



(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)



1-0038931

(51)¹⁹ G01R 1/073; G01R 31/28; G01R 1/067 (13) B

(21) 1-2019-04499

(22) 13/02/2018

(86) PCT/EP2018/053593 13/02/2018

(87) WO 2018/149838 A1 23/08/2018

(30) 102017000017061 15/02/2017 IT

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/10/2019 379A

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

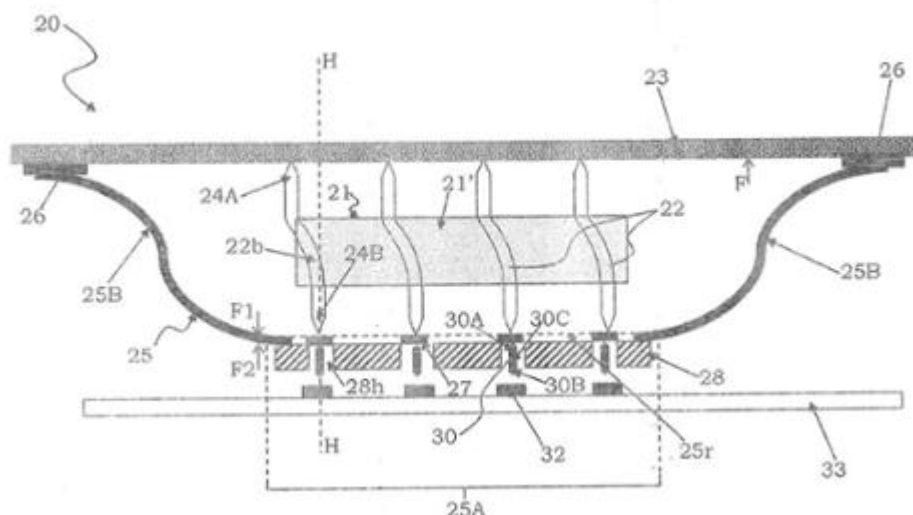
Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 2, 23870 Cernusco Lombardone (Lecco), Italy

(72) VETTORI, Riccardo (IT); FELICI, Stefano (IT).

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

(54) THẺ THĂM DÒ DÙNG CHO BỘ PHẬN THỬ NGHIỆM CỦA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến thẻ thăm dò (20) dành cho bộ phận thử nghiệm của các thiết bị điện tử bao gồm đầu thử nghiệm (21), chứa các phần tử tiếp xúc (22) mở rộng dọc theo trục dọc (H-H) giữa phần đầu thứ nhất (24A) và phần đầu thứ hai (24B), tấm đỡ (23), trên đó phần đầu thứ nhất (24A) được điều chỉnh để tiếp giáp, và màng linh hoạt (25) bao gồm mặt thứ nhất (F1) và mặt thứ hai và mặt đối diện (F2). Một cách thuận tiện, phần đầu tiên (25A) của màng linh hoạt (25) được sắp xếp trên ít nhất tấm đỡ (28) và bao gồm các dải (27) mở rộng giữa đầu ở gần (27A) và đầu ở xa (27B), thẻ thăm dò (20) bao gồm các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) bao gồm thân (30C) mở rộng dọc theo trục dọc (H-H) giữa phần đầu thứ nhất (30A) và phần cuối thứ hai (30B), phần thứ hai phần cuối (24B) của mỗi phần tử tiếp xúc (22) đặt vào mặt đầu tiên (F1) của màng linh hoạt (25) ở đầu xa (27B) của dải tương ứng (27) và phần đầu thứ nhất (30A) của mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô (30) đặt trên mặt thứ hai (F2) của màng linh hoạt (25) tại phần tử tiếp xúc tương ứng (22), màng linh hoạt (25) được kết nối bằng điện với tấm đỡ (23) thông qua phần thứ hai (25B), phần đầu thứ hai (30B) của các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) có khả năng tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc (32) của thiết bị được thử nghiệm, trong đó ít nhất một tấm đỡ (28) được bố trí với các lỗ dẫn hướng (28h) để chứa các đầu dò tiếp xúc vi mô (30).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thẻ thăm dò để thử nghiệm các thiết bị điện tử được tích hợp trên vòng đệm bán dẫn, và phần mô tả sau đây được thực hiện với tham chiếu đến lĩnh vực ứng dụng này với mục đích duy nhất là đơn giản hóa việc trình bày.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, thẻ thăm dò là thiết bị được điều chỉnh để kết nối bằng điện với các miếng đệm tiếp xúc của cấu trúc vi mô, đặc biệt thiết bị điện tử được tích hợp trên vòng đệm bán dẫn, với các kênh tương ứng của bộ phận thử nghiệm thực hiện thử nghiệm chức năng trong đó, đặc biệt là điện, hoặc nhìn chung là thử nghiệm.

Thử nghiệm, được thực hiện trên các thiết bị tích hợp, đặc biệt hữu ích cho việc phát hiện và cách ly các mạch bị lỗi ngay từ giai đoạn sản xuất. Thông thường, thẻ thăm dò do đó được sử dụng để thử nghiệm điện của các thiết bị được tích hợp trên các vòng đệm bán dẫn trước khi cắt và lắp ráp chúng bên trong gói chứa chip.

Thẻ thăm dò bao gồm đầu thử nghiệm, bao gồm lần lượt các đầu dò tiếp xúc có thể di chuyển được giữ lại bởi ít nhất một cặp tấm đỡ hoặc dẫn hướng có hình dạng tấm và song song với nhau. Các tấm đỡ hình đĩa này được bố trí các lỗ phù hợp và được bố trí ở một khoảng cách nhất định với nhau để chứa khoảng trống hoặc khe hở không khí cho chuyển động và biến dạng có thể của các đầu dò tiếp xúc, thường được làm bằng dây hợp kim đặc biệt với các tính chất cơ học và điện tốt.

Fig.1 minh họa sơ đồ thẻ thăm dò đã biết 15 bao gồm đầu thử nghiệm 1 bao gồm lần lượt ít nhất một tấm đỡ hình đĩa hoặc phần dẫn hướng trên 2, thường được chỉ ra là khuôn phía trên, và tấm đỡ hình đĩa hoặc phần dẫn hướng dưới 3, thường được chỉ ra như khuôn phía dưới, có các lỗ dẫn 4 và 5 tương ứng, trong đó có các đầu dò tiếp xúc 6 nằm nghiêng.

Mỗi đầu dò tiếp xúc 6 kết thúc ở đầu cuối với đầu tiếp xúc 7 dự định tiếp giáp với miếng đệm tiếp xúc 8 của thiết bị được thử nghiệm được tích hợp trên vòng đệm 9, để nhận biết tiếp xúc cơ và điện giữa thiết bị được thử nghiệm và bộ phận thử nghiệm (không hiển thị), cho biết thẻ thăm dò là phần tử đầu cuối của bộ phận thử nghiệm này.

Như được chỉ ra trong Fig.1, phần dẫn hướng trên 2 và dẫn hướng dưới 3 được đặt cách nhau một cách phù hợp bởi khe hở không khí 10 cho phép biến dạng của các đầu dò tiếp xúc 6.

Kết nối thích hợp giữa đầu dò tiếp xúc 6 và miếng đệm tiếp xúc 8 của thiết bị được thử nghiệm được đảm bảo bằng áp lực của đầu thử nghiệm 1 trên chính thiết bị, đầu dò tiếp xúc 6, di động trong các lỗ dẫn hướng được hình thành trong dẫn hướng, trải qua, trong khi tiếp xúc nhân, uốn cong bên trong khe hở không khí 10 và trượt bên trong các lỗ dẫn hướng được đề cập. Đầu thử nghiệm loại này thường được gọi là "đầu dò dọc".

Trong một số trường hợp, các đầu dò tiếp xúc được gắn cố định vào đầu tại bộ phận tâm đỡ hình đĩa phía trên: các đầu thử nghiệm như vậy được gọi là "các đầu thử nghiệm thăm dò bị khóa".

Thông thường, các đầu thử nghiệm được sử dụng với các đầu dò bị khóa không cố định, nhưng được nối với bảng, có thể thông qua bảng tiếp xúc vi mô: các đầu thử nghiệm như vậy được gọi là các đầu thử nghiệm không bị khóa. Bảng tiếp xúc vi mô thường được gọi là "biến thể không gian" vì ngoài việc tiếp xúc với các đầu dò, nó còn cho phép phân phối lại không gian của các miếng đệm tiếp xúc được thực hiện trên đó đối với các miếng đệm tiếp xúc trên thiết bị được thử nghiệm, đặc biệt là làm giảm hạn chế khoảng cách giữa các phần trung tâm của chính các miếng đệm.

Trong trường hợp này, vấn đề cập đến Fig.1, mỗi đầu dò tiếp xúc 6 có thêm vùng kết thúc hoặc vùng kết thúc với đầu tiếp xúc 11 đối với miếng đệm tiếp xúc 12 trong các miếng đệm tiếp xúc của bộ biến đổi không gian 13 của thẻ thăm dò 15 bao gồm đầu thử nghiệm 1. Kết nối bằng điện thích hợp giữa đầu dò tiếp xúc 6 và bộ biến đổi không gian 13 được đảm bảo bằng mố của đầu tiếp xúc 11 của đầu dò tiếp xúc 6 trên miếng đệm tiếp xúc 12 của bộ biến đổi không gian

13 tương tự với phần tiếp xúc giữa các đầu tiếp xúc 7 với các miếng đệm tiếp xúc 8 của thiết bị được thử nghiệm được tích hợp trên vòng đệm 9.

Hơn nữa, thẻ thăm dò 15 bao gồm tấm đỡ 14, thường là bảng mạch in (PCB), được kết nối với bộ biến đổi không gian 13, bằng cách mà thẻ thăm dò 15 liên kết với bộ phận thử nghiệm.

Hoạt động chính xác của thẻ thăm dò về cơ bản được liên kết với hai tham số: chuyển động dọc, hoặc di chuyển quá mức của các đầu dò tiếp xúc và chuyển động ngang, hoặc ma sát, của các đầu tiếp xúc của các đầu dò tiếp xúc như vậy trên các miếng đệm tiếp xúc

Tất cả các tính năng này cần được đánh giá và hiệu chỉnh trong bước sản xuất của thẻ thăm dò, vì phải luôn đảm bảo kết nối bằng điện tốt giữa đầu dò và thiết bị được thử nghiệm.

Điều quan trọng nữa là phải đảm bảo rằng tiếp xúc nhân của các đầu tiếp xúc của đầu dò vào các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị được thử nghiệm không quá cao để gây ra đứt gãy đầu dò hoặc chính miếng đệm.

Vấn đề này được ghi nhận khá phổ biến trong trường hợp được gọi là các đầu dò ngắn, cụ thể là các đầu dò có thân với chiều dài hạn chế, đặc biệt là với kích thước nhỏ hơn 5000 μm . Ví dụ, loại đầu dò này được sử dụng cho các ứng dụng tần số cao, giảm chiều dài của đầu dò làm hạn chế hiện tượng tự cảm được kết nối. Cụ thể, thuật ngữ “đầu dò dùng cho các ứng dụng tần số cao”, chỉ ra các đầu dò có khả năng mang tín hiệu có tần số cao hơn 1 GHz.

Cần phải sản xuất thẻ thăm dò có khả năng mang tín hiệu ở tần số cao hơn tới tần số vô tuyến, do đó giảm đáng kể độ dài của đầu dò tiếp xúc, để cho phép các tín hiệu này được mang theo mà không cần thêm nhiều đến hiện tượng tự cảm ở trên.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, chiều dài thân của đầu dò giảm làm tăng đáng kể độ cứng của đầu dò, dẫn đến sự gia tăng lực được áp dụng bởi đầu tiếp xúc tương ứng lên các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị được thử nghiệm, có thể dẫn đến sự đứt gãy của các miếng đệm đó, với thiệt hại không thể khắc phục đối với thiết bị được thử nghiệm, đây là một tình huống cần phải tránh. Nguy hiểm hơn nữa, sự gia tăng độ cứng của đầu dò tiếp xúc do sự giảm chiều dài thân của

đầu dò cũng làm tăng nguy cơ bị đứt gãy của đầu dò.

Đơn xin cấp bằng sáng chế của Mỹ Số US 2004/0046579 A1 và US 2004/0036493 A1 bộc lộ thẻ thăm dò được trang bị màng linh hoạt thích hợp để mang tín hiệu tần số cao.

Vấn đề kỹ thuật của sáng chế là đề xuất thẻ thăm dò có các tính năng cấu trúc và chức năng như cho phép khắc phục các hạn chế và nhược điểm vẫn ảnh hưởng đến các giải pháp đã biết, đặc biệt có thể mang tín hiệu tần số cao mà không cần thêm nhiều vào các tín hiệu đó, đảm bảo đồng thời vận hành đúng cách trong quá trình tiếp xúc với đầu dò tiếp xúc của nó với các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị cần thử nghiệm, tránh làm đứt gãy đầu dò tiếp xúc và của miếng đệm tiếp xúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ý tưởng giải pháp trên cơ sở của sáng chế là nhận biết thẻ thăm dò được cung cấp với các đầu dò tiếp xúc vi mô được điều chỉnh để tiếp xúc với thiết bị cần thử nghiệm, mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô đó có phần cuối nằm ở đầu dải tương ứng của những dải được hình thành trong một màng linh hoạt của thẻ thăm dò, trong đó các phần tử tiếp xúc của đầu thử nghiệm của thẻ thăm dò cũng có phần cuối nằm ở đầu của các dải đó nhưng trên mặt đối diện của màng linh hoạt, theo cách hoạt động như các yếu tố tám đỡ giảm xóc cho các đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng, phần cuối của các dải đó di chuyển trong quá trình tiếp xúc của đầu dò tiếp xúc vi mô với thiết bị được thử nghiệm.

Trên cơ sở ý tưởng giải pháp này, vấn đề kỹ thuật nêu trên được giải quyết bằng thẻ thăm dò cho bộ phận thử nghiệm của các thiết bị điện tử, bao gồm đầu thử nghiệm, chứa các phần tử tiếp xúc mở rộng dọc theo trục dọc giữa phần đầu thứ nhất và phần đầu thứ hai, tám tám đỡ, trên đó phần đầu thứ nhất thích hợp với phần tiếp giáp, và màng linh hoạt bao gồm mặt thứ nhất và mặt thứ hai và mặt đối diện, thẻ thăm dò có đặc trưng ở phần thứ nhất của màng linh hoạt được sắp xếp trên ít nhất tám đỡ và bao gồm các dải mở rộng giữa đầu gần và đầu xa, thẻ thăm dò bao gồm các đầu dò tiếp xúc vi mô bao gồm một thân mở rộng dọc theo trục dọc giữa phần đầu thứ nhất và phần đầu thứ hai, phần đầu thứ hai của mỗi phần tử tiếp xúc nằm trên mặt thứ nhất của màng linh hoạt ở đầu xa của dải

tương ứng, và phần đầu thứ nhất của mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô đặt trên mặt thứ hai của màng linh hoạt tại một phần tử tiếp xúc tương ứng, màng linh hoạt được kết nối bằng điện với tấm đỡ thông qua phần thứ hai, phần đầu thứ hai của đầu dò tiếp xúc vi mô có thể liên lạc với các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị cần thử nghiệm, trong đó ít nhất một tấm đỡ được cung cấp với số lượng lớn các phần mở dẫn hướng cho vỏ của các đầu dò tiếp xúc vi mô.

Cụ thể hơn, sáng chế bao gồm các đặc điểm bổ sung sau, được thực hiện riêng lẻ hoặc kết hợp nếu được yêu cầu.

Theo khía cạnh của sáng chế, thẻ thăm dò có thể còn bao gồm cách thức duy trì được thích hợp để giữ màng linh hoạt.

Theo khía cạnh của sáng chế, cách thức duy trì có thể bao gồm tấm đỡ bổ sung được cấp phát với các phần mở dẫn hướng bổ sung cho vỏ của các phần tử tiếp xúc, màng linh hoạt được sắp xếp giữa tấm đỡ và tấm đỡ bổ sung để cho phép chuyển động đầu xa của dải trong quá trình tiếp xúc với phần đầu thứ hai của đầu dò tiếp xúc vi mô với các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị được thử nghiệm.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, khoảng cách giữa tấm đỡ và tấm đỡ bổ sung có thể được hình thành bởi một phần lõm được thực hiện trong tấm đỡ bổ sung, hoặc tấm đỡ bổ sung có thể được chia thành phần tử giống như tấm đầu tiên, bao gồm lỗ trung tâm, và phần tử giống như tấm thứ hai, nằm trên đỉnh của phần tử giống như tấm thứ nhất, khoảng cách được xác định bởi lỗ trung tâm của phần tử giống như tấm thứ nhất.

Hơn nữa, các lỗ dẫn hướng của tấm đỡ có thể bao gồm phần lõm tạo thành gờ trong miếng tấm đỡ.

Theo khía cạnh của sáng chế, tấm đỡ có thể bao gồm ít nhất một phần tử thứ nhất và ít nhất một phần tử giống tấm thứ hai, được chồng chéo và tích hợp với nhau, phần tử giống như tấm đầu tiên được bố trí với các phần mở có đường kính lớn hơn đối với các phần mở tương ứng của phần tử giống như tấm thứ hai, các phần mở của phần tử giống như bản thứ nhất được đặt chồng lên nhau đồng tâm với các phần mở của phần tử giống như tấm thứ hai, các phần mở chồng lên nhau tạo thành các lỗ dẫn hướng của tấm đỡ được bố trí với phần lõm.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phần cuối của mỗi dải của màng linh hoạt có thể bao gồm phần mở, phần đầu thứ nhất của các đầu dò tiếp xúc vi mô bao gồm phần khớp nối với phần mở, trong đó phần khớp nối bao gồm bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai cách nhau bởi khoảng trống, những bộ phận đó được điều chỉnh để được đưa vào phần mở và được di chuyển về phía nhau bằng các bức tường của phần mở.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các đầu dò tiếp xúc vi mô có thể có độ dài ngắn hơn độ dài của các phần tử tiếp xúc, tốt nhất là ngắn hơn 500 μm , độ dài này được đo dọc theo trục dọc.

Hơn nữa, màng linh hoạt có thể bao gồm các rãnh dẫn mở rộng từ đầu ở xa của các dải.

Quan sát cho thấy rằng đầu ở xa của mỗi dải có thể bao gồm, trên mặt thứ hai, miếng đệm tiếp xúc thấp hơn hoặc lớp dẫn điện thấp hơn mà phần đầu thứ nhất của đầu dò vi tiếp giáp, các rãnh dẫn mở rộng từ miếng đệm tiếp xúc thấp hơn từ lớp dẫn điện.

Theo khía cạnh của sáng chế, các rãnh dẫn điện của màng linh hoạt có thể được kết nối bằng điện với các miếng đệm tiếp xúc của tấm tấm đỡ.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, màng linh hoạt và tấm đỡ có thể được kết nối bằng điện với nhau bằng tấm tiếp xúc nhấn, cao su dẫn điện hoặc hàn.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các rãnh dẫn điện có thể mở rộng dọc theo mặt thứ nhất và/hoặc mặt thứ hai của màng linh hoạt và/hoặc có thể mở rộng trong màng linh hoạt.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, đầu ở xa của mỗi dải có thể bao gồm, trên mặt thứ nhất, miếng đệm tiếp xúc phía trên hoặc lớp dẫn điện phía trên mà trên đó phần đầu thứ hai của các phần tử tiếp xúc tiếp giáp.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, lớp dẫn điện phía trên có thể bao gồm ít nhất một phần phía dưới cho vỏ phần đầu thứ hai của các phần tử tiếp xúc.

Theo khía cạnh của sáng chế, tấm đỡ có thể là bảng mạch in có thể được kết nối với bộ phận thử nghiệm.

Hơn nữa, tấm đỡ có thể được làm bằng chất liệu gốm.

Theo khía cạnh của sáng chế, thẻ thăm dò có thể bao gồm các yếu tố tiếp xúc khác có khả năng mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp giữa thiết bị được thử nghiệm và tấm thăm dò. Trong trường hợp này, tấm thăm dò có thể bao gồm các lỗ dẫn hướng bổ sung cho vỏ của các phần tử tiếp xúc bổ sung.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các phần tử tiếp xúc của đầu thử nghiệm có thể bao gồm nhóm các phần tử tiếp xúc, mỗi phần tử tiếp xúc của nhóm này được kết nối bằng điện với đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng, các phần tử tiếp xúc không có trong nhóm này được điện cách điện từ các đầu dò tiếp xúc vi mô và từ các phần tử tiếp xúc của nhóm này, các phần tử tiếp xúc của nhóm này được điều chỉnh để mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp.

Trong trường hợp này, mỗi phần tử tiếp xúc của nhóm này có thể được kết nối bằng điện với đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng bằng các rãnh dẫn kết nối được hình thành trong màng linh hoạt, các rãnh dẫn kết nối mở rộng giữa mặt thứ nhất và mặt thứ hai của màng linh hoạt.

Hơn nữa, đầu thử nghiệm có thể bao gồm ít nhất một dẫn hướng được bố trí với các lỗ dẫn hướng trong đó các phần tử tiếp xúc được gắn trượt.

Theo khía cạnh của sáng chế, phần đầu thứ nhất của vi đầu dò tiếp xúc vi mô có thể bao gồm phần vát ở cạnh trên của nó.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phần đầu thứ nhất của đầu dò tiếp xúc vi mô có thể có đường kính lớn hơn đường kính của thân đầu dò tiếp xúc vi mô, thuật ngữ đường kính có nghĩa là kích thước ngang tối đa. Đặc biệt, đường kính của thân có thể thay đổi theo trục dọc, thân có hình thanh và bao gồm phần mở rộng trong đó đường kính của nó có giá trị tối đa tại phần đầu thứ nhất, đường kính này giảm trong phần mở rộng dọc theo trục dọc cách xa phần đầu thứ nhất và không đổi bên ngoài phần mở rộng.

Hơn nữa, phần thứ nhất của màng linh hoạt có thể là phần trung tâm của nó, trong khi đó phần thứ hai của màng linh hoạt có thể là phần ngoại vi của nó.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các dải có thể bao gồm phần được nâng lên.

Cuối cùng, thẻ thăm dò có thể bao gồm các dải có độ dài khác nhau, độ dài này được đo dọc theo trục dọc của các dải.

Các tính năng và ưu điểm của thẻ thăm dò theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ mô tả sau đây về phương án của chúng, được đưa ra bằng ví dụ không giới hạn có tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ này:

- Fig.1 thể hiện giản lược thẻ thăm dò theo kỹ thuật đã biết;
- Fig.2A thể hiện giản lược thẻ thăm dò theo sáng chế;
- Fig.2B thể hiện giản lược thẻ thăm dò theo phương án được ưu tiên của sáng chế;
- Fig.3 thể hiện hình chiếu đỉnh của phần của thẻ thăm dò của các Fig.2A và 2B, cụ thể là thể hiện phần màng linh hoạt được bố trí trên tấm đỡ;
- Fig.4A thể hiện hình chiếu nằm ngang chi tiết của thẻ thăm dò trong Fig.2B;
- Fig.4B thể hiện hình chiếu nằm ngang chi tiết của thẻ thăm dò theo phương án thay thế của sáng chế;
- Fig.5A và 5B thể hiện hình minh hoạ khác nhau của đầu dò tiếp xúc vi mô của thẻ thăm dò theo sáng chế;
- Fig.6 thể hiện hình chiếu đỉnh của phần màng linh hoạt của thẻ thăm dò của sáng chế, đặc biệt là mặt đối diện với mặt được thể hiện trong Fig.3;
- Fig.7 thể hiện giản lược thẻ thăm dò theo phương án thay thế của sáng chế;
- Fig.8 thể hiện giản lược thẻ thăm dò theo phương án thay thế bổ sung của sáng chế;
- Fig.9 thể hiện hình chiếu đỉnh của phần thẻ thăm dò trong Fig.8, thể hiện cụ thể phần màng linh hoạt được sắp xếp trên tấm đỡ; và
- Các Fig.10A và 10B thể hiện giản lược hoạt động của thẻ thăm dò theo sáng chế, dưới các điều kiện hoạt động khác nhau.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Viện dẫn tới các số liệu, và đặc biệt là tới ví dụ của Fig.2A, thẻ thăm dò theo sáng chế được đưa đến toàn cầu và giản lược với 20.

Điều đáng chú ý là các số liệu trình bày hình minh họa sơ đồ và không được vẽ theo tỷ lệ, mà thay vào đó chúng được vẽ để nhấn mạnh các tính năng quan trọng của sáng chế. Hơn nữa, trong các hình, các yếu tố khác nhau được mô tả theo cách sơ đồ, hình dạng của chúng thay đổi tùy thuộc vào ứng dụng mong muốn. Cũng cần lưu ý rằng trong các hình, các số tham chiếu tương tự đề cập đến các phần tử giống hệt nhau về hình dạng hoặc chức năng. Cuối cùng, các tính năng cụ thể được mô tả liên quan đến phương án được minh họa trong hình cũng có thể áp dụng cho các phương án khác được minh họa trong các hình khác.

Ở dạng tổng quát hơn, thẻ thăm dò 20 được điều chỉnh để kết nối với thiết bị (không được thể hiện trong hình) để thử nghiệm các thiết bị điện tử được tích hợp trên vòng đệm bán dẫn.

Thẻ thăm dò 20 bao gồm đầu thử nghiệm 21, chứa các phần tử tiếp xúc 22, bốn trong số các phần tử tiếp xúc 22 được nêu trong Fig.2A bằng ví dụ.

Nhìn chung, đầu thử nghiệm 21 bao gồm thân chính 21' dự tính chứa các phần tử tiếp xúc 22, thân chính 21' do là cấu trúc tấm đỡ của các phần tử tiếp xúc 22.

Thẻ thăm dò 20 còn bao gồm tấm đỡ 23, tốt nhất là bảng mạch in (PCB) để đảm bảo rằng kết nối giữa thẻ thăm dò 20 và bộ phận thử nghiệm.

Các phần tử tiếp xúc 22 bao gồm thân 22b, mở rộng theo trục dọc H-H giữa phần đầu thứ nhất 24A và phần đầu thứ hai 24B, phần đầu thứ nhất 24A được điều chỉnh để tiếp giáp với tấm đỡ 23.

Thẻ thăm dò 20 còn bao gồm màng linh hoạt 25, có mặt thứ nhất F1, trên đó phần đầu thứ hai 24B của các phần tử tiếp xúc 22 được điều chỉnh để tiếp giáp, và mặt thứ hai F2, đối diện với mặt thứ nhất F1, mặt thứ hai F2 là mặt phía dưới theo hệ hống tham chiếu vùng trong Fig.2A, cụ thể là mặt đối diện với thiết bị được thử nghiệm, và mặt thứ nhất F1 là mặt phía trên theo hệ thống tham

chiều vùng trong Fig.2A, cụ thể là mặt đối diện với đầu thử nghiệm 21.

Một cách phù hợp, đầu thử nghiệm 21 được đặt xen kẽ giữa màng linh hoạt 25 và vị trí tấm đỡ 23. Cụ thể, màng linh hoạt 25 bao gồm phần đầu hoặc phần trung tâm 25A và phần thứ hai hoặc phần ngoại vi 25B, được dùng để tiếp xúc với đầu thử nghiệm 21 và tấm đỡ 23, một cách tương ứng.

Màng linh hoạt 25 được kết nối bằng điện với tấm đỡ 23 bằng phần ngoại vi 25B, cho biết kết nối bằng điện xảy ra ví dụ bằng các miếng đệm tiếp xúc dẫn điện phù hợp 26 của tấm đỡ 23 và các miếng đệm tiếp xúc phù hợp hoặc các phần dẫn điện (không thể hiện) hình thành trên màng linh hoạt 25 ở phần ngoại vi 25B, vì nó sẽ được minh họa trong phần sau.

Như thể hiện trong Fig.2A, các miếng đệm tiếp xúc 26 của tấm đỡ 23 được hình thành trên mặt F đối diện với đầu thử nghiệm 21, mặt F là mặt dưới theo hệ thống tham chiếu vùng trong Fig.2A.

Trong phương án không được thể hiện trong các hình, tấm đỡ 23 có thể bao gồm các phần mở phù hợp để cho phép đi qua màng linh hoạt 25 sau đó, màng linh hoạt 25 trong trường hợp này được kết nối với các miếng đệm tiếp xúc (không thể hiện) được hình thành trên mặt đối diện với mặt F của tấm đỡ 23, cụ thể là ở mặt trên theo hệ thống tham chiếu vùng của Fig.2A. Ngoài ra, màng linh hoạt 25 có thể được kết nối trực tiếp với bộ phận thử nghiệm.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, các phần dẫn điện của màng linh hoạt 25 được kết nối với các miếng đệm tiếp xúc 26 của tấm đỡ 23 bằng tiếp xúc nhấn. Ngoài ra, màng linh hoạt 25 và tấm đỡ 23 có thể được liên kết bằng cao su dẫn điện hoặc mối hàn.

Như thể hiện trong Fig.2A, trong khi phần ngoại vi 25B của màng linh hoạt 25 tiếp xúc với tấm đỡ 23, phần trung tâm 25A của nó được liên kết với ít nhất tấm đỡ 28, tốt nhất là hình tấm.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, tấm đỡ 28, trong đó màng linh hoạt 25 được bố trí, bao gồm các lỗ dẫn hướng 28h thích hợp với vỏ trượt các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, được điều chỉnh để tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm trên vòng đệm bán dẫn 33, màng linh hoạt 25 được đặt xen kẽ giữa các phần tử tiếp xúc 22 và các đầu dò tiếp xúc vi mô 30.

Như thể hiện trong Fig.2B, thẻ thăm dò 20 theo sáng chế còn bao gồm cách thức duy trì phù hợp 29 thích hợp để giữ cho màng linh hoạt 25. Việc giữ đúng màng linh hoạt 25 trong thẻ thăm dò 20 trong quá trình vận hành được đảm bảo, đặc biệt đảm bảo rằng màng linh hoạt 25 luôn được giữ chặt và ở đúng vị trí của nó trên tấm đỡ 28, tránh việc di chuyển không mong muốn khi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tiếp xúc với miếng đệm tiếp xúc 32 của bộ phận thử nghiệm.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế được minh họa trong Fig.2B, thiết bị bảo trì 29 ở dạng tấm đỡ bổ sung, vẫn được chỉ ra với số tham chiếu 29, màng linh hoạt 25 được đặt xen kẽ giữa tấm đỡ 28 và tấm đỡ bổ sung 29.

Tấm đỡ bổ sung 29 bao gồm các các lỗ dẫn hướng 29h được điều chỉnh để lưu trữ các phần tử tiếp xúc 22. Ngoài ra, tấm đỡ bổ sung 29 có thể bao gồm một phần mở cho tất cả các phần tử tiếp xúc 22.

Đầu dò tiếp xúc vi mô 30 bao gồm thân 30C mở rộng dọc theo trục dọc HH giữa phần đầu thứ nhất 30A và phần đầu thứ hai 30B, phần thứ hai 30B được điều chỉnh để tiếp xúc với miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm tích hợp trên vòng đệm bán dẫn 33.

Một cách thuận lợi theo sáng chế, màng linh hoạt 25 có hình dạng phù hợp để bao gồm, tốt nhất là trong phần trung tâm 25A của nó, các dải hoặc ngón tay 27 (nghĩa là phần rãnh trong màng linh hoạt 25)

Đặc biệt, như thể hiện trong chi tiết lớn hơn trong Fig.3, các dải 27 nhô ra và mở rộng ở phần trung tâm 25A của màng linh hoạt 25 dọc theo trục H'-H', về cơ bản là trục giao với trục HH, giữa phần đầu thứ nhất hoặc phần đầu gần cuối 27A, được nối với màng linh hoạt 25, và phần đầu thứ hai hoặc phần đầu đầu ở xa 27B, nhô ra và không được kết nối với bất kỳ phần nào của màng linh hoạt 25.

Nói cách khác, màng linh hoạt 25 có ít nhất một phần mở 25r, tốt nhất là được hình thành trong phần trung tâm 25A của nó, trong đó các dải 27 mở rộng, phần đầu đầu ở xa 27B của các dải đó là tự do, trong đó khoảng cách 25v phù hợp được xác định giữa dải liền kề và tách chúng.

Vẫn đề cập đến Fig.3, phần đầu đầu ở xa 27B của mỗi dải 27 bao gồm, ở mặt đầu tiên F1 đối diện với đầu thử nghiệm 21, miếng đệm tiếp xúc phía trên

40, tốt nhất là được làm bằng chất liệu kim loại, trên đó là đầu thứ hai 24B của phần tử tiếp xúc 22 tiếp giáp.

Như được thể hiện chi tiết hơn trong Fig.4A, chỉ ra hình minh hoạ nằm ngang của một phần của thẻ thăm dò 20 của Fig.2B, phần đầu thứ hai 24B của mỗi phần tử tiếp xúc 22 tiếp giáp với mặt thứ nhất F1 của màng linh hoạt 25, tại phần đầu đầu ở xa 27B của dải tương ứng 27. Tương tự như vậy, phần đầu thứ nhất 30A của mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tiếp giáp với mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25, vẫn ở đầu cuối 27B.

Nói cách khác, phần đầu thứ hai 24B của các phần tử tiếp xúc 22 và phần đầu thứ nhất 30A của phần tiếp xúc vi mô 30 cả hai tiếp giáp với đầu xa 27B của dải tương ứng 27 của màng linh hoạt 25, nhưng ở hai phía đối diện của dải 27 như vậy, cụ thể là trên mặt thứ nhất F1 và trên mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25, tương ứng. Theo cách này, một cách phù hợp, trong khi các phần tử tiếp xúc 22 tiếp giáp với mặt thứ nhất F1 của màng linh hoạt 25 bằng phần thứ hai 24B của phần thứ hai, đặc biệt là ở đầu xa 27B của dải 27 tương ứng, phần tiếp xúc vi mô thăm dò 30 tiếp giáp với mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25 bằng phần đầu thứ nhất 30A, đặc biệt là ở phần tử tiếp xúc tương ứng 22.

Một cách phù hợp, các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 có chiều dài ngắn hơn các so với chiều dài của các đầu dò tiếp xúc được sử dụng trong các giải pháp đã biết, đặc biệt là chúng có chiều dài ít nhất ngắn hơn 500 μm . Cần lưu ý rằng, trong phần mô tả, thuật ngữ “chiều dài” có nghĩa là kích thước của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 và của các phần tử tiếp xúc 22 được đo theo hướng song song với trục dọc H-H

Mặc dù rõ ràng rằng các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 của thẻ thăm dò 20 trong sáng chế được điều chỉnh để thử nghiệm các thiết bị tần số cao, độ dài của nó để tránh các hiện tượng tự cảm bất lợi.

Theo phương án của các Fig.2A, 2B, 3 và 4A, mỗi phần tử tiếp xúc 22 tiếp giáp với mặt thứ nhất F1 của dải 27 của màng linh hoạt 25 ở phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng 30, lần lượt tiếp giáp với mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25. Đặc biệt, số lượng phần tử tiếp xúc 22 trong trường hợp này tương ứng với số lượng đầu dò tiếp xúc vi mô 30, do đó dẫn đến sự

tương ứng một-một giữa các phần tử tiếp xúc 22 và các đầu dò tiếp xúc vi mô 30. Nói cách khác, mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tương ứng với phần tử tiếp xúc tương ứng 22, tiếp giáp với màng linh hoạt 25 nhưng ở mặt đối diện của nó. Vì điều này sẽ được làm rõ trong phần sau, các phần tử tiếp xúc 22 đóng vai trò là các phần tử giảm xóc cho các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, mang tín hiệu giữa thê thăm dò 20 và thiết bị được thử nghiệm tích hợp trên tấm 33.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này, các phần tử tiếp xúc 22 được cách điện bằng các đầu dò vi tiếp xúc 30, đặc biệt nhờ màng linh hoạt 25 xen kẽ giữa.

Vấn viện dẫn đến Fig.4A, tấm đỡ 28 và tấm đỡ bổ sung 29 để cho phép di chuyển dọc theo trục dọc H - H của dải 27, đặc biệt là đầu ở xa 27B của chúng.

Cụ thể, khoảng cách 31 được xác định giữa tấm đỡ 28 và tấm đỡ bổ sung 29, chẳng hạn như cho phép chuyển động của đầu ở xa 27B của dải 27 khi phần đầu thứ hai 30B của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tiếp xúc với miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, vẫn được minh họa trong Fig.4A, tấm đỡ bổ sung 29 bao gồm phần lõm 31', tạo thành khoảng cách 31 giữa tấm đỡ 28 và tấm đỡ 29, các dải 27 di chuyển bên trong khoảng trống 31.

Kết quả là, nhờ khoảng cách 31, các đầu ở xa 27B của các dải 27, là linh hoạt, tự do di chuyển dưới áp lực của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 khi chúng tiếp xúc với miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm.

Phần lõm 31' có thể được hình thành bằng cách giảm quá trình của tấm đỡ bổ sung 29. Ngoài ra, trong phương án không được thể hiện trong các hình, tấm đỡ bổ sung 29 có thể được chia thành phần tử giống như tấm thứ nhất, tiếp xúc với màng linh hoạt 25 và bao gồm phần mở trung tâm, và chia thành phần tử giống như tấm thứ hai, nằm trên đỉnh của phần tử giống như tấm thứ nhất và bao gồm các lỗ để chứa các phần tử tiếp xúc 22, khoảng trống 31 trong trường hợp này được xác định bởi phần mở trung tâm của phần tử giống như tấm thứ nhất.

Khi các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tiếp xúc với thiết bị được thử nghiệm, các phần tử tiếp xúc 22 đóng vai trò là bộ phận giảm xóc (tức là bộ giảm xóc), điều chỉnh lực tiếp xúc tác động lên các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm.

Trên thực tế, quan sát thấy rằng các phần tử tiếp xúc 22 của đầu kiểm tra 21 có chiều dài thường từ 1,5 mm đến 10 mm, tức là chiều dài lớn hơn các so với các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, như đã thấy trước đây, thấp hơn 500 μm , và do đó chúng có khả năng uốn lớn hơn các, chẳng hạn như để đảm bảo hiệu quả giảm xóc đề cập ở trên.

Một cách phù hợp, các phần tử tiếp xúc 22 được làm bằng chất liệu phù hợp để tối đa hóa hiệu quả giảm xóc cho các đầu dò tiếp xúc vi mô 30.

Hơn nữa, cần lưu ý rằng mỗi phần tử tiếp xúc 22 di chuyển độc lập với các phần tử lân cận, sao cho mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 di chuyển độc lập với các phần tử lân cận khi chúng tiếp xúc với phần tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm. Điều này, cùng với tính linh hoạt của màng linh hoạt 25, và đặc biệt là dải 27 của nó, cho phép bù đắp một cách hiệu quả sự khác biệt về mức độ của thiết bị được thử nghiệm, đặc biệt là các miếng đệm tiếp xúc 32 của nó.

Cũng cần lưu ý rằng các phần tử tiếp xúc 22 cũng đóng vai trò là các phần tử tải trước giữ cho màng linh hoạt 25, đặc biệt là đầu ở xa 27B của dải 27, dưới áp lực đối với phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30, Do đó, các phần tử tiếp xúc 22 cũng đảm bảo khớp nối cơ học chính xác giữa các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 và màng linh hoạt 25.

Như rõ ràng trong Fig.3 và 4A, đầu ở xa 27B của dải 27 của màng linh hoạt 25 bao gồm phần mở 34, trong khi phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 bao gồm phần 35 nhô ra khớp với phần mở 34, cho phép bằng cách này có sự kết tốt hơn giữa các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 và màng linh hoạt 25, phần 35 nhô ra được hình thành trên đỉnh của phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30, đặc biệt là ở cạnh trên của phần đầu thứ nhất 30A, cạnh trên là phần xa nhất so với phần gần 27A của dải 27 khi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 được liên kết với dải 27 tương ứng.

Phần 35 nhô ra, khớp với phần mở 34 của các dải 27, cũng hoạt động như hàng rào hoặc phần tử ngăn chặn cho các dải 27, cho phép hình thành phần L được nâng lên của nó. Cụ thể, sự sắp xếp của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 (được liên kết với đầu ở xa 27B của các dải 27) đối với đầu ở xa 27A của dải 27 xác định sự hiện diện của phần nâng lên L. Chiều cao h của phần L được nâng lên,

được đo dọc theo trục H-H đối với mặt phẳng nơi màng linh hoạt 25 nằm, được hiệu chỉnh phù hợp để trong quá trình dịch chuyển, đầu ở xa 27B của các dải 27 nâng, do đó tránh được lực kéo quá mức cho màng linh hoạt 25. Bằng ví dụ không giới hạn, đối với dịch chuyển tối đa 100 μm , chiều cao h của phần nâng L được hiệu chỉnh phù hợp để, trong quá trình di chuyển, đầu ở xa 27B của các dải 27 nâng tối thiểu 15 μm .

Một cách phù hợp, đầu ở xa 27B của mỗi dải 27 bao gồm, trên mặt thứ hai F2, miếng đệm tiếp xúc dưới 39, được làm từ chất liệu kim loại và trên đó phần đầu thứ nhất 30A của đầu tiếp xúc vi mô 30 tiếp giáp, trong đó các rãnh dẫn điện mở rộng từ miếng đệm tiếp xúc dưới 39, như được thể hiện bên dưới.

Cụ thể hơn, các miếng đệm tiếp xúc 39 và 40 của màng linh hoạt 25 được hình thành ở phần trung tâm 25A, do đó là vùng tiếp xúc của màng linh hoạt 25, diện tích tiếp xúc tương ứng với diện tích của thiết bị được tích hợp trên vòng đệm bán dẫn 33 bao gồm các miếng đệm tiếp xúc 32, phần ngoại vi 25B của màng linh hoạt 25 là phần bên ngoài khu vực tiếp xúc này.

Các miếng đệm tiếp xúc dưới 39 và các miếng đệm tiếp xúc phía trên 40 hữu ích hơn nữa để củng cố các dải 27 của màng linh hoạt 25, đặc biệt chúng được điều chỉnh để làm ẩm phần tiếp giáp của phần đầu thứ hai 24B của phần tử tiếp xúc 22 và của phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 vào màng linh hoạt 25, thực chất đóng vai trò là cấu trúc bảo vệ cho màng linh hoạt 25 ở các dải 27, đặc biệt là ở đầu ở xa 27B. Ngoài ra, các miếng đệm tiếp xúc phía dưới 39 cũng cho phép truyền tín hiệu từ các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 đến các rãnh dẫn của màng linh hoạt 25.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, sự liên kết giữa các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 và màng 25 được thực hiện bằng phương pháp đính kèm giống như clip. Cụ thể, như trong Fig.4B, phần đầu 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 bao gồm, trên đỉnh của nó, phần khớp nối 41 được điều chỉnh để khớp vào phần mở 34 của màng linh hoạt 25, phần khớp nối 41 bao gồm bộ phận thứ nhất 41a và bộ phận thứ hai 41b cách nhau khoảng trống 41g, để khi phần khớp nối 41 được đưa vào phần mở 34 của màng linh hoạt 25, bộ phận thứ nhất 41a và bộ phận thứ hai 41b được di chuyển sang bên kia lực bên cạnh (tức là lực ngang) chịu tác dụng bởi các bức tường của phần mở 34, và không gian 41g được giảm tương

ứng. Do đó, màng linh hoạt 25 và các thành viên 41a và 41b của phần khớp nối 41 do đó tác dụng ngược lại các lực bên cạnh góp phần giữ đầu dò tiếp xúc vì mô 30, do đó, phần khớp nối 41 hoạt động như một clip.

Hơn nữa, thay vì các miếng đệm tiếp xúc 39 và 40, có thể đề xuất sự xuất hiện của các lớp dẫn điện 39' và 40' trên màng linh hoạt 25 như được thể hiện trong Fig.4B. Trong trường hợp này, lớp dẫn điện 40' trên bề mặt F1 đối diện với phần tử tiếp xúc 22 được bố trí với ít nhất một phần dưới 40'l tại phần mở 34 của màng 22, như phần dưới 40'l là chỗ chứa cho phần đầu thứ hai 24B của phần tử tiếp xúc 22, tiếp giáp với chỗ chứa này. Trong phương án của sáng chế không được thể hiện trong các hình, phần dưới 40'l có thể ở dạng lỗ xuyên qua và phần đầu thứ hai 24B của phần tử tiếp xúc 22 tiếp giáp trực tiếp với màng linh hoạt 25.

Vẫn viện đến Fig.4A và 4B, các lỗ dẫn hướng 28h của tấm đỡ 28 bao gồm phần lõm 28l hình thành gờ S1 trong mỗi lỗ dẫn hướng 28h.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, vẫn minh họa trong các Fig.4A và 4B, tấm đỡ 28 bao gồm ít nhất một phần tử thứ nhất và một phần tử giống tấm, được chỉ ra là 28A và 28B, tương tự, bị chồng chéo và tích hợp với nhau.

Cụ thể hơn, phần tử giống như tấm thứ nhất 28A được bố trí với các phần mở 28Ah có đường kính lớn hơn các lỗ tương ứng 28Bh của phần tử giống như tấm thứ hai 28B, do đó, khi nối các phần mở 28Ah và 28Bh của phần tử giống như tấm thứ hai chồng chéo đồng tâm, chúng tạo thành các lỗ dẫn hướng 28h của tấm đỡ 28, được bố trí với phần lõm 28l đã đề cập trước đó.

Cần lưu ý rằng, trong mô tả, thuật ngữ “đường kính” có nghĩa là kích thước ngang tối đa.

Độ dày của các phần tử giống như tấm 28A và 28B có thể thay đổi theo nhu cầu/hoặc hoàn cảnh. Theo cách của ví dụ, độ dày của phần tử giống tấm thứ nhất 28A có thể thay đổi từ 150 đến 200 μm , tốt nhất là 150 μm , trong đó độ dày của phần tử giống tấm thứ hai 28B có thể thay đổi từ 80 đến 150 μm , tốt nhất là 100 μm . Độ dày của tấm đỡ bổ sung 29, nếu có, có thể thay đổi từ 200 đến 400 μm , tốt nhất là 250 μm .

Các phần tử giống tấm 28A và 28B có thể được làm từ chất liệu giống nhau

hoặc chất liệu khác nhau. Ngoài ra, có thể đề xuất tấm đỡ 28 bao gồm số lượng các thành phần giống tấm lớn hơn hai.

Viện dẫn đến Fig.5a, phần đầu thứ nhất 30A của các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 có đường kính D1 lớn hơn đường kính D2 của thân 30C của các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, do đó để tạo điều kiện liên kết giữa đầu ở xa 27B của các dải 27 và phần đầu thứ nhất 30A.

Phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30, có đường kính D1 lớn hơn đường kính D2 của thân 30C, xác định bề mặt S2 từ đó phần nhô ra thứ nhất và phần nhô ra thứ hai, các phần nhô ra như vậy được chỉ ra là 36A và 36B, tương ứng. Nói cách khác, các phần nhô ra thứ nhất và thứ hai 36A và 36B nhô ra khỏi bề mặt S2 của phần đầu thứ nhất 30A về phía gờ S1 của các lỗ dẫn hướng 28h mà không cần đặt ở đó. Cụ thể, khoảng cách được hiệu chỉnh, thường là một vài μm , có mặt giữa các phần nhô ra thứ nhất và thứ hai 36A và 36B và gờ S1.

Ngoài ra, phần đầu thứ nhất 30A của các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 bao gồm phần vát 37 trên đỉnh của nó. Đặc biệt, phần vát 37 được hình thành ở cạnh trên của phần đầu 30A, cạnh này là cạnh gần nhất với phần gần nhất 27A của các dải 27 khi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 được liên kết với dải tương ứng 27. Nói cách khác, phần vát 37 được hình thành tại cạnh đối diện với phần 35 nhô ra, nếu có.

Phần vát 37 xác định, trên đỉnh của phần đầu thứ nhất 30A, bề mặt nghiêng 37S mà dải 27 nằm khi đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tiếp xúc với các miếng 32 của thiết bị được thử nghiệm, cụ thể trong quá trình di chuyển dọc hoặc dịch chuyển của đầu dò tiếp xúc vi mô 30. Bằng cách này, nhờ phần vát 37, tránh được sự phá hủy màng linh hoạt 25 trong quá trình dịch chuyển, vì màng linh hoạt 25 bị ngăn không rơi vào góc nhọn.

Hơn nữa, như có thể nhìn thấy từ Fig.5A và 5B, thân 30C của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 là thân hình que được vót thon phù hợp. Cụ thể, đường kính D2 của thân 30C của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 có thể thay đổi dọc theo trục dọc H - H, do đó thân 30C có tiết diện không đổi dọc theo trục dọc H - H này.

Cụ thể hơn, đường kính D2 tối đa ở phần đầu thứ nhất 30A và lớn hơn phần mở đầu 28Bh của phần tử giống như tấm thứ hai 28B, đường kính D2

giảm dọc theo trục dọc H-H từ phần đầu thứ nhất 30A về phía phần đầu thứ hai 30B, cho đến khi nó có giá trị không đổi. Nói cách khác, phần thân 30C của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 bao gồm phần 30D mở rộng, được hình thành trong phần gần với phần đầu thứ nhất 30A, trong đó đường kính D2 có giá trị tối đa ở phần đầu 30A thứ nhất và giảm dần khi xa nó, đường kính D2 không đổi bên ngoài phần mở rộng 30D này, đặc biệt nhỏ hơn đường kính của phần mở 28Bh của phần tử giống như tấm thứ hai 28B.

Đường kính biến đổi D2 thu được bằng cách vát ít nhất một trong bốn bức tường của thân 30C của đầu dò tiếp xúc vi mô 30, tốt nhất là hai bức tường. Ví dụ, phần 30D mở rộng, trong đó đường kính D2 có thể thay đổi, có thể bao gồm hai mặt nghiêng về phía trong của thân giống như thân hình que 30C, các mặt này được nghiêng từ bề mặt dưới của phần đầu 30A thứ nhất. Những mặt này có thể có độ lõm và tốt nhất là hai mặt tiếp giáp nhau, các mặt còn lại song song với nhau.

Một cách phù hợp, hình dạng của thân 30C của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 một mặt giúp chúng không bị kẹt trong các lỗ dẫn hướng 28h, mặt khác nó làm giảm khoảng trống giữa chúng và các bức tường của các lỗ dẫn hướng 28h, đặc biệt là các bức tường của các phần mở 28Bh của phần tử giống như tấm thứ hai 28B.

Việc duy trì các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 trong các lỗ dẫn hướng 28h có được nhờ vào phần trụ của các mặt nghiêng của phần mở rộng 30D so với các cạnh của gờ S1. Trong trường hợp mòn các mặt này, khả năng duy trì được nhờ vào phần trụ của phần nhô ra thứ nhất và thứ hai 36A và 36B so với gờ S1 của các lỗ dẫn hướng 28h.

Hơn nữa, hình dạng của thân 30C cho phép định vị lại các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, dưới trọng tải của các phần tử tiếp xúc trước khi tải 22, trong cùng vị trí vận hành sau khi chúng tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm.

Cần chỉ ra rằng các phương án của các Fig.4A, 4B, 5A và 5B chỉ được bố trí bằng ví dụ không giới hạn của sáng chế, vì các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 có thể có hình dạng phù hợp.

Bây giờ viện dẫn đến Fig.6, màng linh hoạt 25 bao gồm các rãnh dẫn 38 phù hợp để mang và định tuyến tín hiệu giữa thiết bị được thử nghiệm và tấm đỡ 23, như đã đề cập trước đây. Cụ thể, các rãnh dẫn 38 mở rộng từ đầu ở xa 27B của dải 27, đặc biệt là từ điểm dải mà phần đầu 30A của đầu tiếp xúc vi mô 30 đầu tiếp giáp.

Kết quả là, màng linh hoạt 25 đề xuất cho việc định tuyến tín hiệu tới PCB bằng các rãnh dẫn 38, và do đó, nó cũng thực hiện chức năng thường được thực hiện bởi các bộ biến đổi không gian của các thẻ thăm dò đã biết.

Rõ ràng, thẻ thăm dò 20 có thể bao gồm bảng bổ sung có chức năng của biến áp không gian, để việc định tuyến tín hiệu có thể được thực hiện bằng cả các rãnh dẫn 38 của màng linh hoạt 25 và bởi biến áp không gian này.

Trong các phương án thể hiện trong Fig.2A- 2B, 3, 4A, 4B và 6, các phần tử tiếp xúc 22 không được điều chỉnh để mang tín hiệu mà chỉ được đưa vào như các phần tử giảm xóc của thẻ thăm dò 20, để khắc phục vấn đề về độ cứng của đầu dò vi tiếp xúc 30 và để tránh bị đứt gãy của chúng trong quá trình tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm.

Ngoài ra, trong phương án của sáng chế được minh họa trong Fig.7, nhóm 22', các yếu tố tiếp xúc 22 cũng được điều chỉnh để mang tín hiệu giữa thiết bị được thử nghiệm và bộ phận thử nghiệm. Do đó, mỗi phần tử tiếp xúc của nhóm 22' này được kết nối bằng điện với đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng 30 bằng các rãnh dẫn kết nối 38' trong màng linh hoạt 25, các rãnh dẫn kết nối 38' mở rộng giữa mặt thứ nhất F1 và mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25. Nói cách khác, các rãnh dẫn kết nối 38' được điều chỉnh để kết nối các mặt đối diện F1 và F2 của màng linh hoạt 25 với nhau, các rãnh này được hình thành bằng cách lấp đầy các lỗ xuyên hoặc đường đi được tạo ra trong màng linh hoạt 25 với chất liệu dẫn điện.

Do đó, các phần tử của nhóm 22' thực hiện hai chức năng, cụ thể một mặt chúng đóng vai trò như các phần tử giảm xóc của thẻ thăm dò 20, đặc biệt là các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, và mặt khác chúng mang tín hiệu về phía tấm đỡ 23. Trong phương án này, các phần tử tiếp xúc không có trong nhóm 22' được cách điện bằng các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 (và từ cả các phần tử tiếp xúc khác) và

chỉ hoạt động như các phần tử giảm xóc. Các phần tử tiếp xúc của nhóm 22', được điều chỉnh để mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp giữa thiết bị được thử nghiệm và tấm đỡ 23.

Trong phương án này, tấm đỡ 23 bao gồm các miếng đệm tiếp xúc dẫn điện (không được hiển thị trong hình) ở phần đầu 24A' của các phần tử tiếp xúc của nhóm 22', trên đó các phần đầu này tiếp tục mang các tín hiệu về phía bộ phận thử nghiệm.

Các rãnh dẫn kết nối 38' có thể kết nối miếng đệm tiếp xúc dưới 39 của mặt F1 và miếng đệm tiếp xúc trên 40 của mặt F2, hoặc có thể tạo ra miếng đệm dẫn qua màng linh hoạt 25 và nhô lên trên các mặt F1 và F2.

Trong mọi trường hợp, các rãnh dẫn 38 mở rộng từ phần trung tâm 25A của màng linh hoạt 25 dọc theo các dải 27 đến phần ngoại vi 25B, để kết nối với tấm đỡ 23. Đặc biệt, các rãnh dẫn 38 được kết nối bằng điện, ví dụ bằng tiếp xúc nhân hoặc mối hàn, đến các miếng đệm tiếp xúc 26 của tấm đỡ 23.

Vấn viện dẫn đến Fig.6, các rãnh dẫn diện 38 mở rộng dọc theo mặt thứ hai F2 của màng linh hoạt 25 từ đầu dò tiếp xúc vi mô 30 tương ứng, đặc biệt từ miếng đệm tiếp xúc dưới 39 tương ứng.

Các rãnh dẫn 38 cũng có thể mở rộng trên mặt F1 thứ nhất của màng linh hoạt 25, nếu cấu hình yêu cầu.

Hơn nữa, các rãnh dẫn 38 cũng có thể mở rộng trong màng linh hoạt 25 (cụ thể là chúng có thể được nhúng trong đó). Trong trường hợp này, các rãnh dẫn 38 trong màng linh hoạt 25 được tạo ra ở các cấp độ khác nhau bắt đầu từ mặt thứ hai F2. Số lượng cấp độ của màng linh hoạt 25 trong đó các rãnh dẫn 38 được tạo ra có thể thay đổi tùy theo nhu cầu và/hoặc hoàn cảnh, đặc biệt là theo số lượng tín hiệu được mang và do đó theo độ phức tạp của mẫu định tuyến của màng linh hoạt 25. Bằng cách ví dụ, cấu hình có thể được cung cấp trong đó mức thứ nhất bao gồm các rãnh được điều chỉnh để mang tín hiệu nguồn và cấp thứ hai bao gồm các rãnh được điều chỉnh để mang tín hiệu mặt đất.

Các đầu dò tiếp xúc vi mô 30, được điều chỉnh để tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm tích hợp trên vòng đệm bán dẫn 33, được làm bằng chất liệu dẫn điện hoặc bằng hợp kim phù hợp.

Màng linh hoạt 25 được làm bằng chất liệu điện môi, tốt nhất là polyamit, có khả năng cung cấp độ linh hoạt mong muốn và cách điện mong muốn, trong khi các rãnh dẫn 38 được làm bằng chất liệu kim loại dẫn điện, tốt nhất là đồng.

Tấm đỡ 23 tương tự như các PCB đã biết, với sự khác biệt là các miếng đệm tiếp xúc 26 của nó tốt nhất là được chế tạo trên phần ngoại vi của chúng, để các miếng đệm tiếp xúc 26 này có thể tiếp xúc điện với các rãnh dẫn 38 (hoặc các miếng đệm có thể của màng) tại phần ngoại vi 25B của màng linh hoạt 25.

Hơn nữa, tấm đỡ 28 và tấm đỡ bổ sung 29, nếu có, tốt nhất là được chế tạo từ chất liệu gốm.

Cũng cần chỉ ra rằng chiều dài của các dải 27, cụ thể là kích thước của chúng được đo dọc theo trục H'-H', có thể thay đổi tùy theo nhu cầu và/hoặc hoàn cảnh. Ví dụ, chiều dài của dải 27 có thể rất nhỏ, lớn hơn một chút so với kích thước tối đa của các miếng đệm tiếp xúc dưới 39, ví dụ, để giảm đường đi của một số tín hiệu mặt đất. Tốt hơn là, màng linh hoạt 25 bao gồm các dải có chiều dài lớn hơn một chút so với các miếng đệm tiếp xúc dưới 39, và các dải có phần mở rộng lớn hơn.

Trong phương án thay thế của sáng chế, như trong Fig.8, đầu thử nghiệm 21 của thẻ thăm dò 20 bao gồm các phần tử tiếp xúc 22bis bổ sung thích hợp để mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp giữa thiết bị được thử nghiệm và tấm đỡ 23, tức là các tín hiệu có thể được mang bằng các đầu dò dài hơn.

Đặc biệt, tấm đỡ 28 còn bao gồm trong trường hợp này các lỗ dẫn hướng 28h' cho đường dẫn các phần tử tiếp xúc bổ sung 22bis. Khi có tấm đỡ bổ sung 29, như được minh họa trong Fig.8, phần sau bao gồm các lỗ dẫn hướng thứ hai 29h, đồng tâm với các lỗ dẫn hướng bổ sung 28h, cho đường dẫn của các phần tử tiếp xúc bổ sung 22bis.

Như được minh họa trong Fig.9, các lỗ dẫn hướng bổ sung 28h' được hình thành trong tấm đỡ 28 trong vùng tương ứng với phần mở 25r của màng linh hoạt 25, nhằm không đâm thủng màng linh hoạt 25.

Trong một phương án tiếp theo không được minh họa, màng linh hoạt 25 có thể được định hình thêm hoặc cắt bỏ để cho phép đường dẫn các phần tử tiếp

xúc 22bis trong bất kỳ phần nào.

Rõ ràng, các phần tử tiếp xúc 22 và các phần tử tiếp xúc bổ sung 22bis được thiết kế sao cho các phần tử tiếp xúc bổ sung 22bis này và các phần tử tiếp xúc vi mô 30 tác dụng lực tương tự lên các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được kiểm tra trong quá trình dịch chuyển, cũng như các bộ lọc tương đương.

Bây giờ viện dẫn đến Fig.10A và 10B, hoạt động của thẻ thăm dò 20 theo sáng chế được thể hiện, trong các điều kiện hoạt động khác nhau. Cụ thể, bắt đầu từ vị trí nghỉ (Fig.10A) trong đó các dải 27 của màng linh hoạt 25 nằm trên bộ phận hỗ trợ 28, khi phần thứ hai 30B của đầu dò vi tiếp xúc 30 tiếp xúc với thiết bị được thử nghiệm (Fig.10B), dải 27 của màng linh hoạt 25 được nâng lên và di chuyển dọc theo trục dọc H-H, trong khi các phần tử tiếp xúc 22 luôn đảm bảo áp suất chính xác của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 lên các miếng đệm tiếp xúc 32 của thiết bị được thử nghiệm, cũng như áp suất chính xác của màng linh hoạt 25 trên phần đầu thứ nhất 30A của đầu dò tiếp xúc vi mô 30. Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng phần L được nâng lên của dải 27 là để tránh các ứng suất kéo không thuận lợi.

Về vấn đề này, chỉ ra rằng áp suất do các phần tử tiếp xúc 22 tác động lên các đầu dò tiếp xúc vi mô 30 được hiệu chỉnh phù hợp, để một mặt màng linh hoạt 25 luôn được đẩy vào phần đầu thứ nhất 30A của tiếp xúc đầu dò vi mô 30, và mặt khác tiếp xúc cơ học và điện chính xác của đầu dò tiếp xúc vi mô 30 với thiết bị được thử nghiệm luôn được đảm bảo, nghĩa là nó được hiệu chuẩn có tính đến cả áp suất trước tải và áp suất làm việc.

Cuối cùng, quan sát thấy rằng, trong phương án của sáng chế không được thể hiện trong các hình, thân chính 21' của đầu thử nghiệm 21 bao gồm ít nhất một dẫn hướng được bố trí các lỗ dẫn hướng trong đó các phần tử tiếp xúc 22 được chứa trượt.

Kết luận là, sáng chế đề xuất thẻ thăm dò được bố trí với các đầu dò tiếp xúc vi mô thích hợp với việc tiếp xúc với thiết bị cần thử nghiệm, mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô đó có phần đầu tiếp giáp với một dải tương ứng của các dải được hình thành trong màng linh hoạt của thẻ thăm dò, trong đó các phần tử tiếp xúc của đầu thử nghiệm của thẻ thăm dò cũng có phần đầu tiếp giáp với các dải như

vậy nhưng ở mặt đối diện của màng linh hoạt, theo cách này đóng vai trò là các phần tử hỗ trợ cho đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng, phần đầu của các dải đó di chuyển trong quá trình tiếp xúc của đầu dò tiếp xúc vi mô với thiết bị được thử nghiệm.

Theo sáng chế một cách thuận lợi, thẻ thăm dò đặc biệt hoạt động trong các ứng dụng tần số vô tuyến, nhờ kích thước giảm của các đầu dò tiếp xúc vi mô bao gồm trong đó, có chiều dài ngắn hơn các so với các phần tử tiếp xúc và đặc biệt thấp hơn 500 μm .

Sự có mặt của các phần tử tiếp xúc của đầu thử nghiệm xen giữa màng linh hoạt và PCB, đóng vai trò là các phần tử giảm xóc cho mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô (cụ thể là chúng được điều chỉnh để làm ẩm tiếp xúc giữa đầu dò tiếp xúc vi mô và miếng đệm tiếp xúc của thiết bị đang thử nghiệm), cho phép khắc phục vấn đề về độ cứng của các đầu dò tiếp xúc vi mô có chiều dài giảm, giảm đáng kể khả năng đứt gãy các đầu dò vi mô, đồng thời đảm bảo giảm áp suất phù hợp, tránh bất kỳ sự đứt gãy nào đối với các miếng đệm tiếp xúc của các thiết bị được thử nghiệm trên đó đầu dò vi mô tiếp giáp.

Các phần tử tiếp xúc của đầu thử nghiệm, nhờ vào độ dài lớn hơn các so với một trong số các đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng, có khả năng uốn lớn hơn các.

Kết quả là, thẻ thăm dò của sáng chế một mặt cho phép thử nghiệm các thiết bị điện tần số cao, mặt khác cho phép tránh sự đứt gãy các đầu dò tiếp xúc vi mô và/hoặc các miếng đệm tiếp xúc của thiết bị được thử nghiệm, do đó giải quyết vấn đề kỹ thuật của sáng chế.

Một cách phù hợp, các đầu dò tiếp xúc vi mô của thẻ thăm dò của sáng chế có tuổi thọ rất dài, các đầu dò tiếp xúc vi mô trong mọi trường hợp có thể dễ dàng thay thế.

Sự có mặt của các phần tử tiếp xúc rời rạc tiếp giáp với đầu ở xa của dải linh hoạt làm cho sáng chế đặc biệt hấp dẫn so với các giải pháp đã biết, mỗi phần tử tiếp xúc này hỗ trợ cho đầu dò tiếp xúc vi mô tương ứng một cách độc lập với các phần tử tiếp xúc khác và của các đầu dò tiếp xúc vi mô khác, do đó bù cho bất kỳ sự thiếu đồng nhất nào có thể có trong thẻ thăm dò, về mức độ, độ

cao và lực tác động lên các miếng đệm.

Bằng cách này, đây là sự độc lập hoàn toàn với chuyển động của đầu dò tiếp xúc vi mô đối với các đầu bên cạnh, nhờ vào sự độc lập chuyển động của các phần tử tiếp xúc đơn lẻ đóng vai trò là phần tử giảm xóc cho các đầu dò vi mô và với sự hiện diện của các dải linh hoạt khác nhau của chính màng đó.

Do đó, thẻ thăm dò của sáng chế hoạt động chính xác ngay cả trong trường hợp các vấn đề về tính phẳng của các phần tử của nó hoặc của vòng đệm bán dẫn và của thiết bị đang được thử nghiệm bao gồm trong đó.

Hơn nữa, các phần tử tiếp xúc cũng đóng vai trò là phần tử tải trước cho các đầu dò tiếp xúc vi mô, đảm bảo các đầu dò tiếp xúc vi mô luôn được liên kết với dải linh hoạt tương ứng của màng, cũng thực hiện định tuyến các tín hiệu mong muốn trong thẻ thăm dò.

Cũng nhận thấy rằng, theo sáng chế một cách thuận lợi, màng linh hoạt, đầu dò tiếp xúc vi mô và các phần tử tiếp xúc độc lập với nhau về mặt cấu trúc, do đó đảm bảo hoạt động của thẻ thăm dò. Ví dụ, các phần tử tiếp xúc không được gắn cố định (nghĩa là được hàn) vào màng linh hoạt và chỉ đơn giản là tiếp giáp với màng linh hoạt này, do đó tránh được các ứng suất không mong muốn có thể xảy ra.

Hơn nữa, cấu hình lại, trong đó các phần tử tiếp xúc được điều chỉnh để mang tín hiệu cụ thể, giúp đơn giản hóa đáng kể việc định tuyến tín hiệu bằng màng linh hoạt, đặc biệt là trong trường hợp một số tín hiệu được mang bởi thẻ thăm dò. Ví dụ, bằng các phần tử tiếp xúc bổ sung, có thể mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất, cụ thể là tín hiệu không yêu cầu đầu dò tiếp xúc ngắn, trong khi tín hiệu tần số cao, yêu cầu đầu dò ngắn để tránh các vấn đề tự cảm, được mang bởi các đầu dò tiếp xúc vi mô liên quan đến màng linh hoạt.

Cuối cùng, cần chỉ ra rằng một số ưu điểm của thẻ thăm dò của sáng chế đạt được bằng cách khai thác công nghệ của các đầu thử nghiệm đầu dò dọc, mà không làm phức tạp quá trình sản xuất của nó.

Rõ ràng, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, để đáp ứng các nhu cầu và thông số kỹ thuật cụ thể, có thể thực hiện một số thay đổi và sửa đổi đối với thẻ thăm dò được mô tả ở trên, tất cả được bao gồm trong phạm vi

bảo vệ của sáng chế như được xác định theo các bộ yêu cầu bảo hộ sau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thẻ thăm dò (20) dùng cho bộ phận thử nghiệm của các thiết bị điện tử, bao gồm đầu thử nghiệm (21), chứa các phần tử tiếp xúc (22) mở rộng dọc theo trục dọc (H-H) giữa phần đầu thứ nhất (24A) và phần đầu thứ hai (24B), tấm đỡ (23), trên đó phần đầu thứ nhất (24A) được điều chỉnh phù hợp để tiếp giáp, và màng linh hoạt (25) bao gồm mặt thứ nhất (F1) và mặt thứ hai và mặt đối diện (F2), trong đó phần đầu (25A) của màng linh hoạt (25) được sắp xếp trên ít nhất một tấm đỡ (28) và bao gồm các dải (27) mở rộng giữa đầu ở gần (27A) và đầu ở xa (27B), thẻ thăm dò (20) còn bao gồm các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) bao gồm thân (30C) mở rộng dọc theo trục dọc (H-H) giữa phần đầu thứ nhất (30A) và phần đầu thứ hai (30B), phần đầu thứ hai (24B) của mỗi phần tử tiếp xúc (22) tiếp giáp với mặt thứ nhất (F1) của màng linh hoạt (25) tại đầu ở xa (27B) của dải tương ứng (27) và phần đầu thứ nhất (30A) của mỗi đầu dò tiếp xúc vi mô (30) tiếp giáp với mặt thứ hai (F2) của màng linh hoạt (25) tại phần tử tiếp xúc tương ứng (22), màng linh hoạt (25) được kết nối bằng điện với tấm đỡ (23) thông qua phần thứ hai (25B), phần đầu thứ hai (30B) của đầu dò tiếp xúc vi mô (30) có thể tiếp xúc với các miếng đệm tiếp xúc (32) của thiết bị được thử nghiệm, trong đó ít nhất một tấm đỡ (28) được bố trí với các lỗ dẫn hướng (28h) để chứa các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) và trong đó các dải (27) có thể di chuyển từ cấu hình thứ nhất trong đó chúng nằm trên tấm đỡ (28), sang cấu hình thứ hai trong đó các đầu ở xa (27B) được nâng lên bằng các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) trong quá trình tiếp xúc với thiết bị được thử nghiệm.
2. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ còn bao gồm cách thức duy trì (29) được điều chỉnh để giữ vững màng linh hoạt (25).
3. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 2, khác biệt ở chỗ trong đó cách thức duy trì (29) bao gồm tấm đỡ bổ sung được bố trí với các lỗ dẫn hướng bổ sung (29h) để chứa của các phần tử tiếp xúc (22), màng linh hoạt (25) được sắp xếp giữa tấm đỡ (28) và tấm đỡ bổ sung (29), khoảng cách (31) được xác định giữa tấm đỡ (28) và tấm đỡ bổ sung (29) để cho phép di chuyển đầu ở xa (27B) các dải (27) trong quá trình tiếp xúc với phần đầu thứ hai (30B) của các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) với các miếng đệm tiếp xúc (32) của thiết bị sẽ được thử nghiệm.
4. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 3, khác biệt ở chỗ khoảng cách (31) giữa tấm đỡ

(28) và tấm đỡ bổ sung (29) được hình thành từ phần lõm (31') được tạo ra trong tấm đỡ bổ sung (29), hoặc trong tấm đỡ bổ sung (29) được phân chia thành phần tử giống hình tấm thứ nhất, bao gồm phần mở trung tâm, và phần tử giống hình tấm thứ hai, nằm trên đỉnh của phần tử giống hình tấm thứ nhất, khoảng cách (31) được xác định bởi phần mở trung tâm của phần tử giống hình tấm thứ nhất.

5. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các lỗ dẫn hướng (28h) của tấm đỡ (28) bao gồm phần lõm (28l) tạo thành gờ (S1) trong tấm đỡ (28).

6. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 5, khác biệt ở chỗ tấm đỡ (28) bao gồm ít nhất một và ít nhất một phần tử giống hình tấm thứ hai (28A, 28B), được chồng chéo và tích hợp với nhau, phần tử giống hình tấm thứ nhất (28A) được bố trí với các phần mở (28Ah) có đường kính lớn hơn so với các phần mở tương ứng (28Bh) của phần tử giống hình tấm thứ hai (28B), các phần mở (28Ah) của phần tử giống hình tấm thứ nhất (28A) bị chồng chéo đồng tâm với các phần mở (28Bh) của phần tử giống hình tấm thứ hai (28B), các phần mở bị chồng chéo (28Ah, 28Bh) tạo thành các lỗ dẫn hướng (28h) của tấm đỡ (28) được bố trí với phần lõm (28l).

7. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đầu ở xa (27B) của mỗi dải (27) của màng linh hoạt (25) bao gồm phần mở (34), phần đầu thứ nhất (30A) của đầu dò tiếp xúc vi mô (30) bao gồm phần khớp nối (41) nối với phần mở (34), trong đó phần khớp nối (41) bao gồm bộ phận thứ nhất (41a) và bộ phận thứ hai (41b) được chia ra bởi khoảng trống (41g), các thành viên (41a, 41b) được điều chỉnh để ghép vào trong phần mở (34) và được di chuyển từ bên này sang bên kia của phần mở (34).

8. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) có chiều dài ngắn hơn chiều dài của các phần tử tiếp xúc (22), tốt nhất là ngắn hơn ít nhất 500 μm , chiều dài được đo dọc theo trục dọc (H-H).

9. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ màng linh hoạt (25) bao gồm các rãnh dẫn điện (38) mở rộng từ đầu ở xa (27B) của các dải (27).

10. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 9, khác biệt ở chỗ đầu ở xa (27B) của mỗi dải (27) bao gồm, mặt thứ hai (F2), miếng đệm tiếp xúc phía dưới (39) hoặc lớp dẫn

điện phía dưới (39') trên đó phần đầu thứ nhất (30A) của đầu dò tiếp xúc vi mô (30) tiếp giáp, các rãnh dẫn điện (38) mở rộng từ miếng đệm tiếp xúc phía dưới (39) hoặc từ lớp dẫn điện phía dưới (39').

11. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 9, khác biệt ở chỗ các rãnh dẫn điện (38) của màng linh hoạt (25) được kết nối bằng điện với các miếng đệm tiếp xúc (26) của tấm đỡ (23).

12. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 11, khác biệt ở chỗ màng linh hoạt (25) và tấm đỡ (23) được kết nối bằng điện với nhau bằng cách tiếp xúc ấn, cao su dẫn điện hoặc mối hàn.

13. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 9, khác biệt ở chỗ các rãnh dẫn điện (38) mở rộng dọc theo mặt thứ nhất và/hoặc mặt thứ hai (F1,F2) của màng linh hoạt (25) và/hoặc mở rộng trong màng linh hoạt (25).

14. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đầu ở xa (27B) của mỗi dải (27), trên mặt thứ nhất (F1), miếng đệm tiếp xúc phía trên (40) hoặc lớp dẫn điện phía trên (40') trên đó phần đầu thứ hai (24B) của các phần tử tiếp xúc (22) tiếp giáp).

15. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 14, khác biệt ở chỗ lớp dẫn điện phía trên (40') bao gồm ít nhất một phần phía dưới (40'1) để chứa phần đầu thứ hai (24B) của các phần tử tiếp xúc (22).

16. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ tấm đỡ (23) là bảng mạch in thích hợp là được kết nối với bộ phận thử nghiệm.

17. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ tấm đỡ (28) được làm từ chất liệu gốm.

18. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ bao gồm các phần tử tiếp xúc bổ sung (22bis) thích hợp để mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp giữa thiết bị được thử nghiệm và tấm đỡ (23).

19. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 18, khác biệt ở chỗ tấm đỡ (28) bao gồm các các lỗ dẫn hướng bổ sung (28h') để chứa các phần tử tiếp xúc bổ sung (22bis).

20. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các phần tử tiếp xúc (22) của đầu thử nghiệm (21) bao gồm nhóm (22') các phần tử tiếp xúc, mỗi phần tử tiếp

xúc của nhóm (22') được kết nối bằng điện với đầu dò tiếp xúc vi mô (30) tương ứng, các phần tử tiếp xúc không có trong nhóm (22') được cách điện bằng các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) và từ các phần tử tiếp xúc của nhóm (22'), các phần tử tiếp xúc của nhóm (22') được điều chỉnh để mang tín hiệu nguồn và/hoặc tín hiệu mặt đất và/hoặc tín hiệu tần số thấp.

21. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 20, khác biệt ở chỗ mỗi phần tử tiếp xúc của nhóm (22') được kết nối bằng điện với đầu dò tiếp xúc vi mô (30) tương ứng bằng kết nối các rãnh dẫn điện (38') được hình thành trong màng linh hoạt (25), việc kết nối rãnh dẫn điện (38') mở rộng giữa mặt thứ nhất (F1) và mặt thứ hai (F2) của màng linh hoạt (25).

22. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đầu thử nghiệm (21) bao gồm ít nhất một rãnh dẫn hướng được bố trí với các lỗ dẫn hướng trong đó các phần tử tiếp xúc (22) được chứa nằm nghiêng.

23. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ phần đầu thứ nhất (30A) của các đầu dò tiếp xúc vi mô (30) bao gồm phần vát (37) ở góc phía trên.

24. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ phần đầu thứ nhất (30A) của đầu dò tiếp xúc vi mô (30) có đường kính (D1) lớn hơn đường kính (D2) của thân (30C), thuật ngữ đường kính có nghĩa là kích thước bề ngang lớn nhất.

25. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 24, khác biệt ở chỗ đường kính (D2) của thân (30C) có thể thay đổi dọc theo trục dọc (H-H), thân (30C) có dạng hình que và bao gồm phần mở rộng (30D) trong đó đường kính (D2) có giá trị tối đa ở phần đầu thứ nhất (30A), đường kính (D2) giảm trong phần mở rộng (30D) dọc theo trục dọc (H-H) so với phần đầu thứ nhất (30A)) và không đổi bên ngoài phần mở rộng (30D).

26. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ phần thứ nhất (25A) của màng linh hoạt (25) trong phần trung tâm của nó, trong khi đó phần thứ hai (25B) của màng linh hoạt (25) là phần ngoại vi của nó.

27. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các dải (27) bao gồm phần được nâng lên (L).

28. Thẻ thăm dò (20) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ bao gồm các dải (27) có chiều

dài khác nhau, chiều dài được đo dọc theo trục dọc ($H'-H'$) của các dải (27).

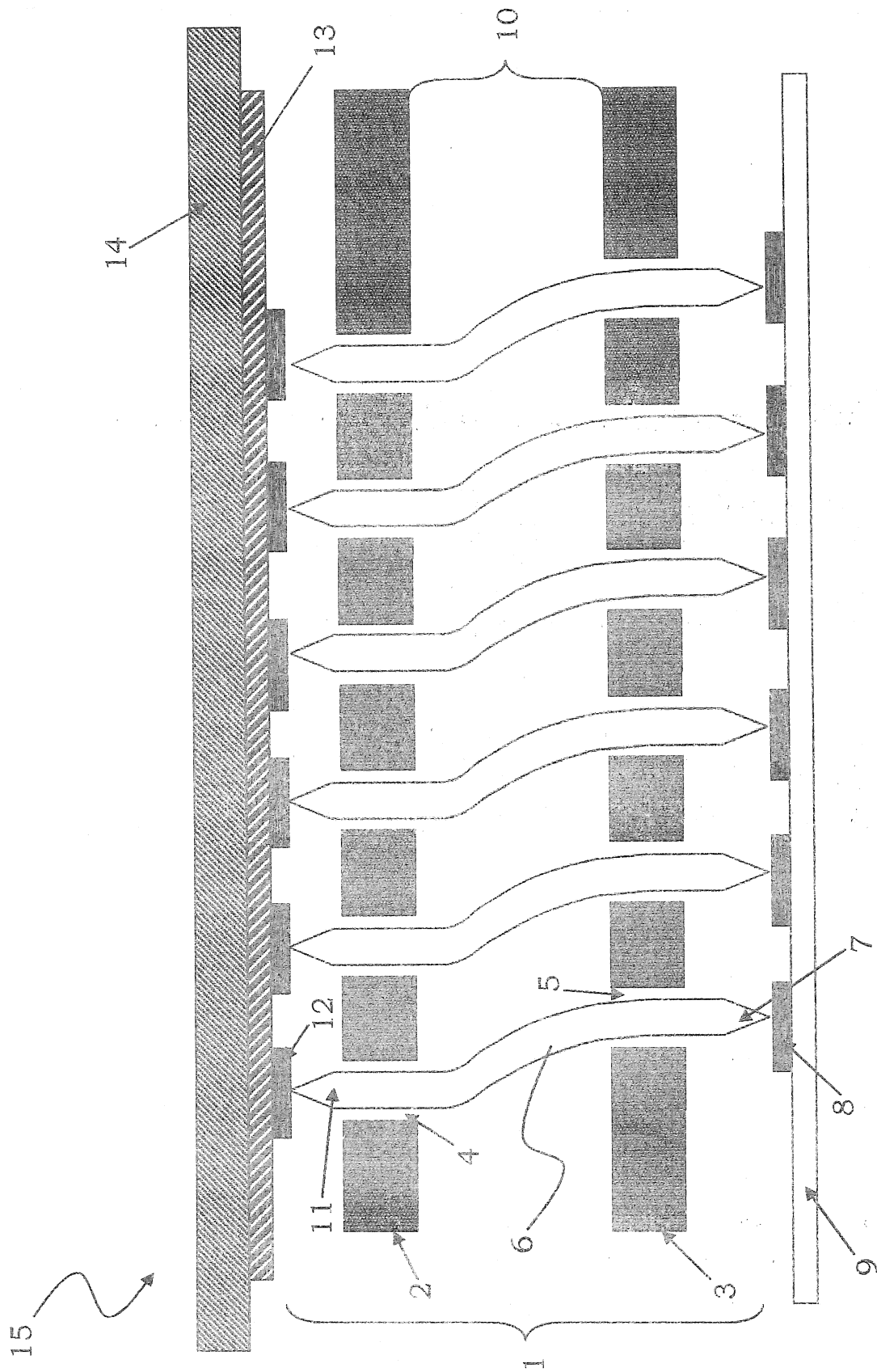


FIG. 1

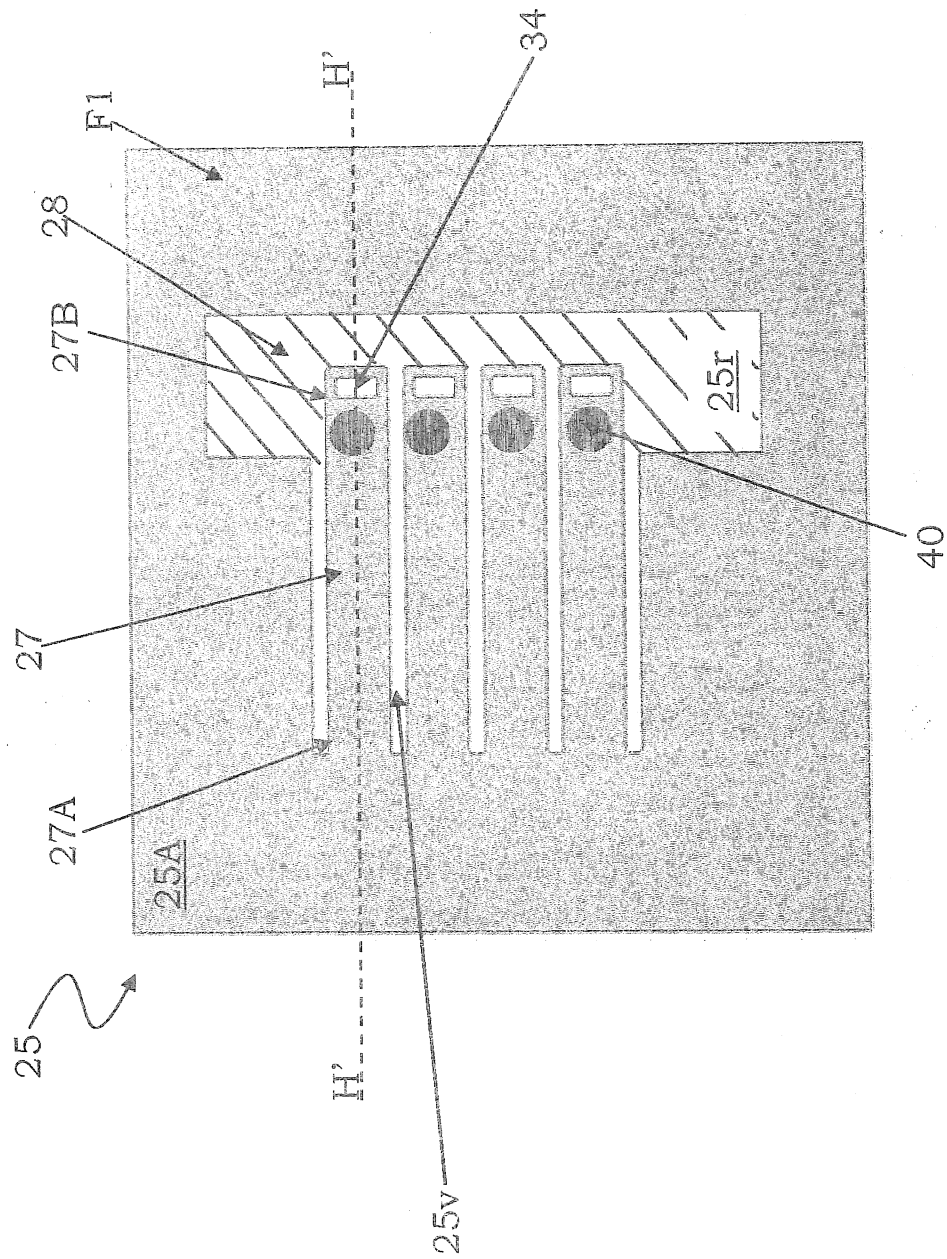


FIG. 3

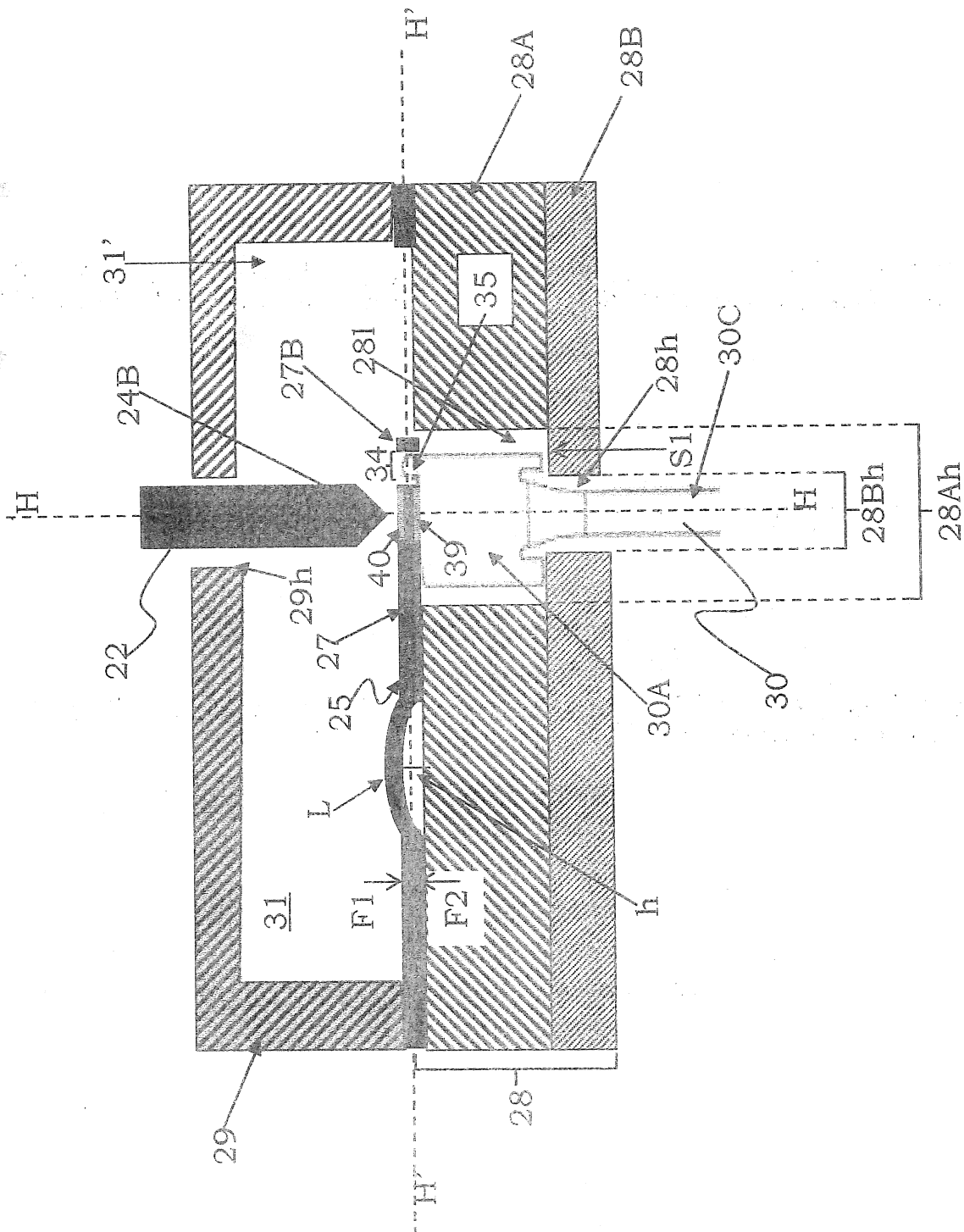


FIG. 4A.

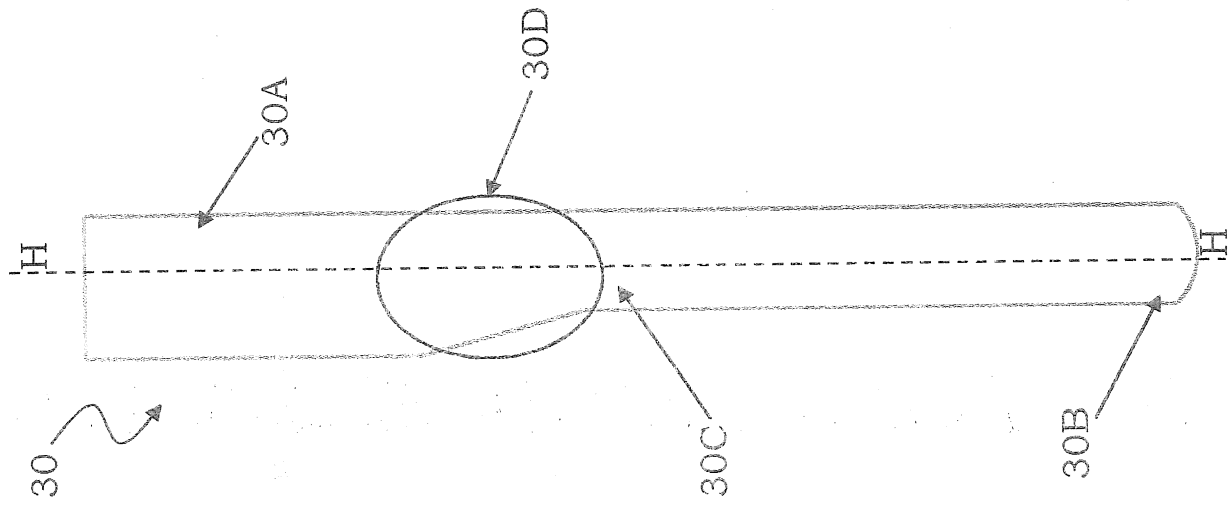


FIG. 5B

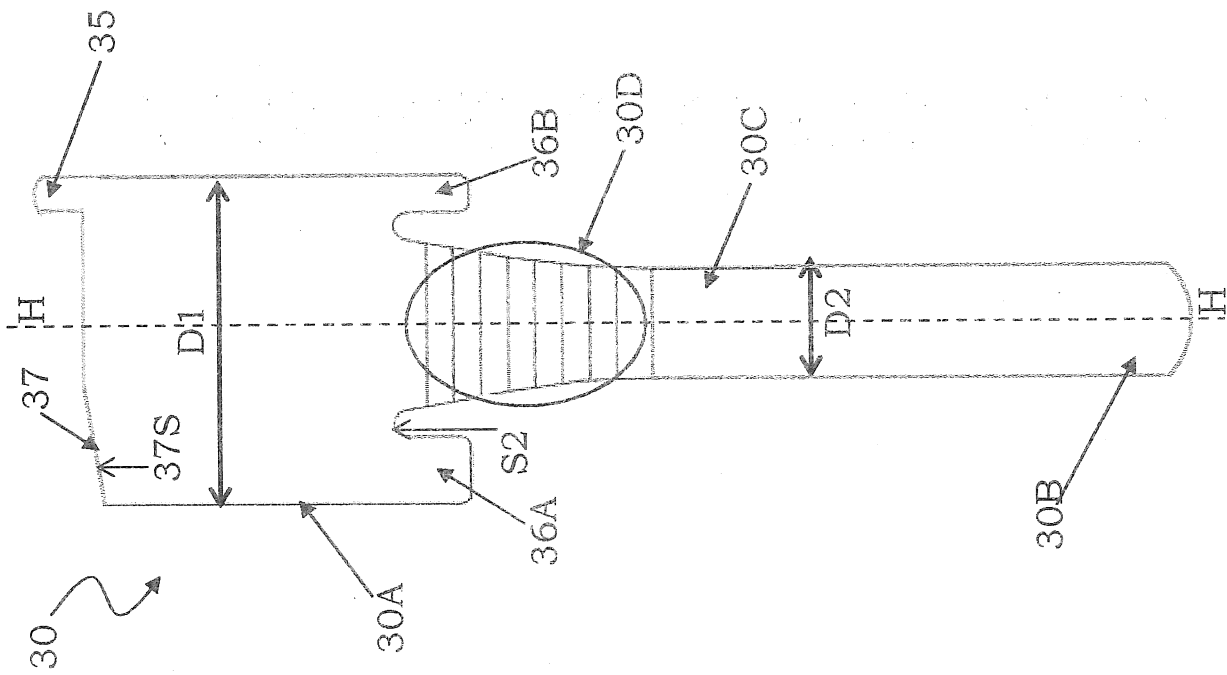


FIG. 5A

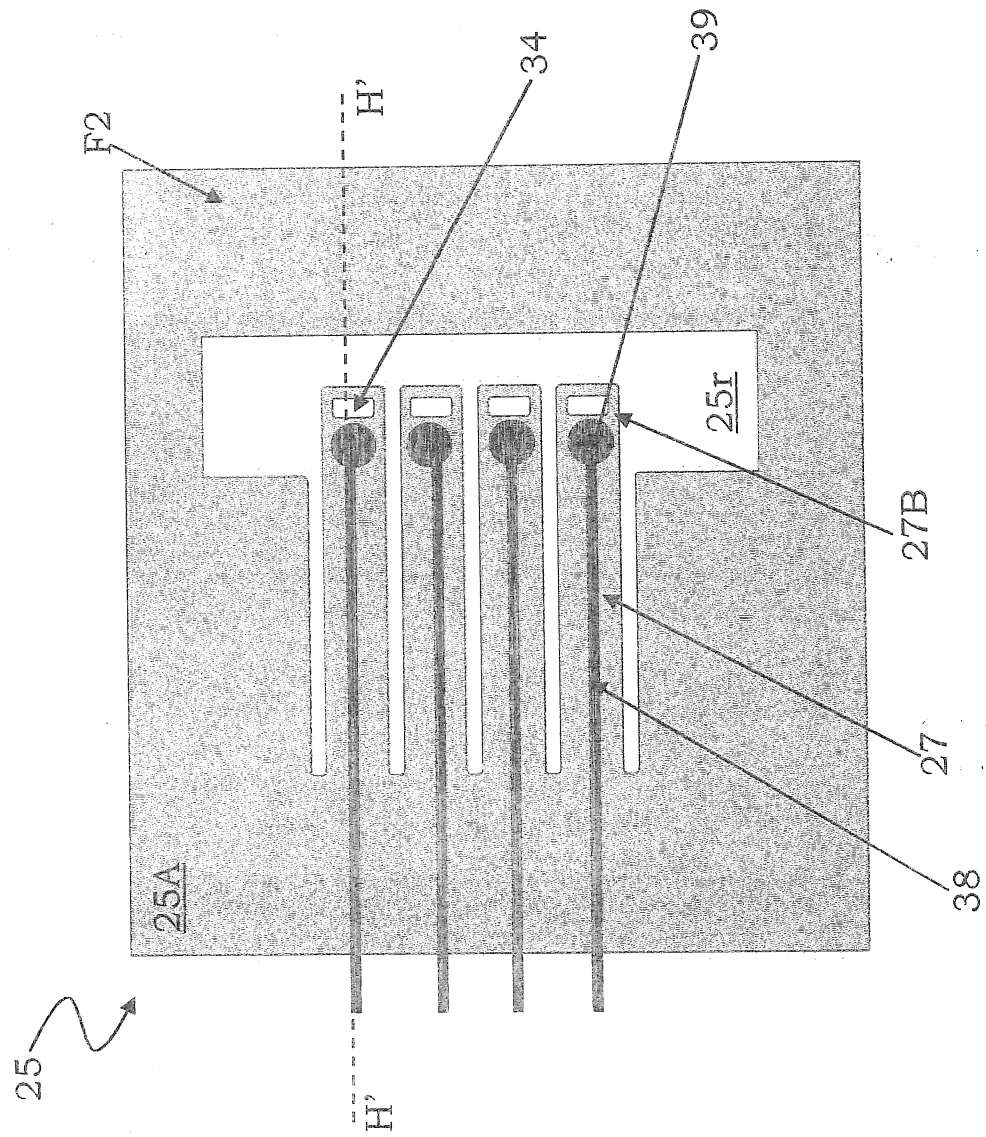


FIG. 6

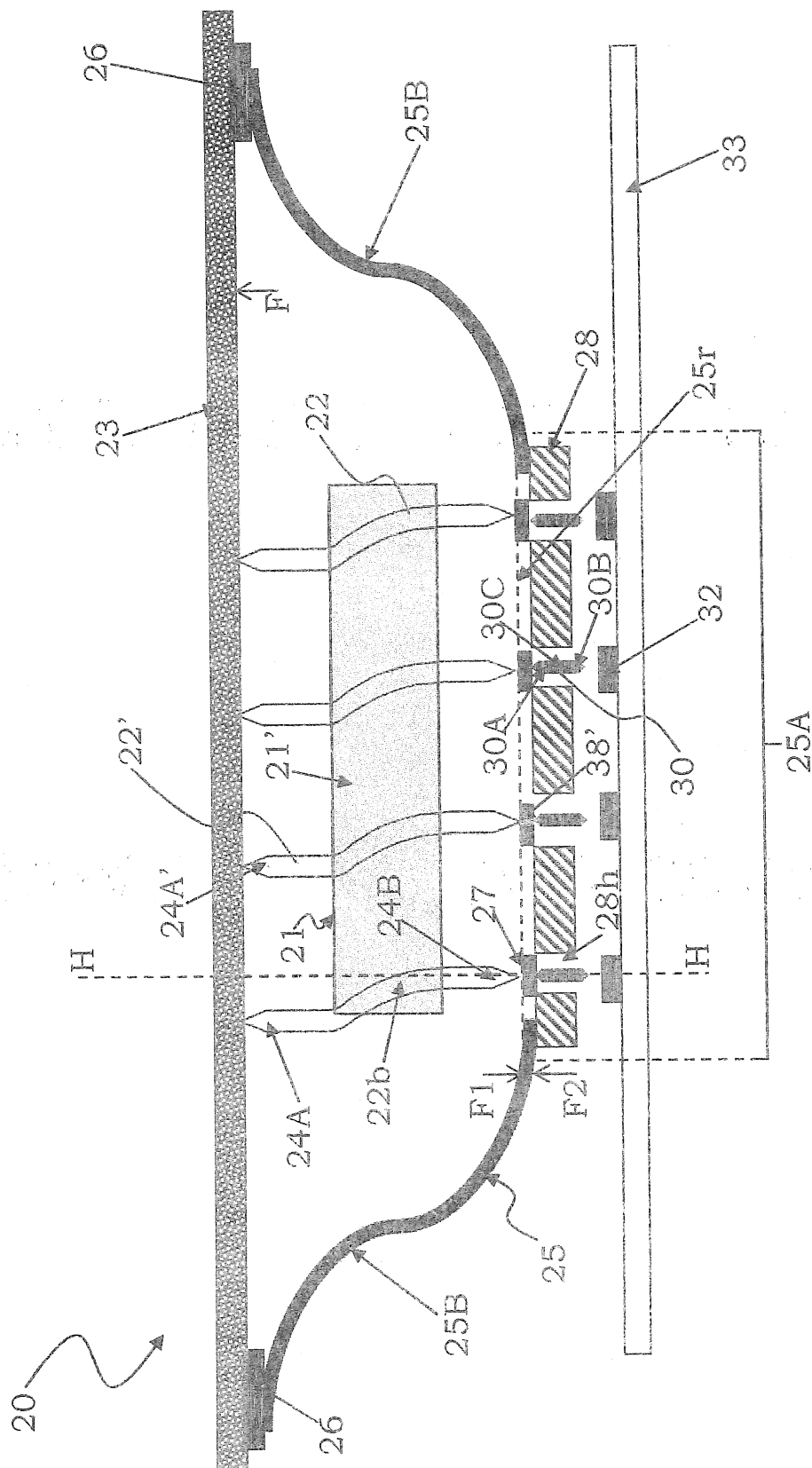


FIG. 7

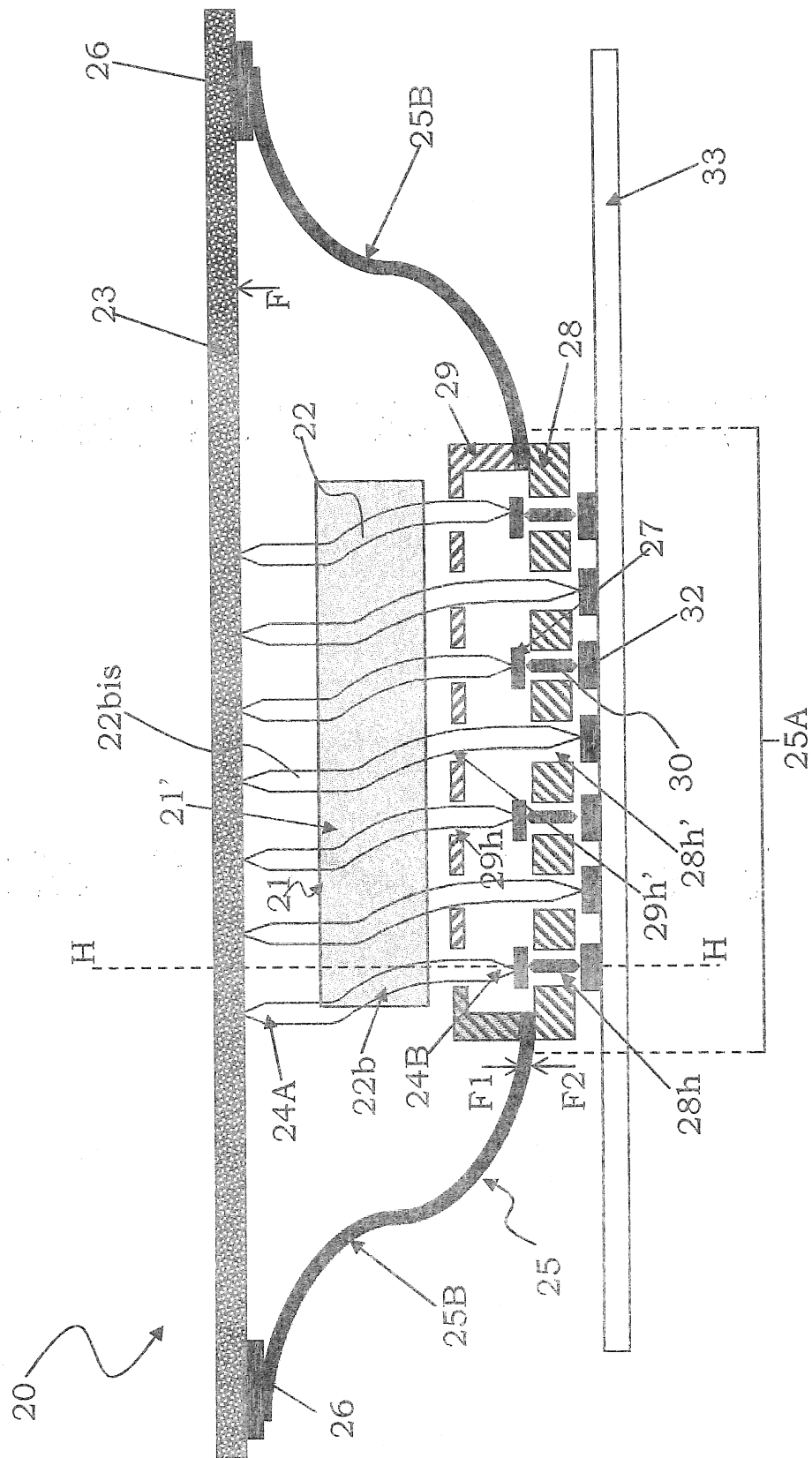


FIG. 8

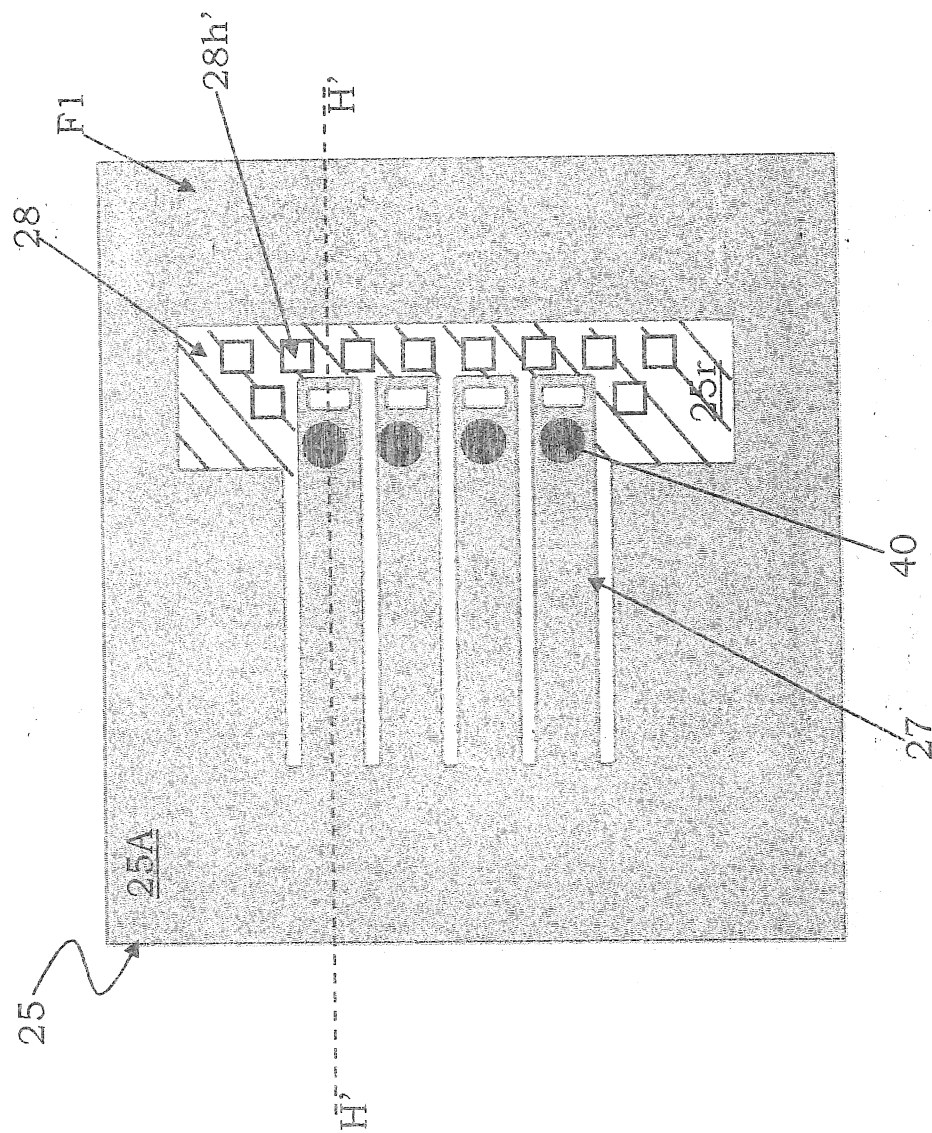


FIG. 9

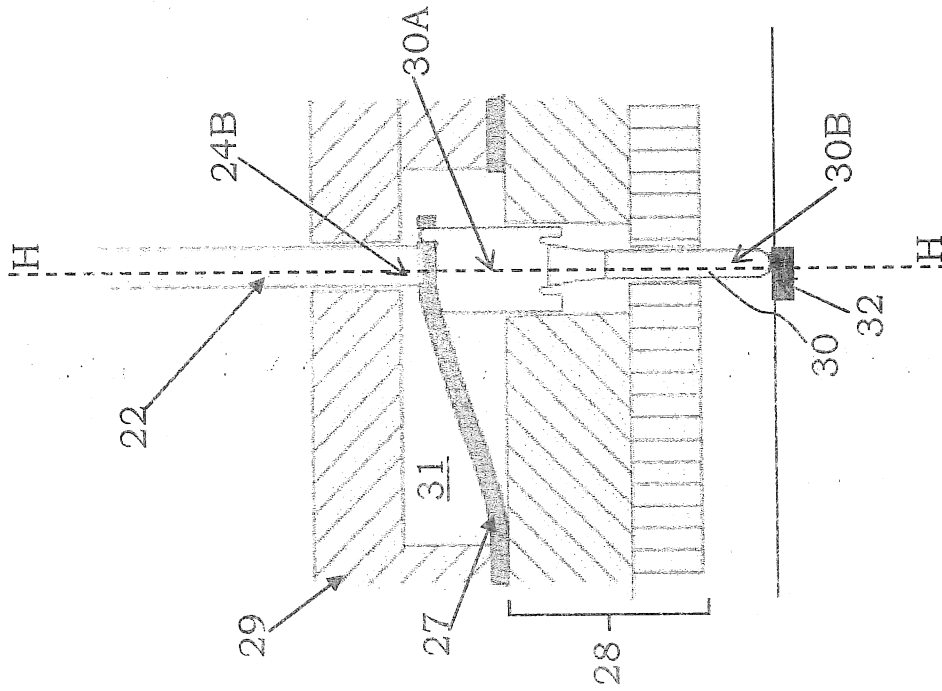


FIG. 10B

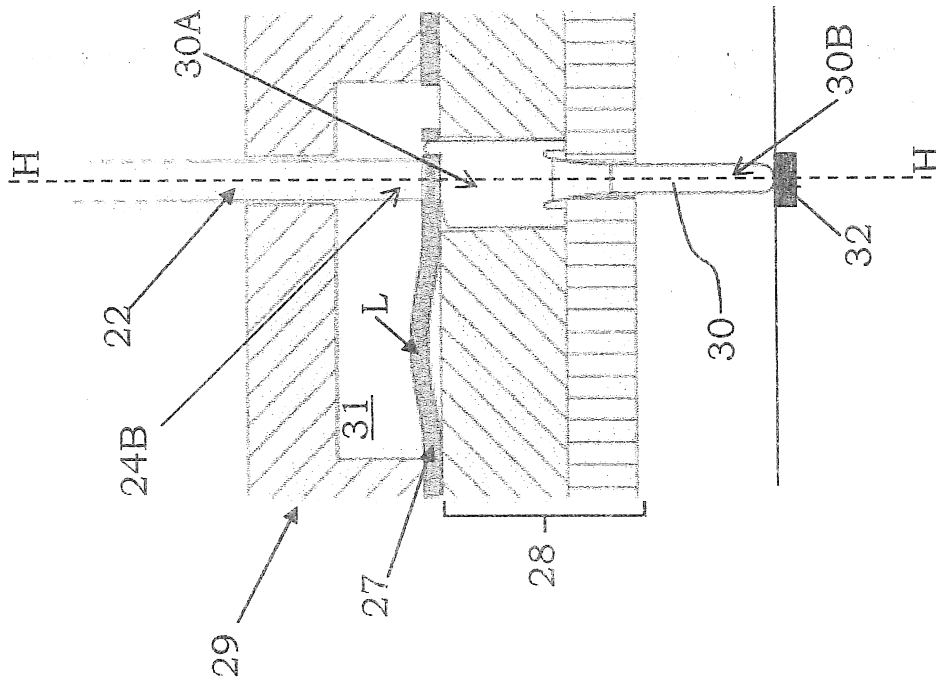


FIG. 10A