm đầu tiếp xúc 10B, như được thể hiện ở các Fig. 11A và 11B.

Tốt hơn là, màng bao phủ 19 được làm bằng vật liệu điện môi, cụ thể được chọn từ các polyme được flo hóa, các polyme poly(p-xylylen), tốt hơn là parylen®, cụ thể là loại C hoặc loại F, các copolyme của chúng hoặc các nanocomposit hoặc DLC không pha tạp ("Diamond like Carbon-carbon giống kim cương"), tốt hơn là parylen®, loại C hoặc loại F.

Cụ thể hơn là, bước bao phủ có thể bao gồm bước phủ toàn bộ các bộ dò tiếp xúc 10 bằng vật liệu bao phủ và sau đó che phủ sản phẩm bán hoàn thiện 15 và loại bỏ vật liệu bao phủ bên ngoài phần mong muốn của các bộ dò tiếp xúc 10, sau đó tạo ra màng bao phủ 19 chỉ ở phần mong muốn, ví dụ, phần giữa 19A. Cụ thể, sản phẩm bán hoàn thiện 15 thu được như vậy có các bộ dò tiếp xúc 10 có các phần giữa 19A tương ứng được phủ bằng màng bao phủ 19, như được thể hiện trên Fig. 11A, khi phủ màn chắn về cơ bản có hình chữ nhật bao phủ lấy dải sản phẩm bán hoàn thiện 15 kéo dài ở các phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10. Trong trường hợp đó, các phần 19B của màng bao phủ 19 được để lại trên các phần giữa của nền 11 ở các khung 12 bao quanh lấy các bộ dò tiếp xúc 10.

Theo cách khác, có thể sử dụng màn chắn phức tạp hơn, cụ thể là màn chắn có mắt lưới để cho phép không bao phủ chỉ các phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, như được thể hiện trên Fig. 11B.

Theo một ví dụ không làm giới hạn sáng chế, bước bao phủ bao gồm bước lắng đọng hơi hóa học (CVD-chemical vapor deposition) hoặc thụ động hóa.

Cũng có thể là bước xử lý tác động đến tất cả các đầu dò bao gồm bước bao phủ để tạo ra màng bao phủ 19.

Trong trường hợp đó, tốt hơn là, theo sáng chế, bước xử lý có thể bao gồm ít nhất một bước phủ của ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện 15, cụ thể là tương ứng với phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, bằng vật liệu bao phủ điện môi để tạo ra phần giữa được phủ 19' bao gồm cả màng bao phủ 19.

Tốt hơn là, bước phủ vật liệu bao phủ điện môi có thể bao gồm bước nhúng sản phẩm bán hoàn thiện 15, có màn chắn phủ thích hợp, trong vật liệu bao phủ điện môi ở pha lỏng, được biểu thị là số 26, sử dụng bình 21 của bể nhúng 20.

Trong trường hợp đó, lưu ý rằng, xem xét phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10 kéo dài từ mức phủ trên L2 đến mức phủ dưới L3, vật liệu bao phủ điện môi ở pha lỏng 26 ít nhất phải đạt đến mức phủ trên L2 trong bình 21, như được thể hiện trên Fig. 12A.

Như được thể hiện ở trên, sản phẩm bán hoàn thiện 15 có thể bao gồm màn chắn phủ kéo dài ra ngoài các phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, cụ thể là ít nhất cao hơn mức phủ trên L2 và thấp hơn mức phủ dưới L3.

Theo cách khác, bước phủ vật liệu bao phủ điện môi có thể bao gồm bước nhúng sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào vật liệu bao phủ điện môi ở pha lỏng 26 đến mức phủ trên mong muốn L2, sau đó là bước tách lấy màng bao phủ 19 ở dưới mức phủ dưới mong muốn L3.

Cũng có thể tính đến bước phủ vật liệu bao phủ điện môi bao gồm bước nhúng toàn bộ sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào vật liệu bao phủ điện môi ở pha lỏng 26, sau đó là bước tách lấy màng bao phủ 19 ở bên trên mức phủ trên mong muốn L2 và ở dưới mức phủ dưới mong muốn L3.

Để thuận tiện, bước tách lấy màng bao phủ 19 có thể được thực hiện bằng cách hóa khắc và có thể sử dụng màn chắn thích hợp được phủ lên sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Cũng có thể sử dụng buồng bay hơi 23, để phun vật liệu bao phủ điện môi ở pha hơi, được biểu thị là số 27, để tạo ra phần giữa được phủ 19' của sản phẩm bán hoàn thiện 15 ở các phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, như được thể hiện trên Fig. 12B.

Tốt hơn là, trong trường hợp đó, chỉ các vòi phun 24 của buồng bay hơi 23 được để ở giữa mức phủ trên L2 và mức phủ dưới L3 hoạt động, các vòi phun này tương ứng với phần kéo dài của các phần giữa 19A mà được bao phủ bởi màng bao phủ 19.

Đối với bước phủ bằng cách nhúng được nêu ở trên, lưu ý rằng, nhờ sử dụng quá trình bay hơi, có thể tạo ra màng bao phủ 19 chỉ ở phần sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm các phần giữa 19A của các bộ dò tiếp xúc 10, tạo ra phần giữa được phủ 19' và như vậy tránh được việc phủ và loại bỏ màn chắn cho sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Trong trường hợp đó, các phần 19B của màng bao phủ 19 có thể được giữ lại trên nền 11 ở các khung 12, phần giữa được phủ 19' kéo dài dọc theo toàn bộ sản phẩm bán hoàn thiện 15, như được thể hiện trên Fig. 13; lưu ý rằng các phần 19B này không có lợi ích gì, nhưng cũng không ảnh hưởng đến cấu hình hoặc công năng của của các bộ dò tiếp xúc 10 thu được từ sản phẩm bán hoàn thiện 15 theo sáng chế.

Thực tế là, các phần 19B này sẽ được loại bỏ sau khi tách lấy các bộ dò tiếp xúc 10 ra khỏi sản phẩm bán hoàn thiện 15, cùng với nền 11 mà không có các bộ dò tiếp xúc 10 và có thể có các cầu nối vật liệu 13.

Trong trường hợp sản phẩm bán hoàn thiện 15 được tạo ra có phần giữa được phủ 19' và được bố trí ít nhất ở một phần, cụ thể là phần giữa 19A của bộ dò tiếp xúc 10, lưu ý rằng bất kỳ bước xử lý sau đó cũng có thể sử dụng màng bao phủ 19 làm mẫu hoặc "vật chặn".

Cụ thể, trong trường hợp của các bước phủ liên tục các phần đầu mút của các bộ dò tiếp xúc 10, sự có mặt của phần giữa được phủ 19' cho phép chọn các kích thước của các phần đầu mút mà sẽ được phủ bởi vật liệu phủ, với điều kiện vật liệu bao phủ được chọn có khả năng ngăn chặn hoàn toàn hoặc ngăn chặn đáng kể sự bám dính của vật liệu phủ.

Như được thể hiện ở trên, theo một ví dụ không làm giới hạn sáng chế, có thể cho rằng phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm ít nhất một phần giữa được phủ 19' gồm có một hoặc nhiều bước phủ của một hoặc cả hai phần đầu mút 14 và 18, của các bộ dò tiếp xúc 10 nhờ vật liệu phủ, cụ thể vật liệu kim loại hoặc hợp kim của nó, tốt hơn là vàng, bằng cách nhúng sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào vật liệu phủ ở pha lỏng 22, như được thể hiện trên các Fig. 14A và 14B, ở đó sản phẩm bán hoàn thiện 15 được nhúng ở các đầu tiếp xúc 10B và ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A, hoặc bằng cách đưa sản phẩm bán hoàn thiện 15 vào trong buồng bay hơi 23, như được thể hiện trên các Fig. 14C và 14D, ở đó sản phẩm bán hoàn thiện 15 được làm bay hơi ở các đầu tiếp xúc 10B và ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A.

Theo cách đó, sản phẩm bán hoàn thiện 15 thu được bao gồm phần giữa được phủ 19' và ít nhất một phần được phủ nữa, ví dụ ở các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10, phần mà được biểu thị bằng số tham chiếu 14' trên Fig. 15A, hoặc ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10, phần mà được biểu thị bằng số tham chiếu 18' ở Fig. 15B.

Cũng có thể thu được sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm phần giữa được phủ 19', cũng như phần được phủ thứ nhất 14' ở các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10 và phần được phủ thứ hai 18' ở các đầu đỉnh tiếp xúc 10A của các bộ dò tiếp xúc 10, như được thể hiện trên Fig. 15C.

Do vậy, phương pháp sản xuất theo sáng chế bao gồm bước phủ tạo ra màng phủ trên ít nhất một phần được phủ 14', 18', 19' của sản phẩm bán hoàn thiện 15, mà ít nhất một phần được phủ 14', 18' là ở phần đầu mút của sản phẩm bán hoàn thiện 15, nghĩa là phần bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc 10A hoặc các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra trên sản phẩm bán hoàn thiện 15 và/hoặc ít nhất một phần được phủ 19' là ở phần giữa của sản phẩm bán hoàn thiện 15, nghĩa là phần không bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc 10A và cũng không bao gồm các đầu tiếp xúc 10B của các bộ dò tiếp xúc 10 được tạo ra trong sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Hơn nữa, cũng có thể thu được sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm phần được phủ về cơ bản kéo dài giống như các bộ dò tiếp xúc 10.

Cũng cần lưu ý rằng bước xác định tạo ra từng bộ dò tiếp xúc 10 bao gồm ít nhất một cầu nối vật liệu thứ nhất 13 được bố trí ở vị trí trung tâm, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ nhất bao gồm đầu đỉnh tiếp xúc 10A của bộ dò tiếp xúc 10 và một cầu nối vật liệu thứ hai 13 được bố trí ở vị trí bên cạnh, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ hai bao gồm đầu tiếp xúc 10B của bộ dò tiếp xúc 10.

Hơn nữa, bước xác định còn bao gồm bước tạo ra cho mỗi cầu nối vật liệu 13 ít nhất một đường bề sần LL đi ngang qua nó và cho phép tách dễ dàng bộ dò tiếp xúc 10 ra khỏi nền 11 bằng cách bề gãy nguyên cầu nối vật liệu 13, ít nhất một đường bề sần LL được tạo ra bằng cách vát mỏng cục bộ nền 11 ở phần tương ứng của nó, theo chiều Z vuông góc với mặt phẳng của sản phẩm bán hoàn thiện 15.

Ở giai đoạn kết thúc của các bước khác nhau mà sản phẩm bán hoàn thiện 15 trải qua, các bộ dò tiếp xúc 10 sau đó được tách ra khỏi nền 11, tốt hơn là bằng cách bề theo các đường bề sần LL và loại bỏ các cầu nối vật liệu 13, mà neo giữ các bộ dò tiếp xúc 10 này vào nền 11.

Tiếp theo là bước tách, trong trường hợp đó thu được các bộ dò tiếp xúc 10, mỗi bộ dò có một hoặc cả hai phần đầu mút được phủ bởi vật liệu phủ và

liền kề với phần giữa 19A được phủ bởi vật liệu bao phủ 19, như được thể hiện trên các Fig. 16A-16C.

Sau cùng, sáng chế đề xuất sản phẩm bán hoàn thiện 15 bao gồm các bộ dò tiếp xúc 10 cho đầu thử, mỗi bộ dò tiếp xúc 10 này được tạo ra ở nền 11 của vật liệu dẫn điện và được neo chặt vào nền 11 nhờ ít nhất một cầu nối vật liệu 13.

Sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế cho phép tiến hành các quá trình phủ và/hoặc bao phủ các bộ dò tiếp xúc được tạo ra trong đó, nhờ sự neo giữ các đầu dò ở tấm đa lớp mà ở đó thu được các bộ dò, khởi đầu là tách lấy các bộ dò tiếp xúc ra khỏi tấm đa lớp chỉ ở giai đoạn kết thúc của toàn bộ quy trình chế tạo.

Tốt hơn là, sản phẩm bán hoàn thiện thu được bằng phương pháp bao gồm ít nhất một bước xác định các bộ dò tiếp xúc được xác định bằng cách loại bỏ vật liệu khỏi nền, các bộ dò này có thể có hình dạng bất kỳ, giống nhau hoặc khác nhau, mỗi bộ dò tiếp xúc có ít nhất một cầu nối vật liệu. Bước xác định này được thực hiện theo cách hữu hiệu nhất là cắt bằng tia laze, cách thức này đã giảm được sự hạn chế về kích thước và có độ chính xác cao, đây là các dấu hiệu đặc biệt hữu ích khi xét đến các kích thước liên quan đến cả các bộ dò và các cầu nối vật liệu. Bước xác định này cũng cho phép xác định các đường bẻ sẵn của cầu nối vật liệu, cụ thể bằng cách làm giảm độ dày của các cầu nối vật liệu ở các đường kẻ đó theo chiều vuông góc với mặt phẳng của sản phẩm bán hoàn thiện.

Hơn nữa, các bước phủ của phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện theo sáng chế cũng cho phép giảm đến mức tối thiểu sự cung cấp vật liệu phủ cần thiết, khi được thực hiện bằng cách nhúng vào vật liệu phủ ở pha lỏng và bằng cách làm bay hơi vật liệu phủ ở pha hơi, với ưu điểm là giảm được chi phí sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện và các bộ dò tiếp xúc thu được như vậy, tuy nhiên, các vật liệu phủ này có giá thành rất cao.

Cũng có thể bao phủ sản phẩm bán hoàn thiện bằng màng bao phủ, cụ thể màng bao phủ điện môi, có thể hoạt động như là "vật chặn" cho bước phủ sau đó, cụ thể là màng phủ dẫn điện, mà đặc biệt hữu ích trong trường hợp các chất dẫn được làm bằng các kim loại quý, hoặc tuy nhiên trong trường hợp vật liệu có giá thành rất cao.

Rõ ràng là, đối với sản phẩm bán hoàn thiện và phương pháp sản xuất nêu trên, với mục đích đáp ứng các đặc tính kỹ thuật và nhu cầu cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tiến hành các thay đổi và cải biến, tất cả các thay đổi và cải biến này đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất sản phẩm bán hoàn thiện (15) bao gồm nhiều bộ dò tiếp xúc (10) cho đầu thử của các thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra nền (11) được làm bằng vật liệu dẫn điện;

phương pháp này khác biệt ở chỗ còn bao gồm bước sau:

xác định từng bộ dò tiếp xúc (10) trong khung tương ứng (12) bằng cách loại bỏ vật liệu ra khỏi nền (11) sao cho mỗi bộ dò tiếp xúc (10) vẫn được neo chặt vào nền (11) nhờ ít nhất một cầu nối vật liệu (13) tương ứng, bước xác định các bộ dò tiếp xúc (10) này bao gồm bước cắt bằng tia laze, đối với đường biên của các bộ dò tiếp xúc (10) và của ít nhất một cầu nối vật liệu (13).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các bộ dò tiếp xúc (10) bao gồm bước quang khắc nhờ quy trình che phủ bề mặt và sau đó hóa khắc nền (11), tùy ý bao gồm một hoặc nhiều bước che phủ và khắc nền (11) hoặc bước hóa khắc chọn lọc của nền (11).

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước xác định tạo ra các bộ dò tiếp xúc (10) được neo chặt vào nền (11) nhờ các cầu nối vật liệu (13) tương ứng, được bố trí theo cách hoàn toàn ngẫu nhiên, đối xứng hoặc không đối xứng, dọc theo từng bộ dò tiếp xúc (10).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước xác định tạo ra từng bộ dò tiếp xúc (10) bao gồm ít nhất một cầu nối vật liệu thứ nhất (13) được bố trí ở vị trí trung tâm, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ nhất bao gồm cả đầu đỉnh tiếp xúc (10A) của bộ dò tiếp xúc (10) và một cầu nối vật liệu thứ hai (13) được bố trí ở vị trí bên cạnh, tốt hơn là tương ứng với phần đầu mút thứ hai gồm cả đầu tiếp xúc (10B) của bộ dò tiếp xúc (10).

5. Phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước xác định còn bao gồm bước tạo ra cho mỗi cầu nối vật liệu (13) ít nhất một đường bẻ sẵn (LL) đi ngang qua nó và cho phép tách dễ dàng bộ dò tiếp xúc (10) ra khỏi nền (11) bằng cách bẻ gãy nguyên cầu nối vật liệu (13), ít nhất một

đường bề sẵn (LL) được tạo ra bằng cách vát mỏng cục bộ nền (11) ở phần tương ứng của nó, theo chiều (Z) vuông góc với mặt phẳng của sản phẩm bán hoàn thiện (15).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước tạo ra nền (11) bao gồm một trong các bước dưới đây:

tạo ra lớp đơn được làm bằng vật liệu dẫn điện; hoặc

tạo ra lớp đa lớp, gồm lớp giữa hoặc lõi (11A) được làm bằng vật liệu dẫn điện thứ nhất được phủ bằng một hoặc nhiều lớp phủ được làm bằng vật liệu dẫn điện và có khả năng nâng cao đặc tính điện-cơ học và/hoặc các thông số liên quan đến độ cứng của các bộ dò tiếp xúc (10) được tạo ra ở nền (11) này.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm ít nhất một bước xử lý, liên quan đến tất cả các bộ dò tiếp xúc (10) có trong sản phẩm bán hoàn thiện (15), bao gồm một hoặc nhiều bước được chọn từ bước phủ, bước bao phủ, bước xác định bằng tia laze, quang khắc hoặc hóa khắc, bước mạ điện, bước kết lắng mạ điện, bước xử lý vi cơ học, bước phun phủ, bước hóa khắc hoặc khắc vật lý.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước xử lý này ảnh hưởng đến ít nhất một phần của các bộ dò tiếp xúc (10) hoặc toàn bộ bộ dò tiếp xúc (10).

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc 8, trong đó bước xử lý bao gồm nhiều bước lặp lại giống nhau cho các bộ phận giống nhau hoặc khác nhau của sản phẩm bán hoàn thiện (15).

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 7 đến 9, trong đó bước xử lý bao gồm ít nhất một bước phủ sản phẩm bán hoàn thiện (15) và các bộ dò tiếp xúc (10) hoặc các phần của chúng, nhờ đó tạo ra màng phủ được làm bằng vật liệu phủ được chọn từ vật liệu dẫn điện và vật liệu điện môi.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước phủ tạo ra màng phủ ở ít nhất một phần được phủ (14', 18', 19') của sản phẩm bán hoàn thiện (15), ít nhất một phần được phủ (14', 18') là ở phần đầu mút của sản phẩm bán hoàn thiện (15), nghĩa là phần bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc (10A) hoặc các đầu tiếp xúc (10B) của

các bộ dò tiếp xúc (10) được tạo ra trong sản phẩm bán hoàn thiện (15) và/hoặc ít nhất một phần được phủ (19') là ở phần giữa của sản phẩm bán hoàn thiện (15), nghĩa là phần không bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc (10A) và cũng không bao gồm các đầu tiếp xúc (10B) của các bộ dò tiếp xúc (10) được tạo ra ở sản phẩm bán hoàn thiện (15).

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó bước phủ tạo ra màng phủ của vật liệu dẫn điện được làm bằng kim loại hoặc hợp kim được chọn từ paladi hoặc các hợp kim của nó như niken-paladi, đồng và các hợp kim của nó như đồng-niobi hoặc đồng-bạc, rhodi và các hợp kim của nó, bạc hoặc vàng hoặc các hợp kim của chúng, hoặc được làm bằng lá graphit, hoặc được làm bằng DLC pha tạp ("Diamond Like Carbon-cacbon giống kim cương"), tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các kim loại quý, tốt hơn nữa là vàng.

13. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó bước phủ tạo ra màng phủ của vật liệu điện môi được chọn từ các polyme được flo hóa, các polyme poly(p-xylylen), tốt hơn là parylen®, cụ thể là loại C hoặc loại F, các copolyme của chúng hoặc các nanocomposit hoặc DLC không pha tạp ("Diamond like Carbon-cacbon giống kim cương"), tốt hơn là parylen®, loại C hoặc loại F.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13, trong đó bước phủ được chọn từ:

nhúng sản phẩm bán hoàn thiện (15) vào vật liệu phủ ở pha lỏng (22) trong bình (21) của bể nhúng (20), vật liệu phủ ở pha lỏng (22) nạp vào bình (21) đến mức phủ (L1) để xác định phần sản phẩm bán hoàn thiện (15) được phủ bởi màng phủ; hoặc

đưa sản phẩm bán hoàn thiện (15) vào buồng bay hơi (23), có một hoặc nhiều vòi phun (24) dùng để phun vật liệu phủ ở pha hơi (25) tương ứng với ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện (15) được phủ bởi màng phủ.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13, trong đó bước phủ bao gồm một hoặc nhiều bước kết lắng vật liệu được thực hiện bởi quá trình phun catot, trong đó các nguyên tử, các ion hoặc các đoạn phân tử được truyền

bởi vật liệu rắn, được gọi là đích, khi được bắn phá bằng chùm tia bao gồm các hạt năng lượng và sau đó ngưng tụ lại trên các bề mặt của sản phẩm bán hoàn thiện (15), và do vậy trên toàn bộ hoặc một phần của phần kéo dài của các bộ dò tiếp xúc (10) được tạo ra trong đó, khi sản phẩm bán hoàn thiện (15) được đặt trong buồng chân không đặc biệt cùng với vật liệu phủ đích được bắn phá một cách phù hợp.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, còn bao gồm bước bao phủ nhờ vật liệu bao phủ điện môi của ít nhất một phần của sản phẩm bán hoàn thiện (15), để tạo ra ít nhất một màng bao phủ (19) ở một phần của sản phẩm bán hoàn thiện (15), tốt hơn là phần tương ứng với phần giữa (19A) của các bộ dò tiếp xúc (10), nghĩa là phần không bao gồm các đầu đỉnh tiếp xúc (10A) hoặc không bao gồm các đầu tiếp xúc (10B).

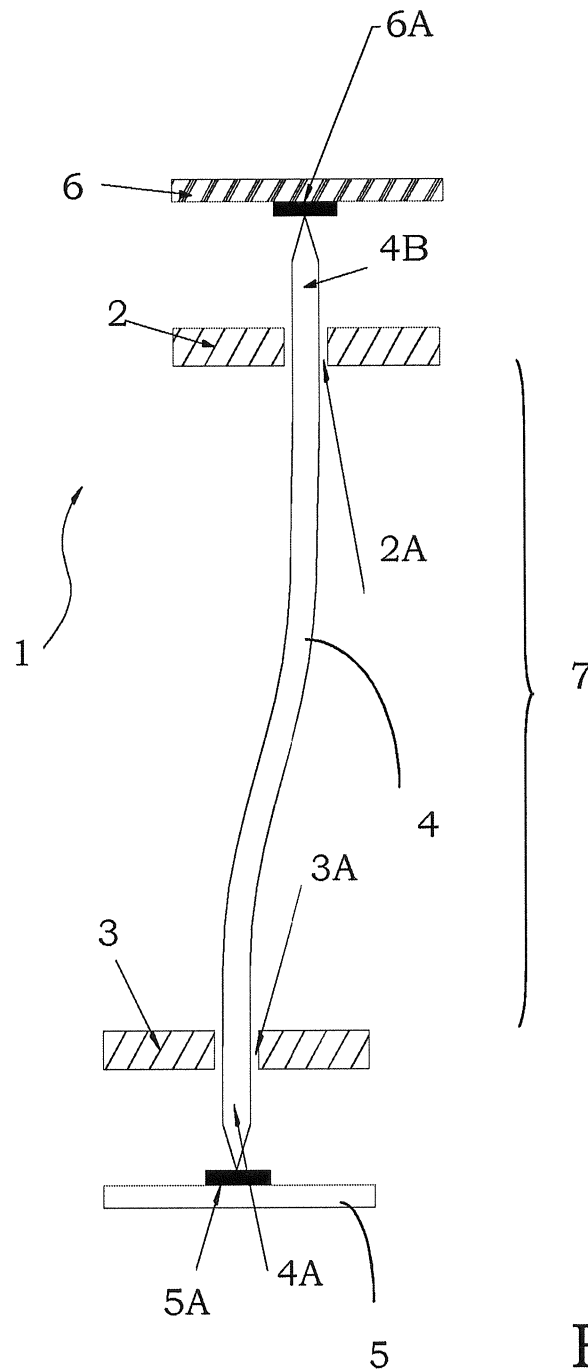
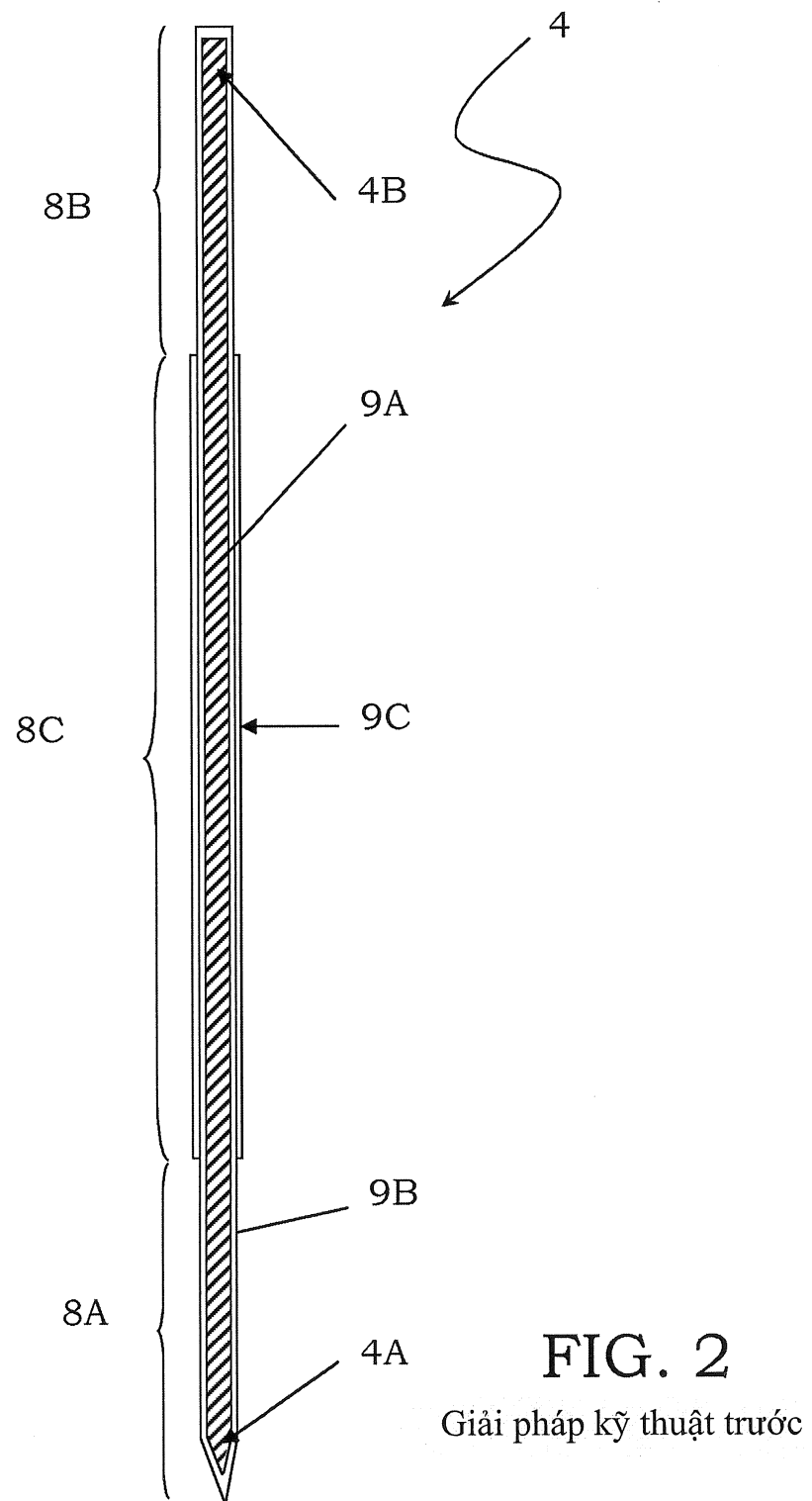


FIG. 1

Giải pháp kỹ thuật trước



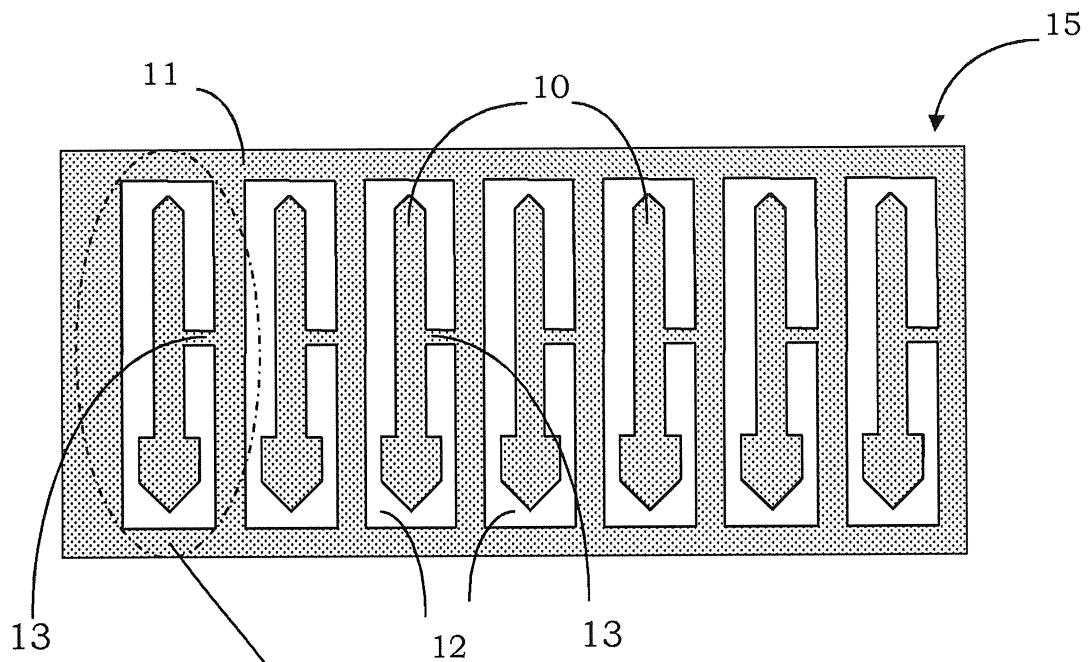


FIG. 3A

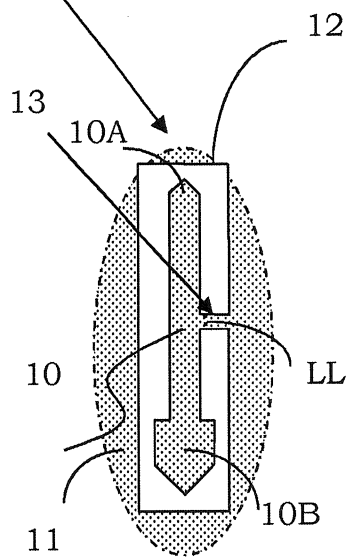


FIG. 3B

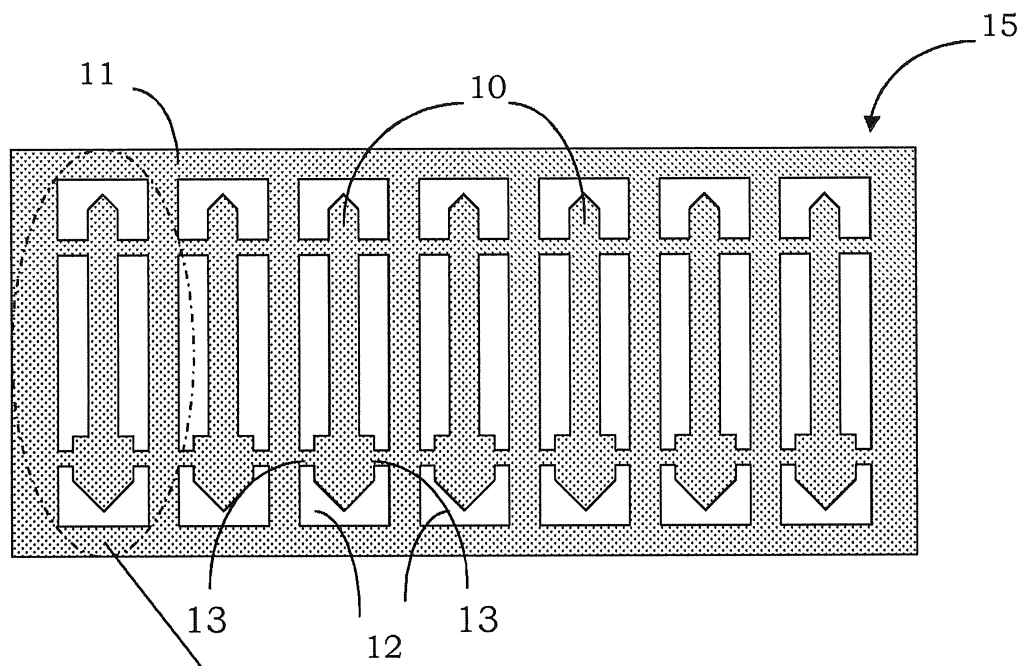


FIG. 4A

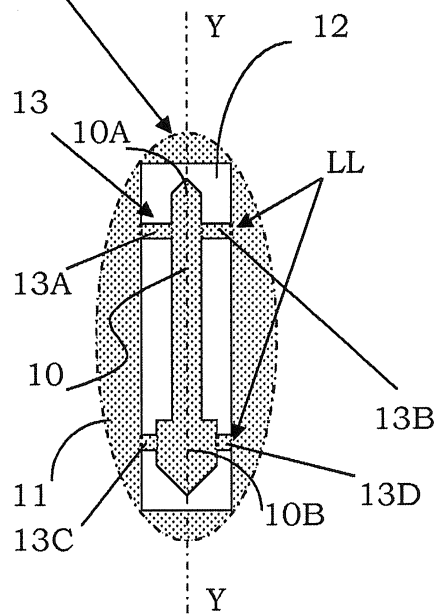


FIG. 4B

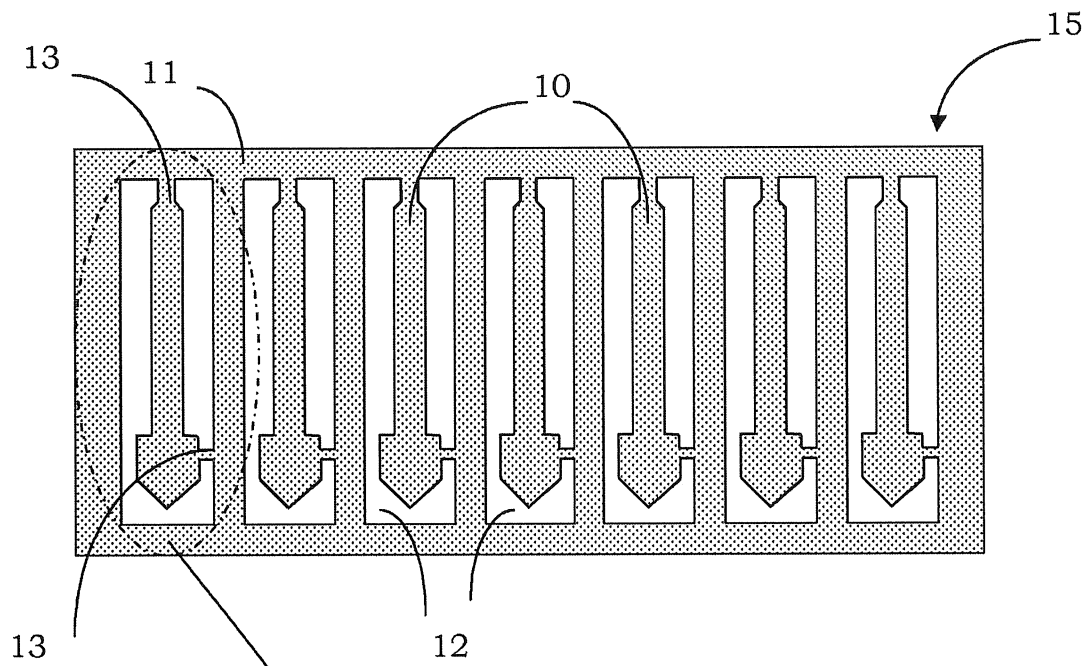


FIG. 5A

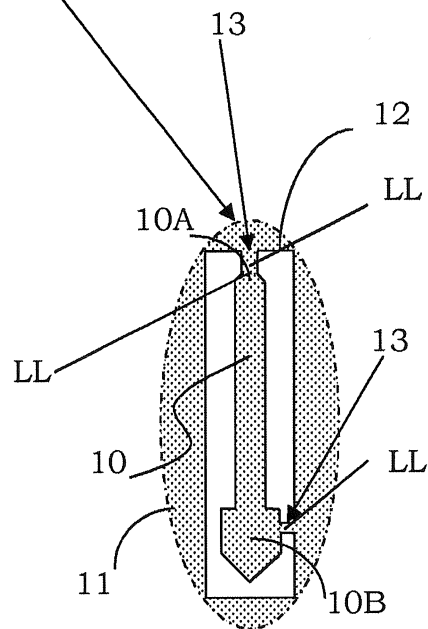


FIG. 5B

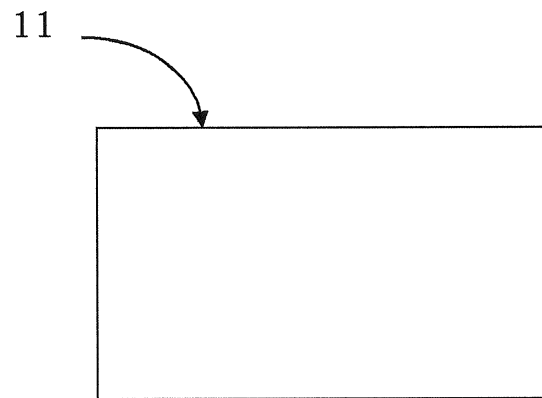


FIG. 6A

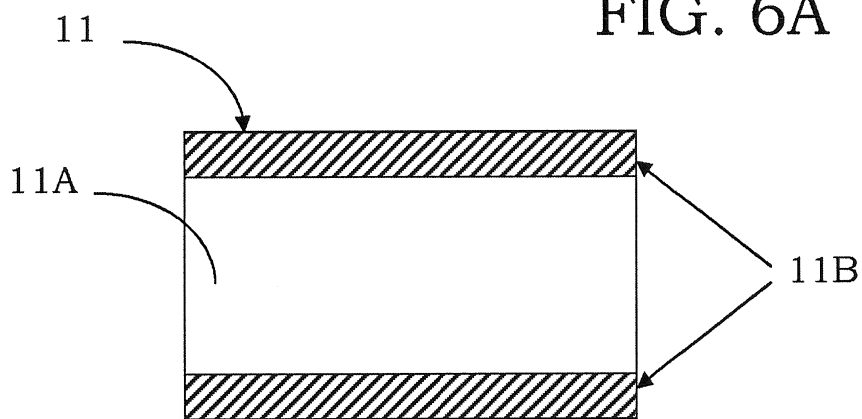


FIG. 6B

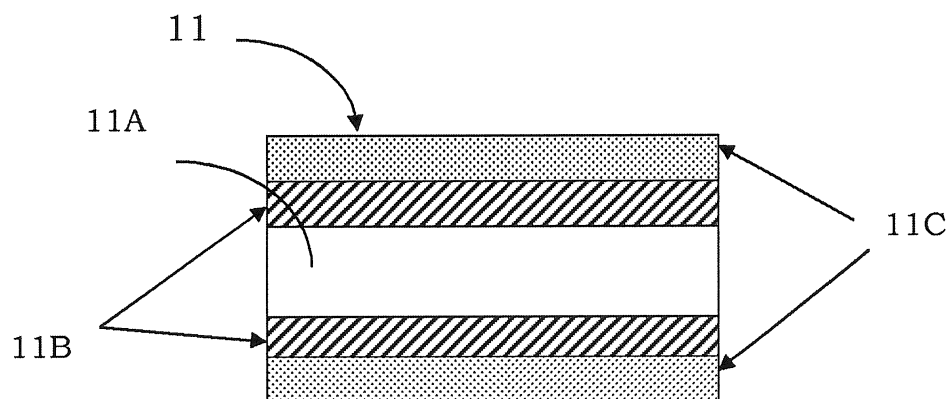


FIG. 6C

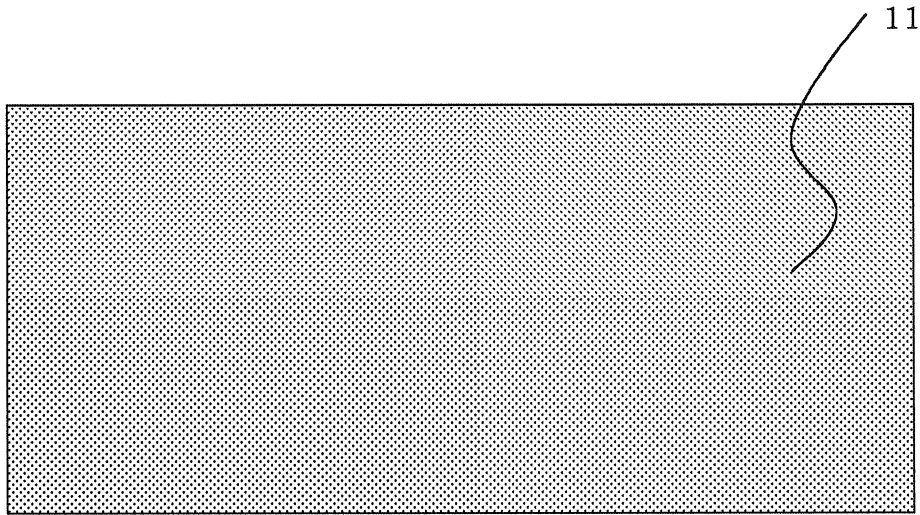


FIG. 7A

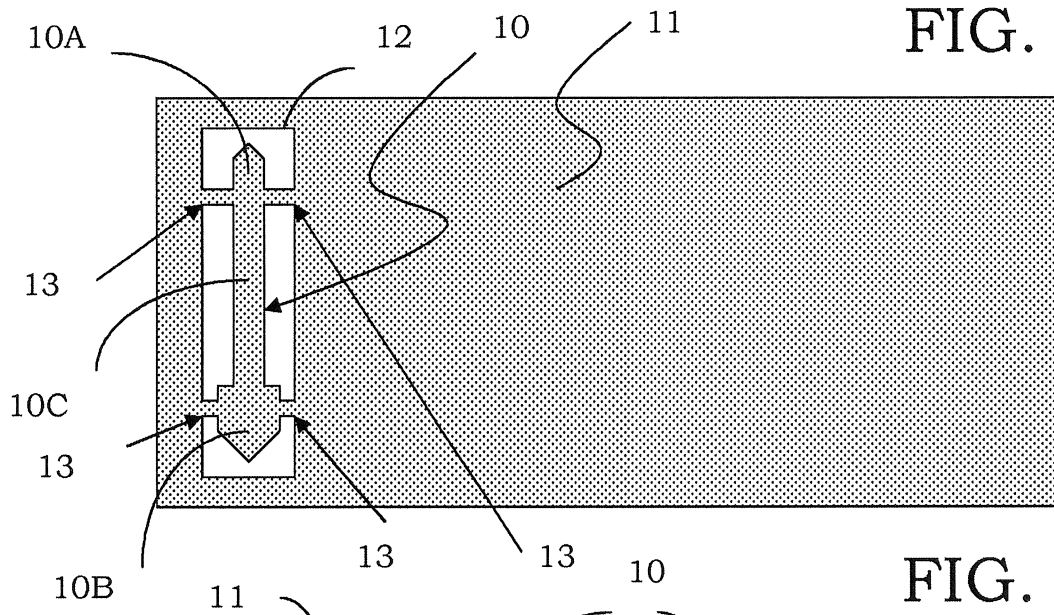


FIG. 7B

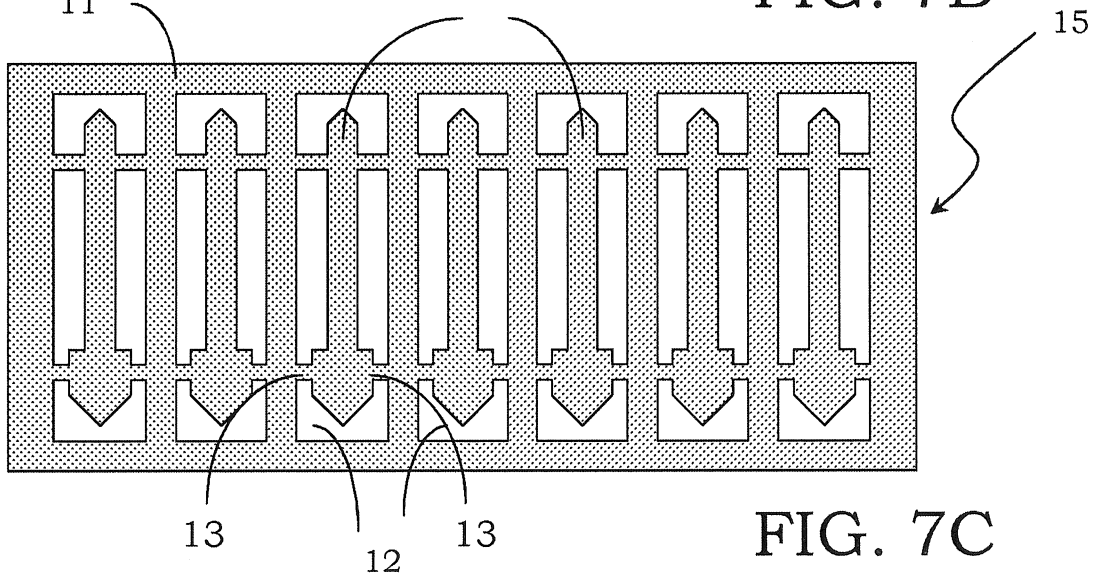
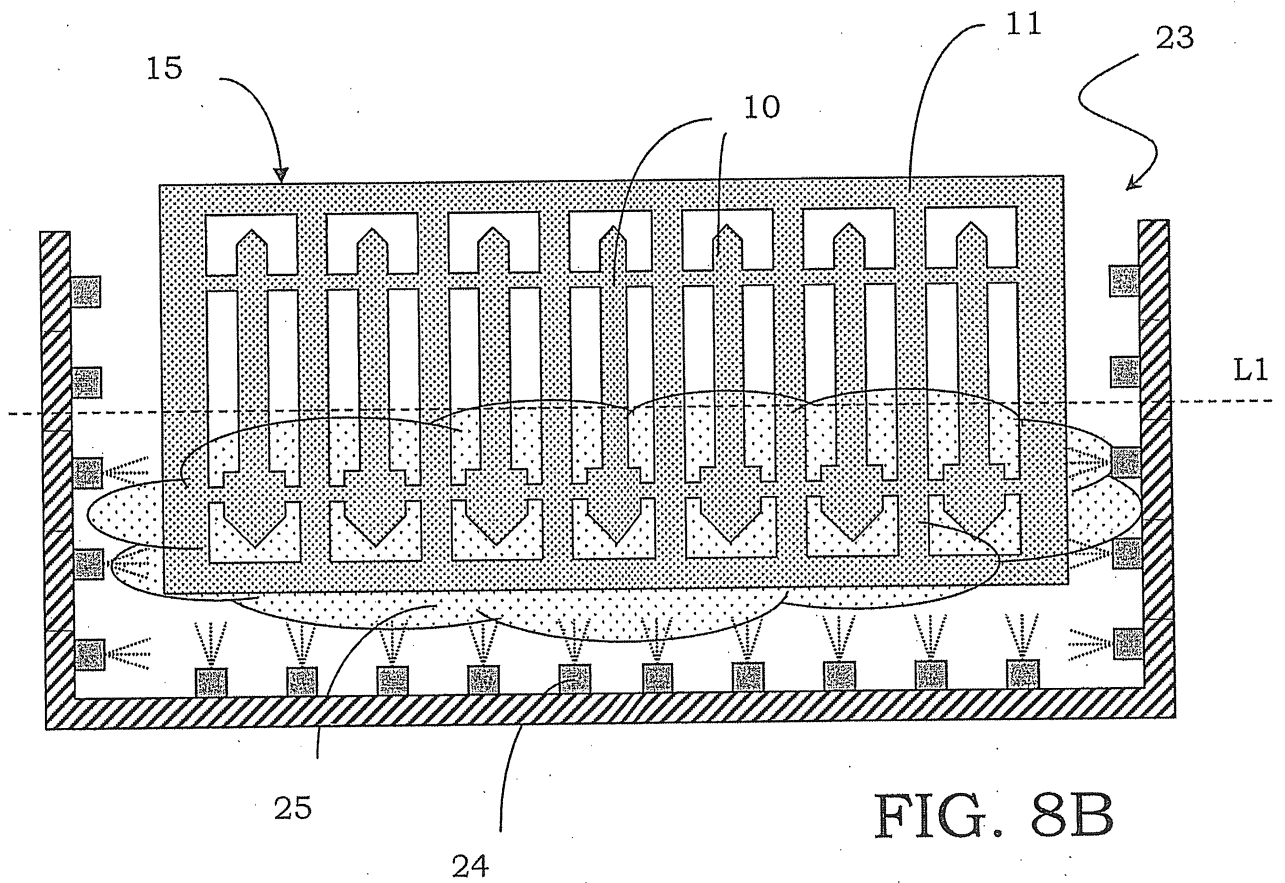
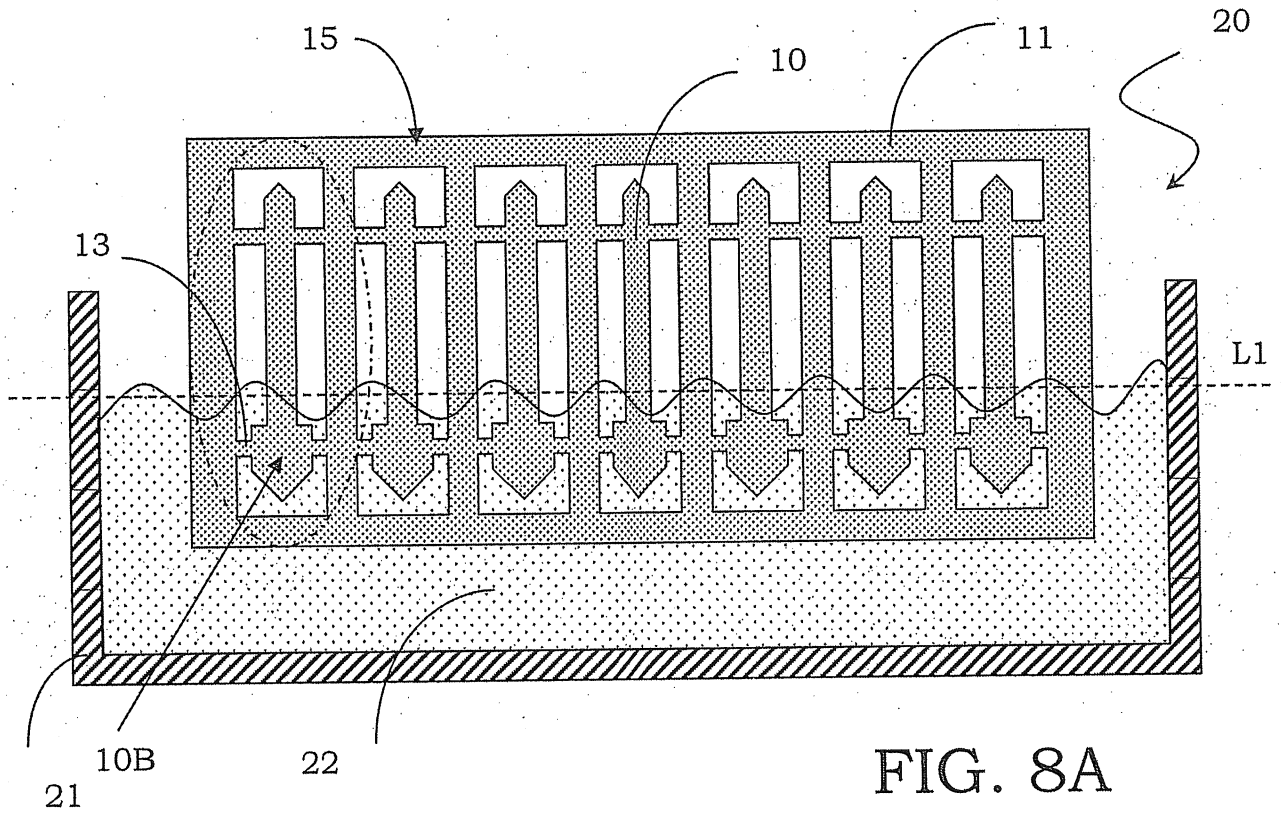
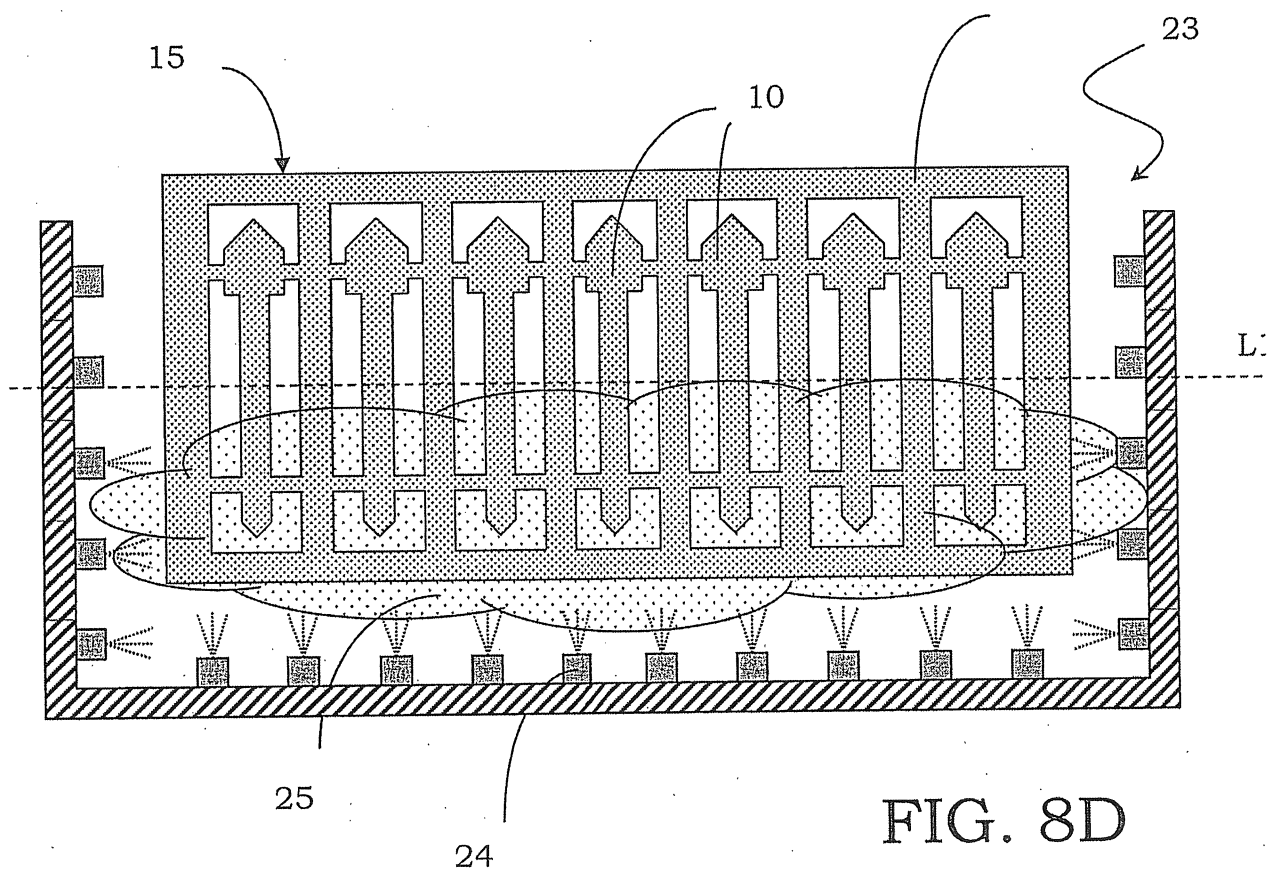
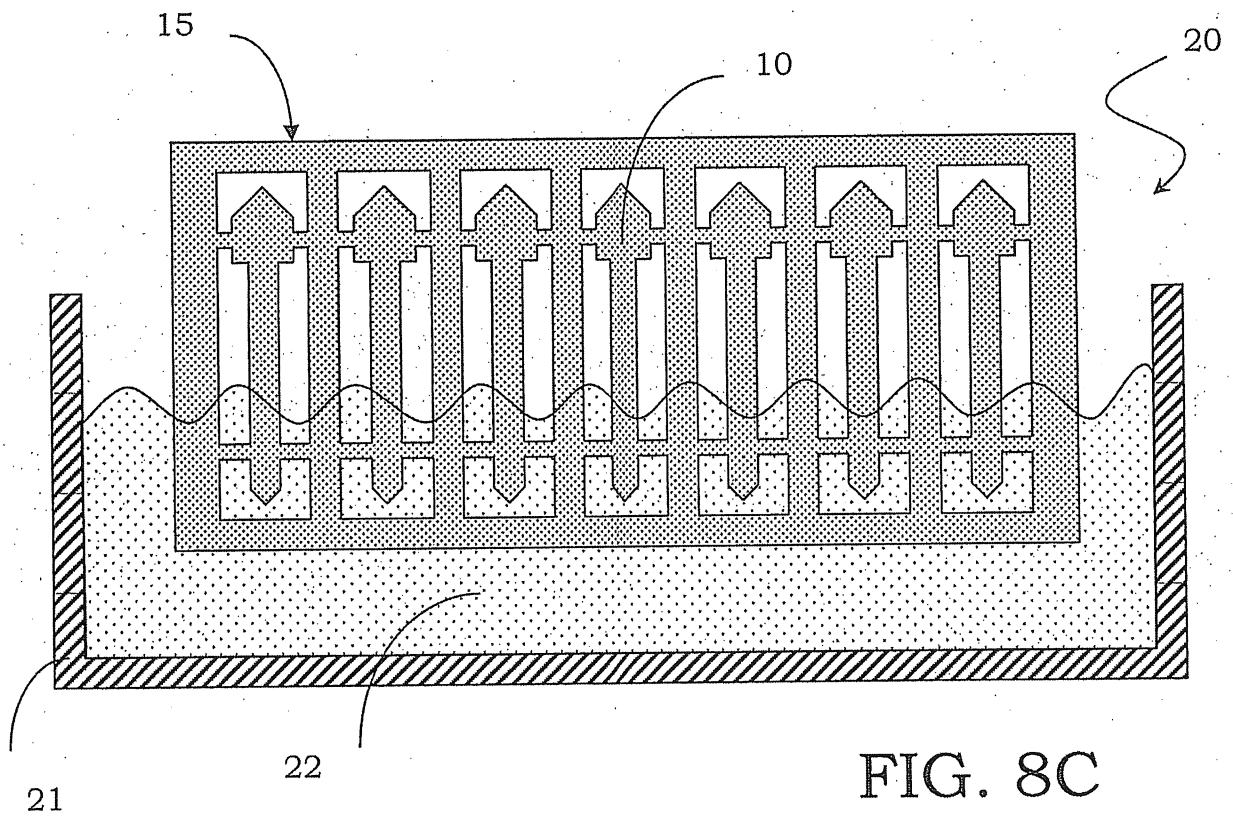
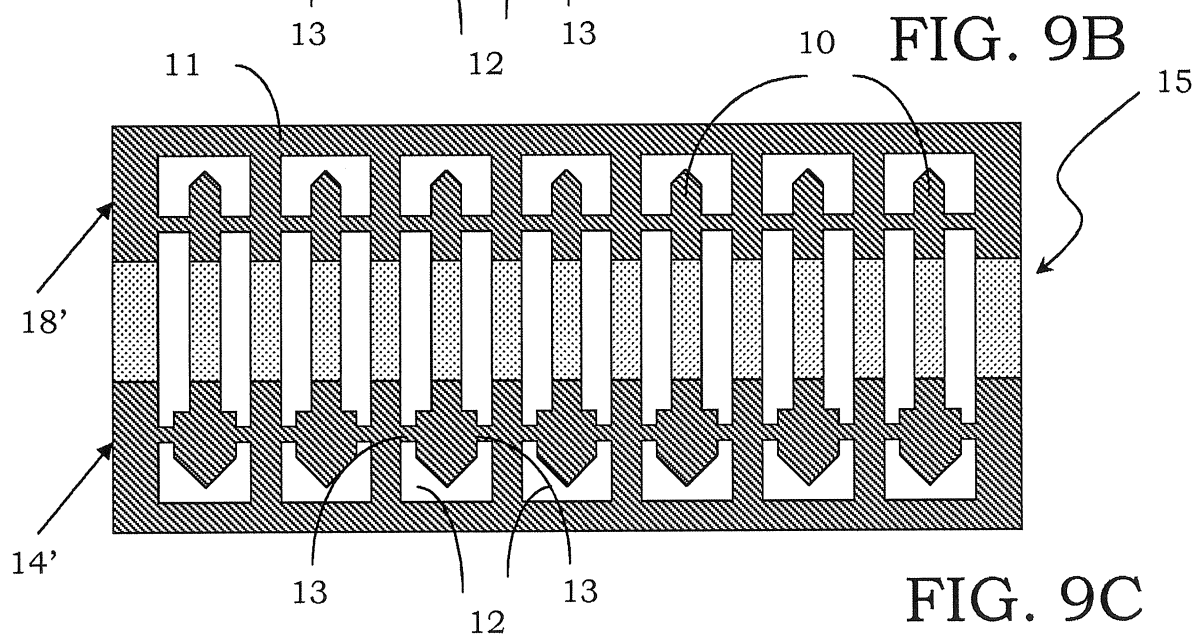
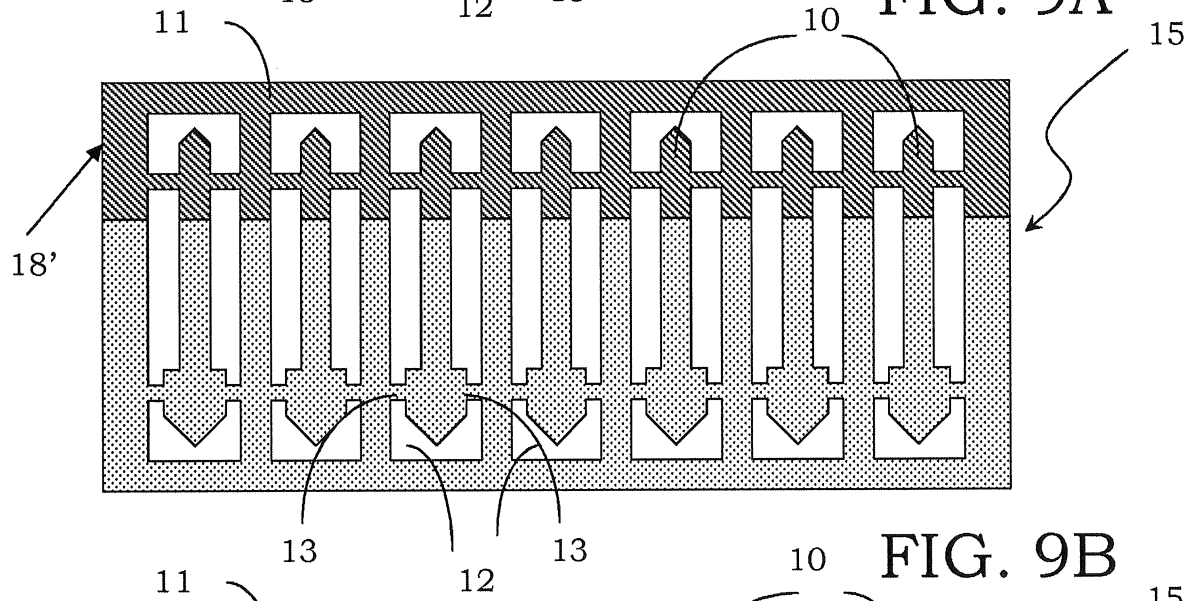
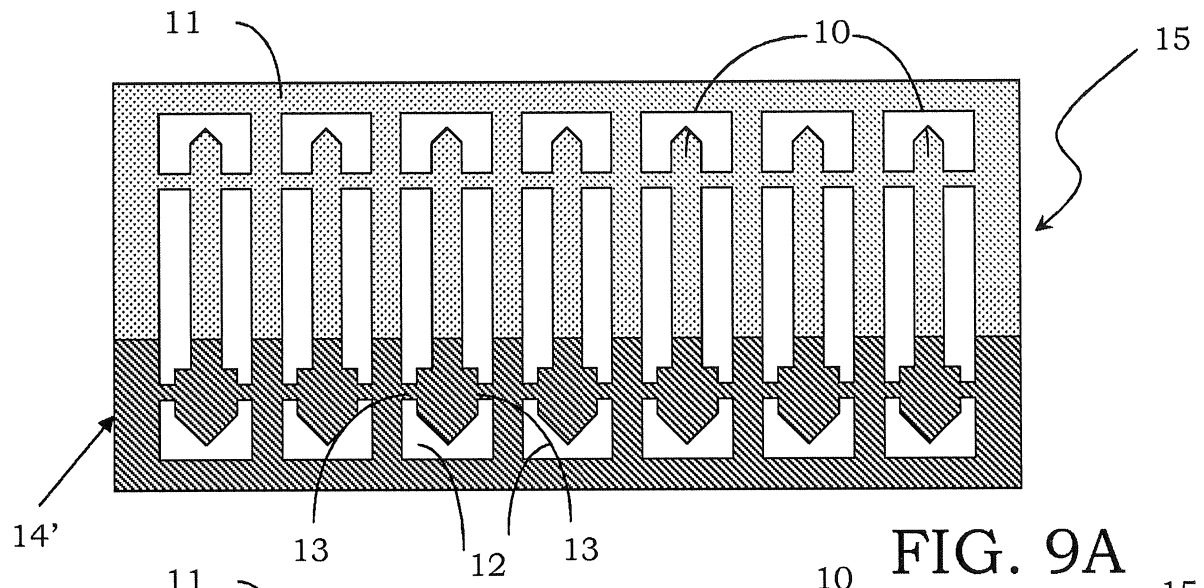


FIG. 7C







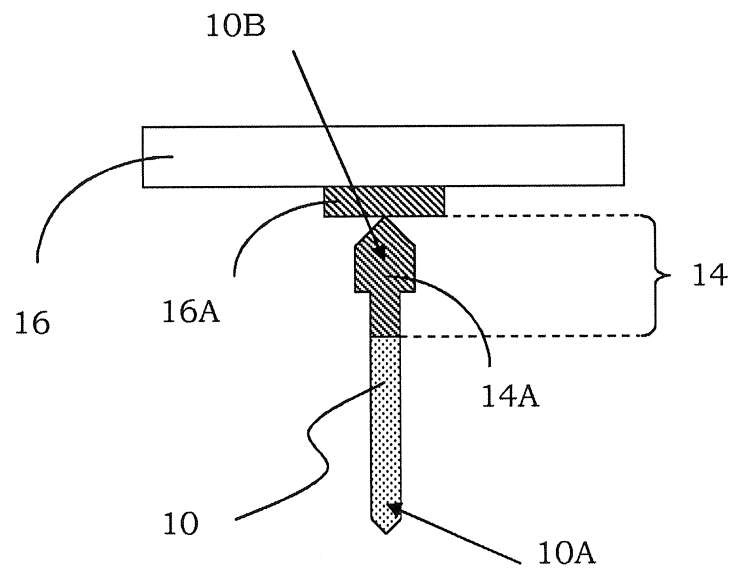


FIG. 10A

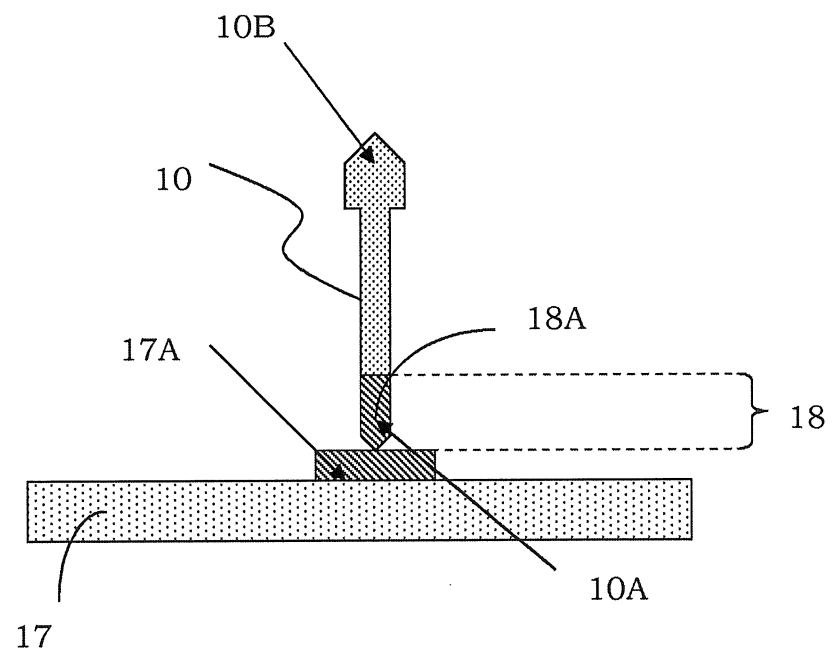
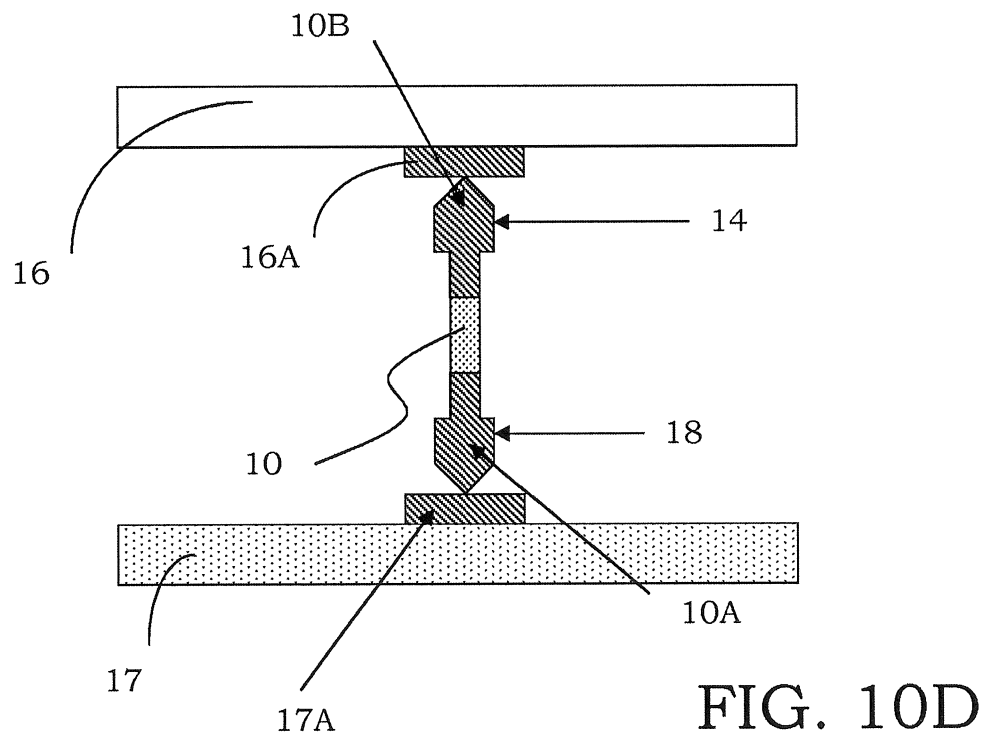
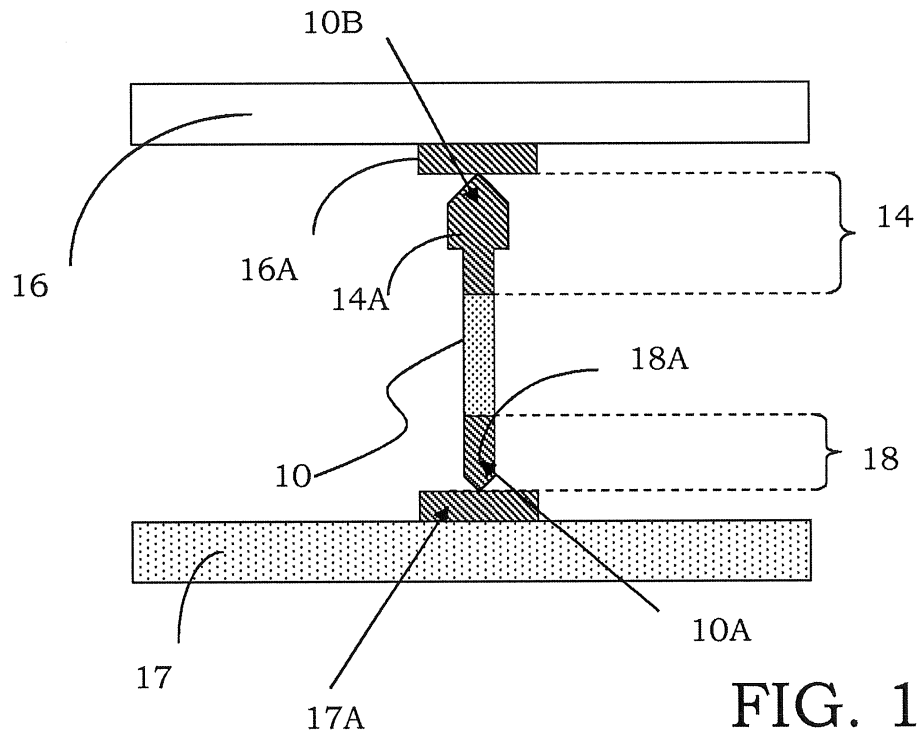


FIG. 10B



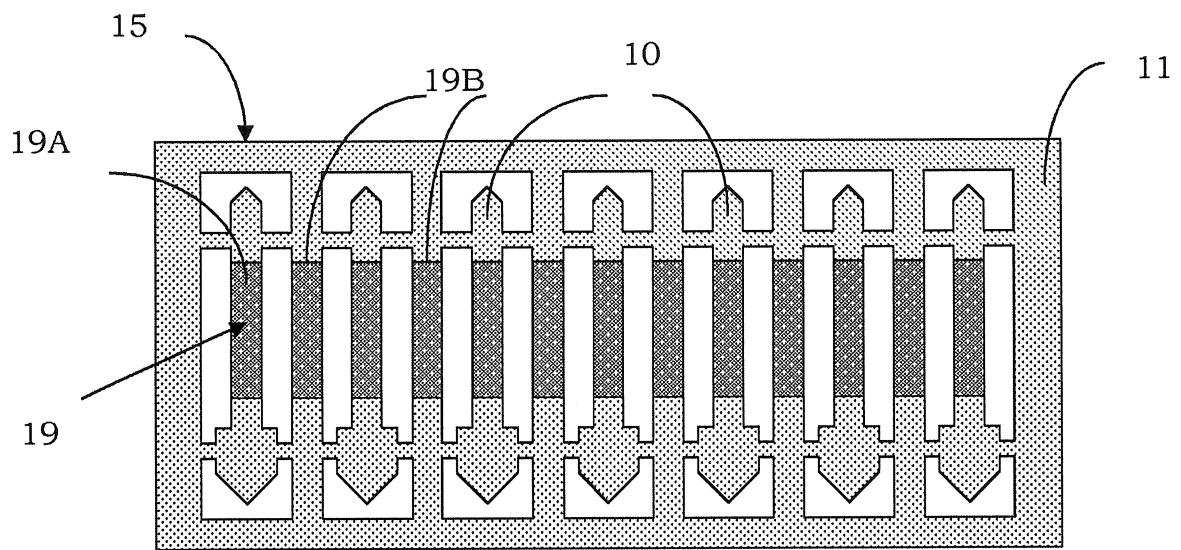


FIG. 11A

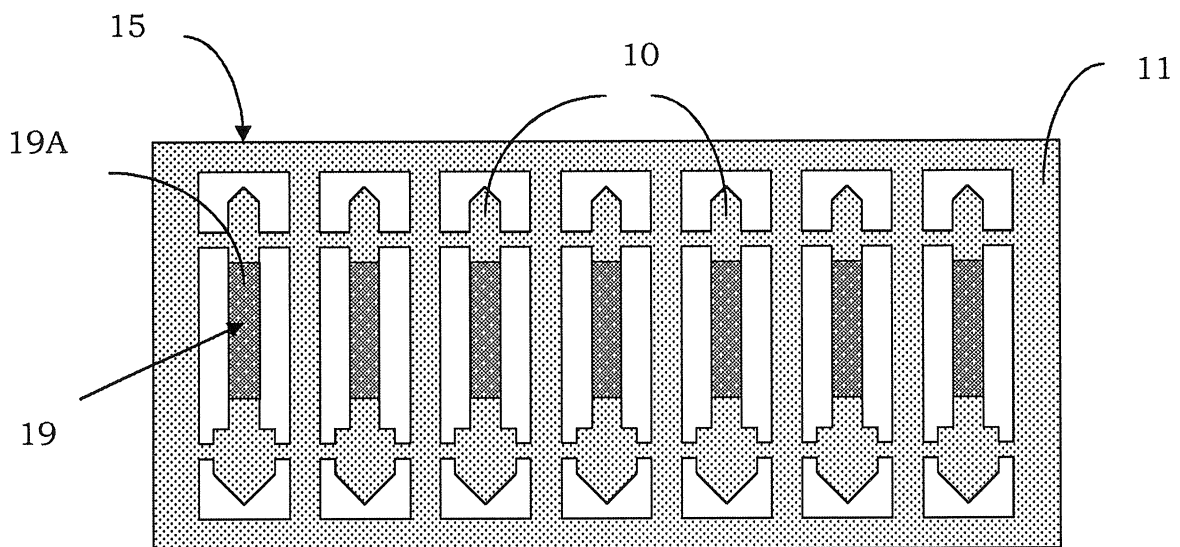
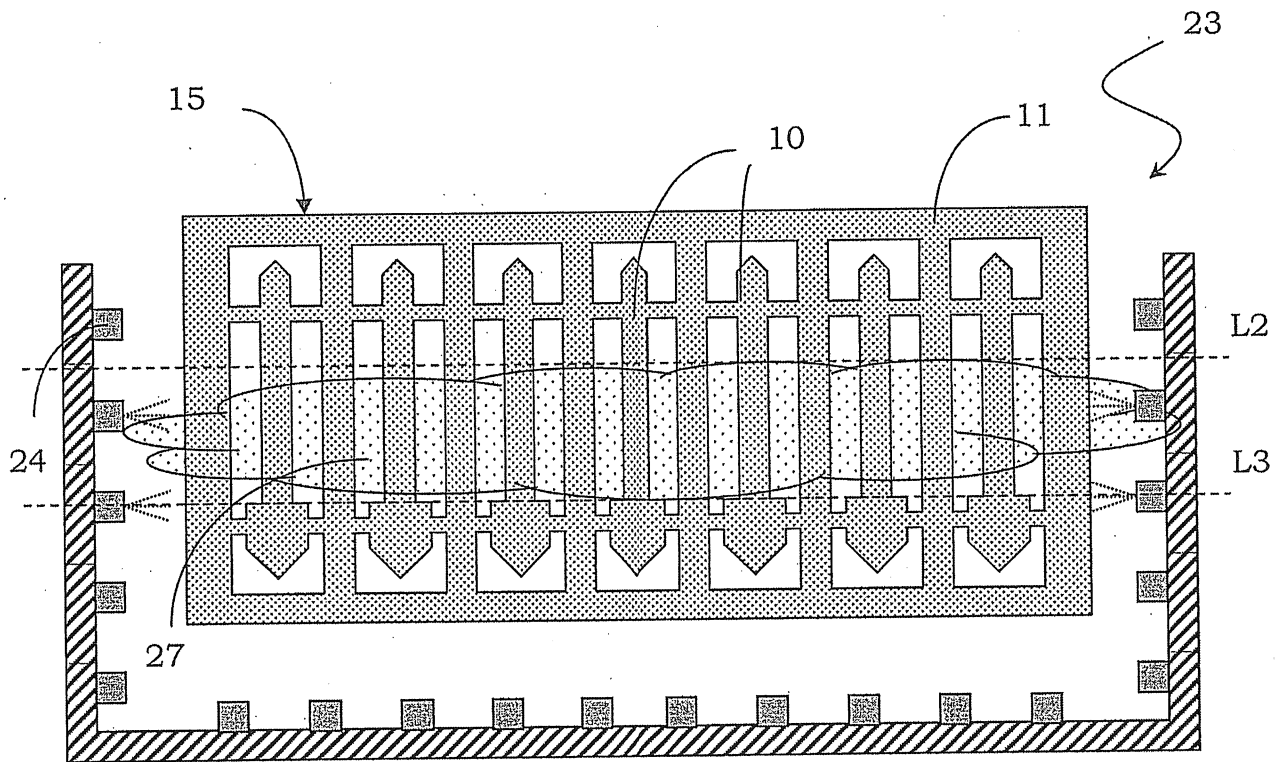
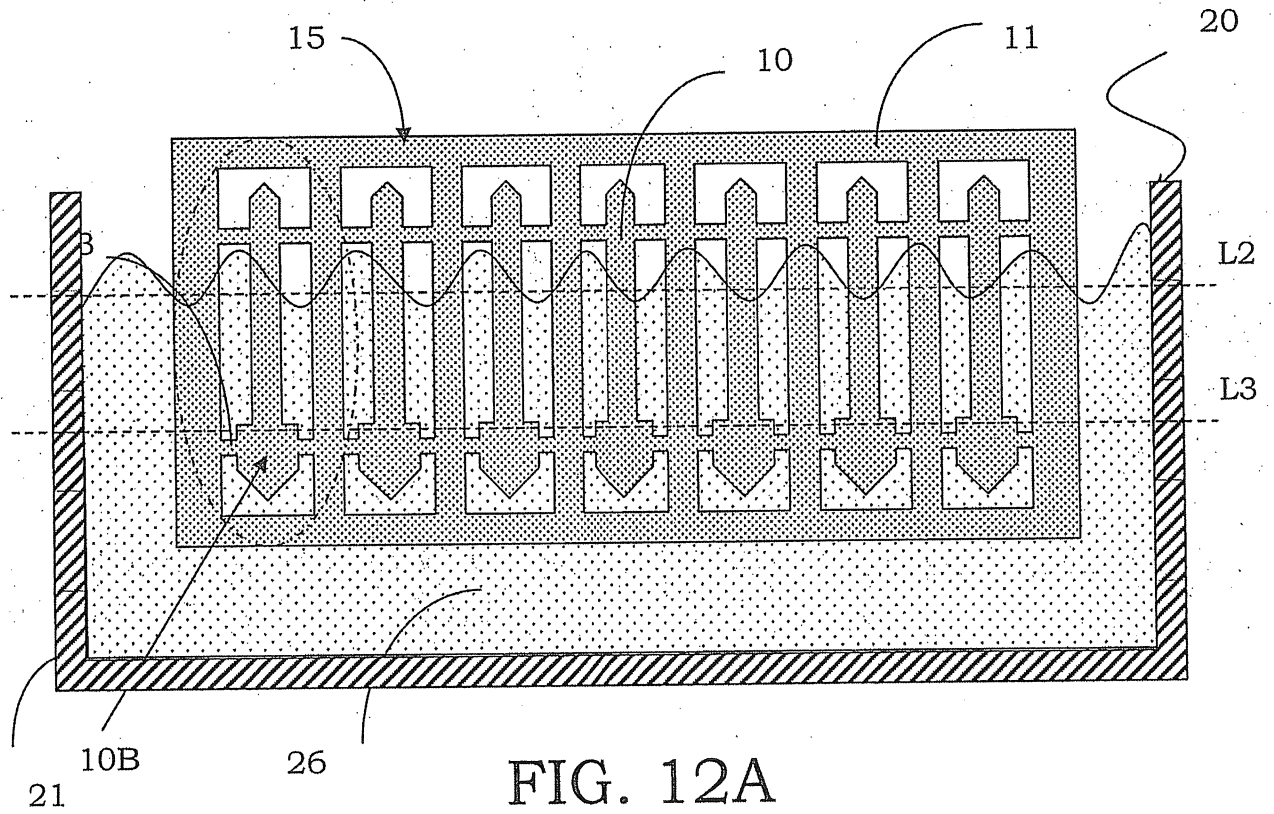


FIG. 11B



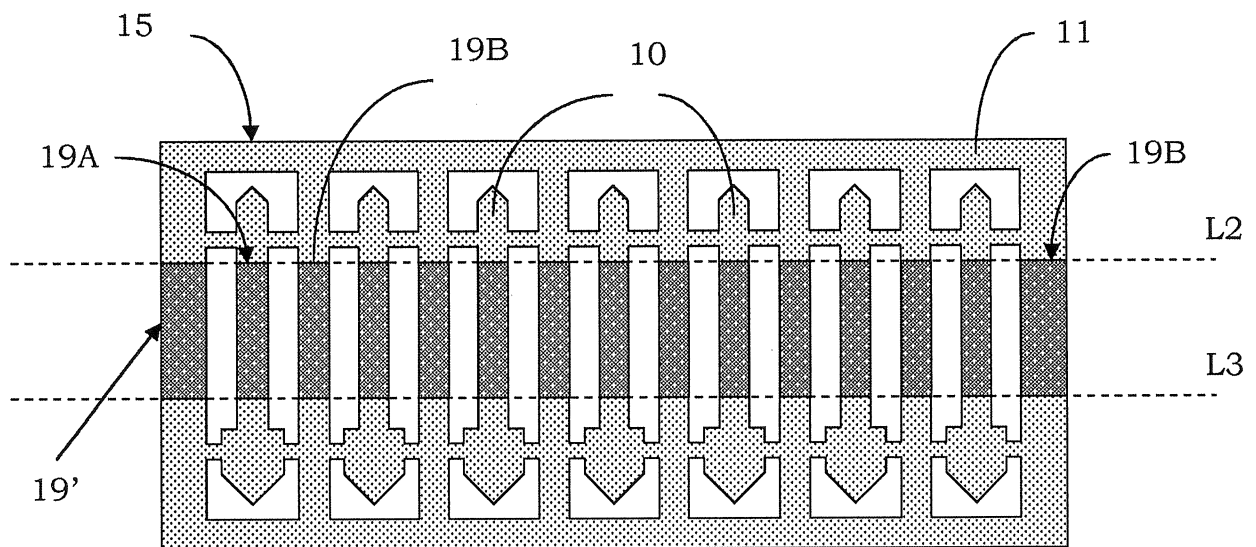


FIG. 13

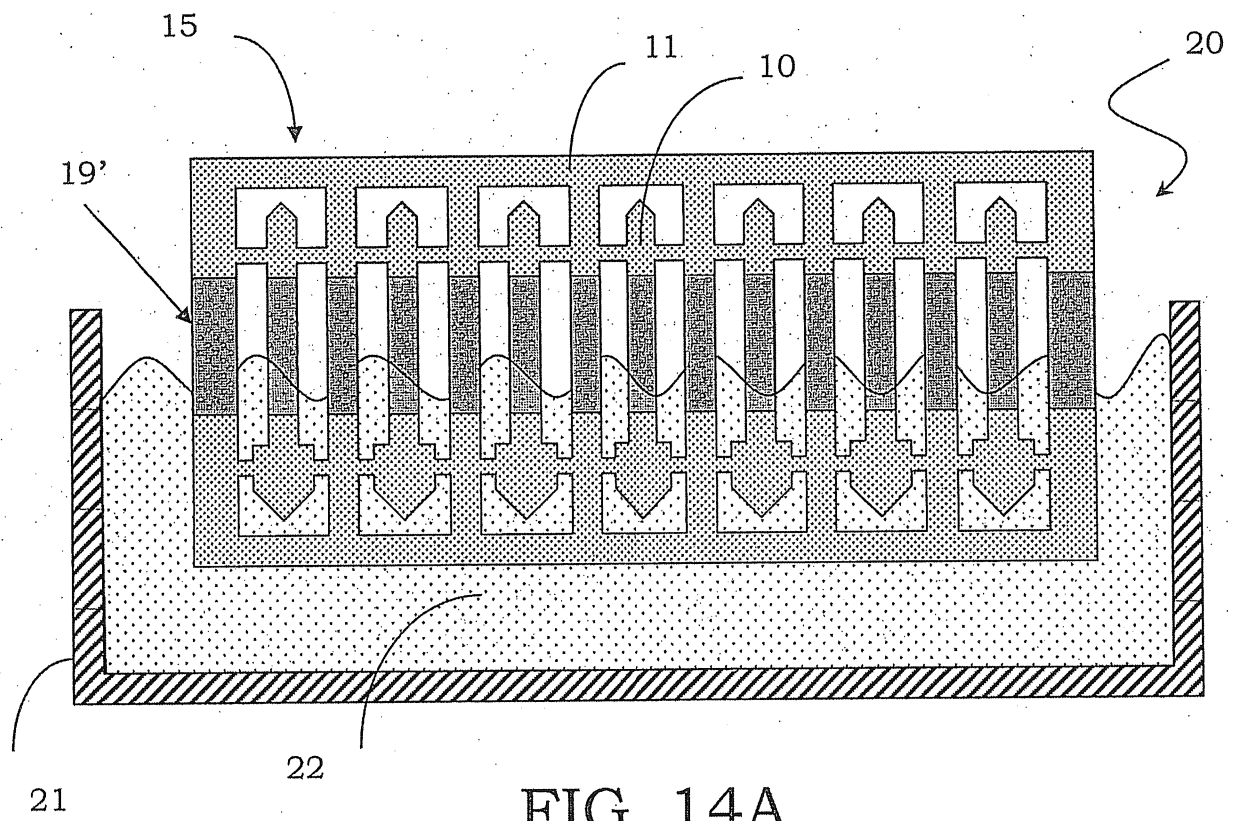


FIG. 14A

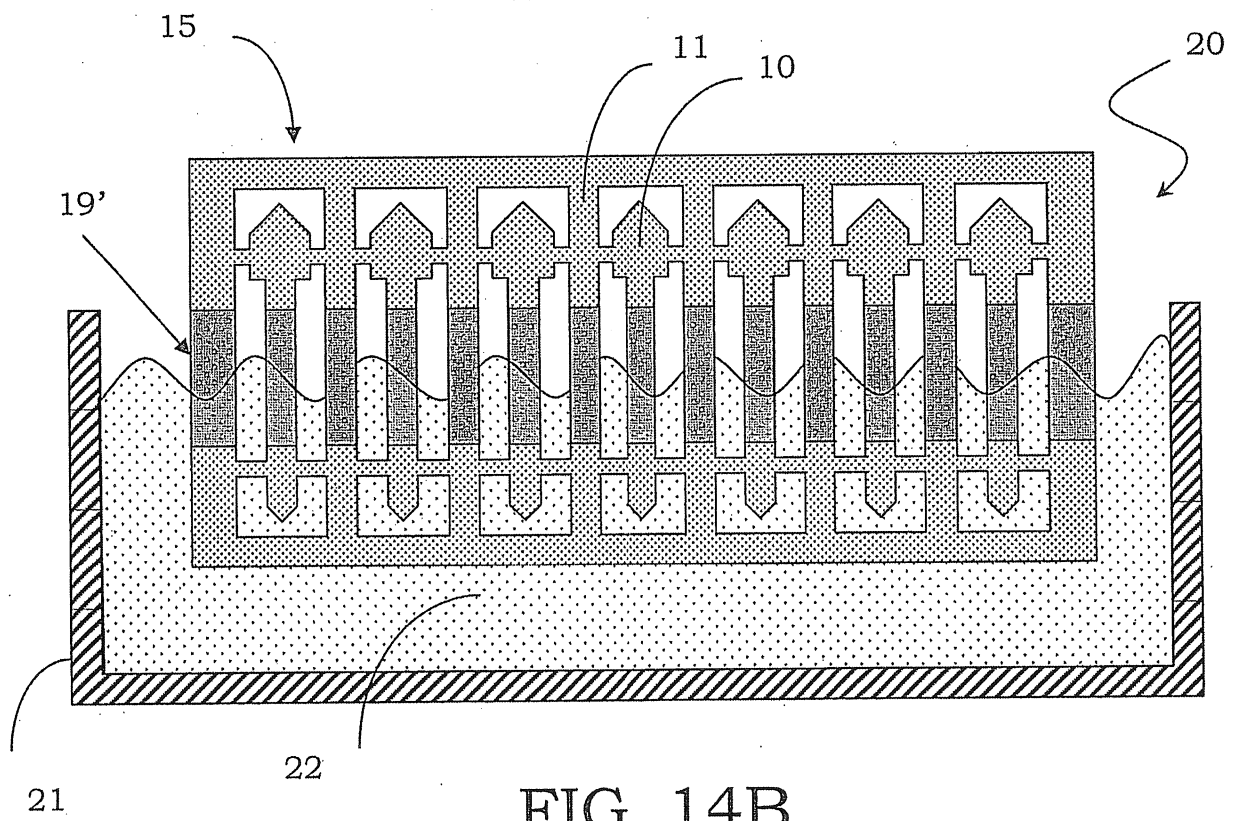
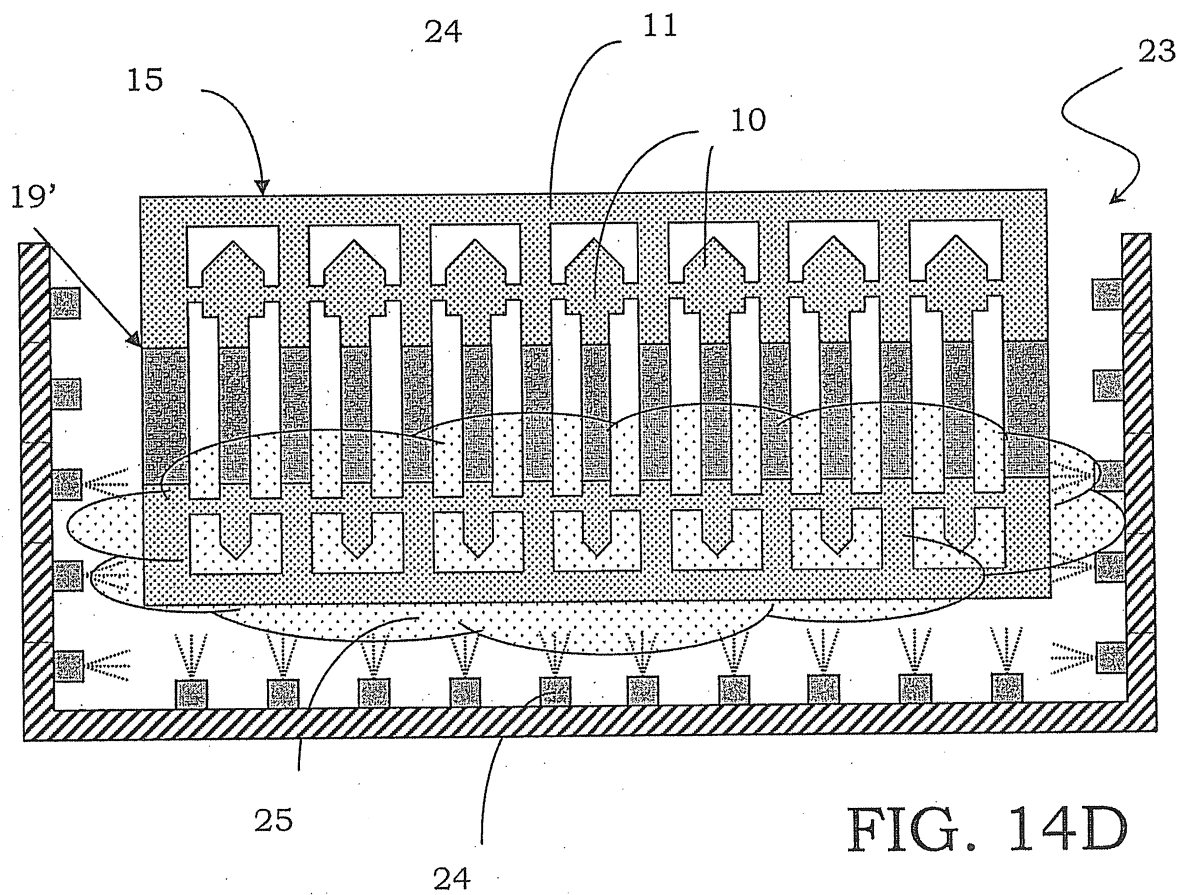
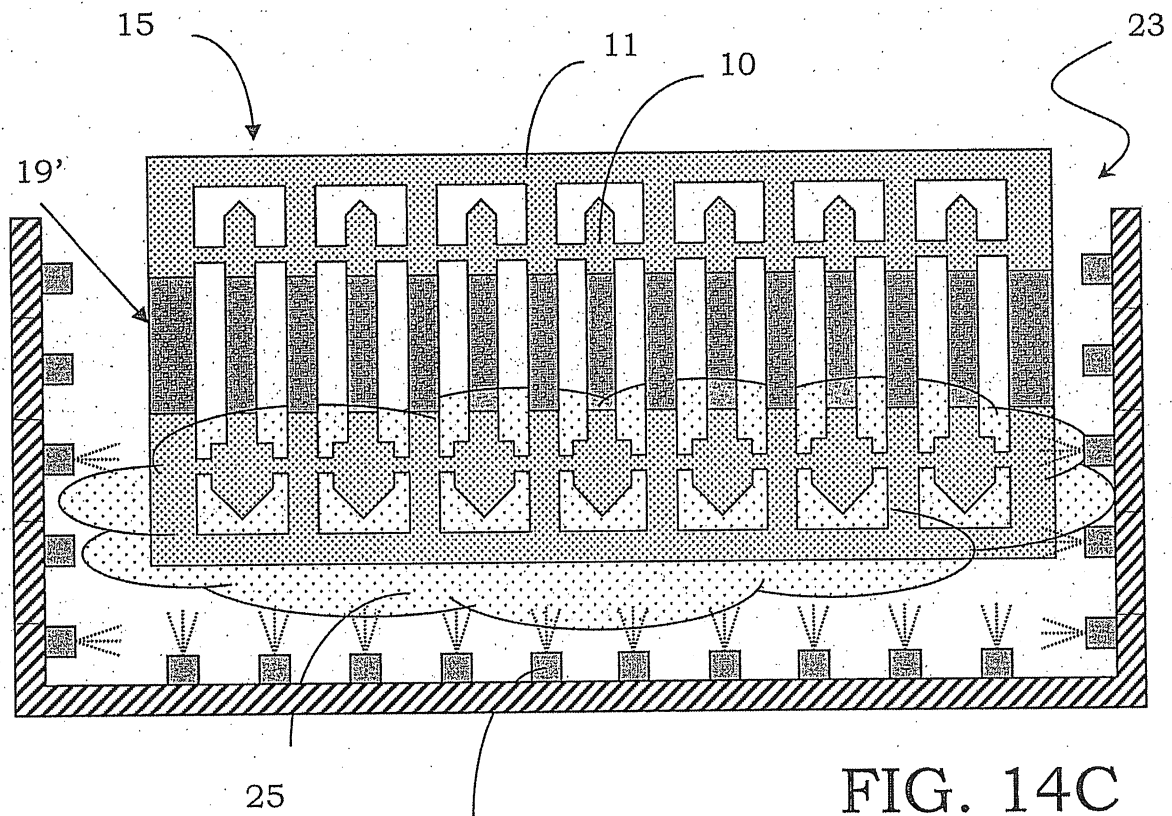
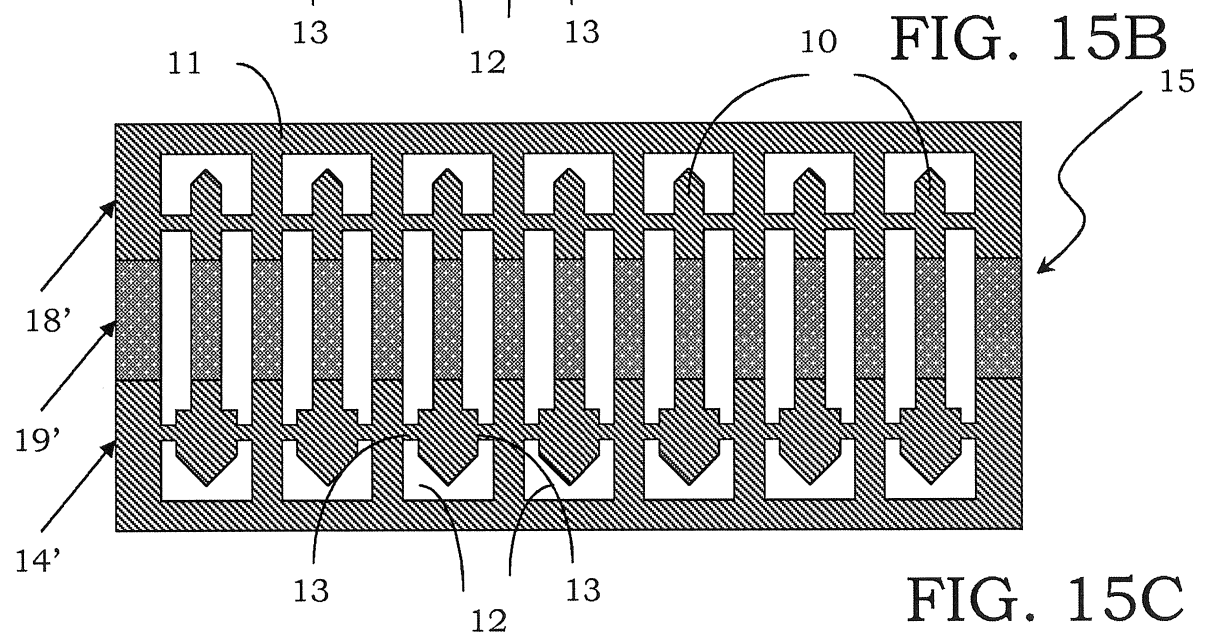
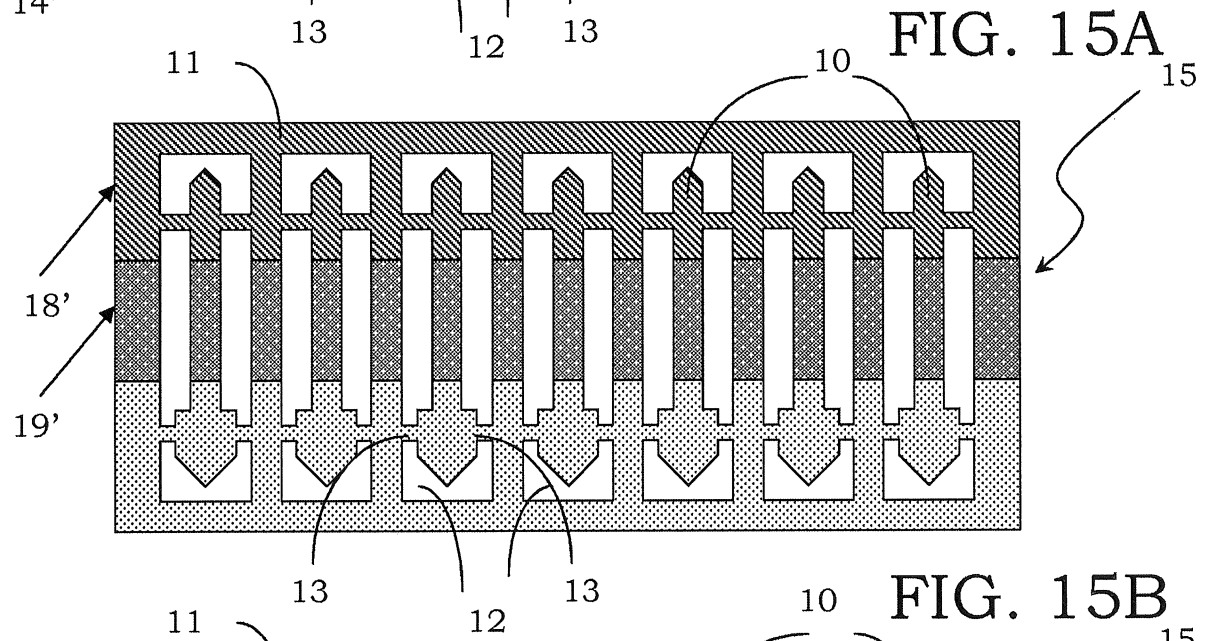
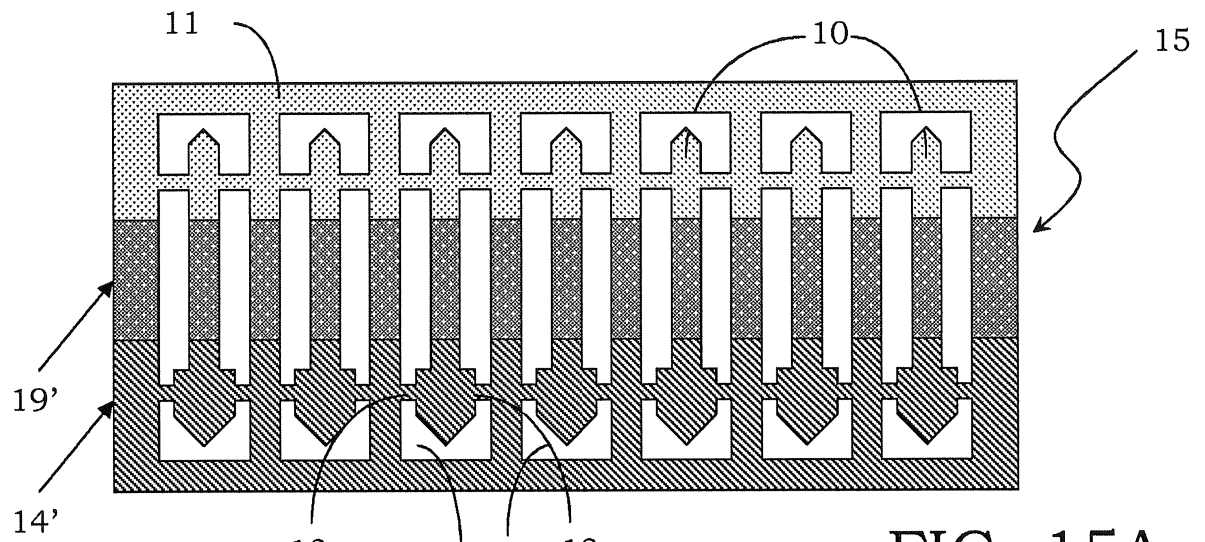


FIG. 14B





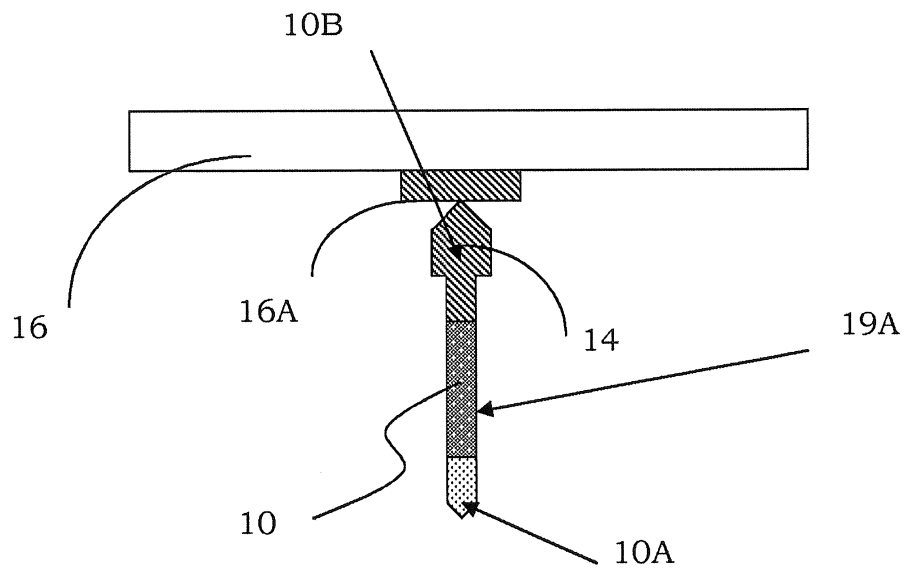


FIG. 16A

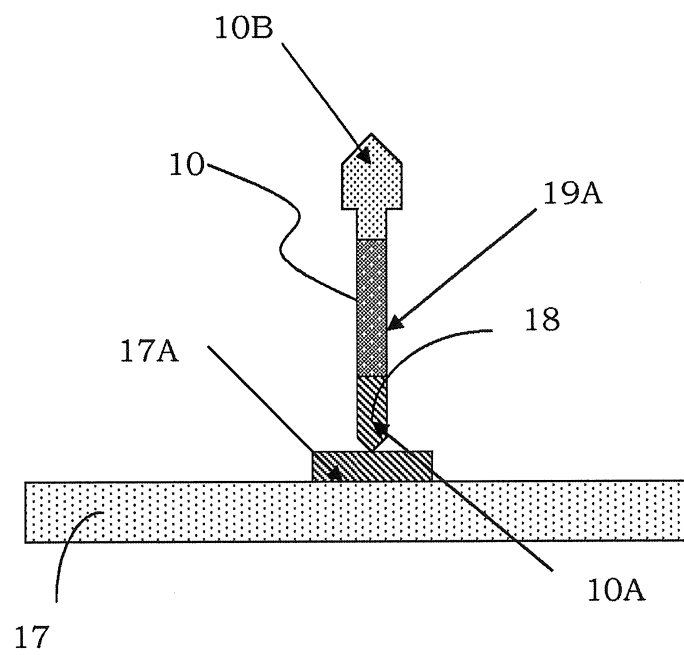


FIG. 16B

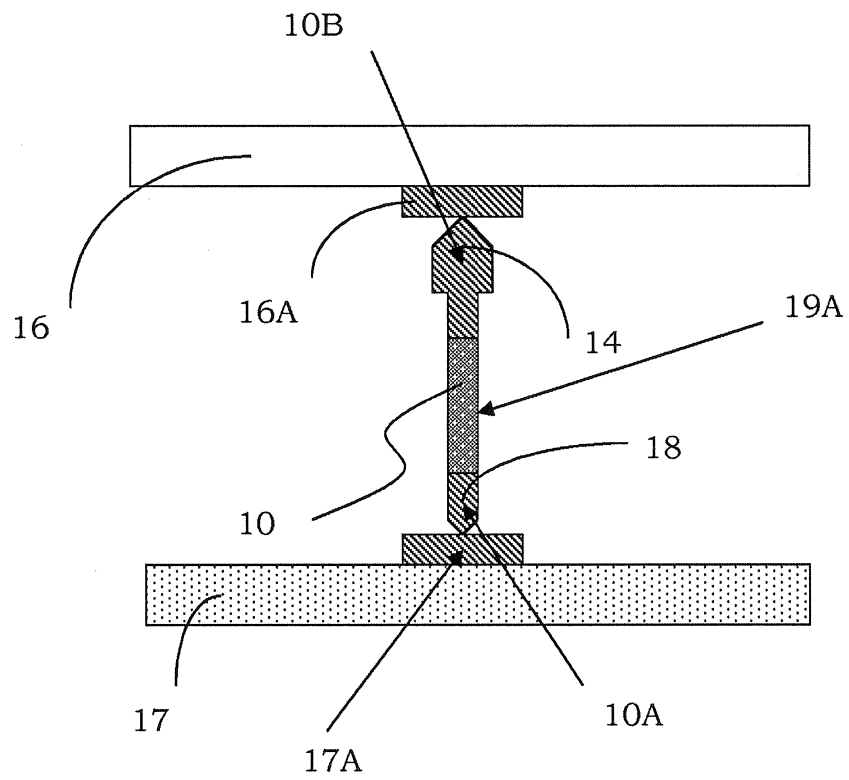


FIG. 16C