



(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)



1-0028217

(51)⁸ G01R 1/073

(13) B

(21) 1-2017-04899

(22) 05/05/2016

(86) PCT/EP2016/060123 05/05/2016

(87) WO 2016/177850 A1 10/11/2016

(30) 102015000014187 07/05/2015 IT

(45) 25/05/2021 398

(43) 26/02/2018 359A

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

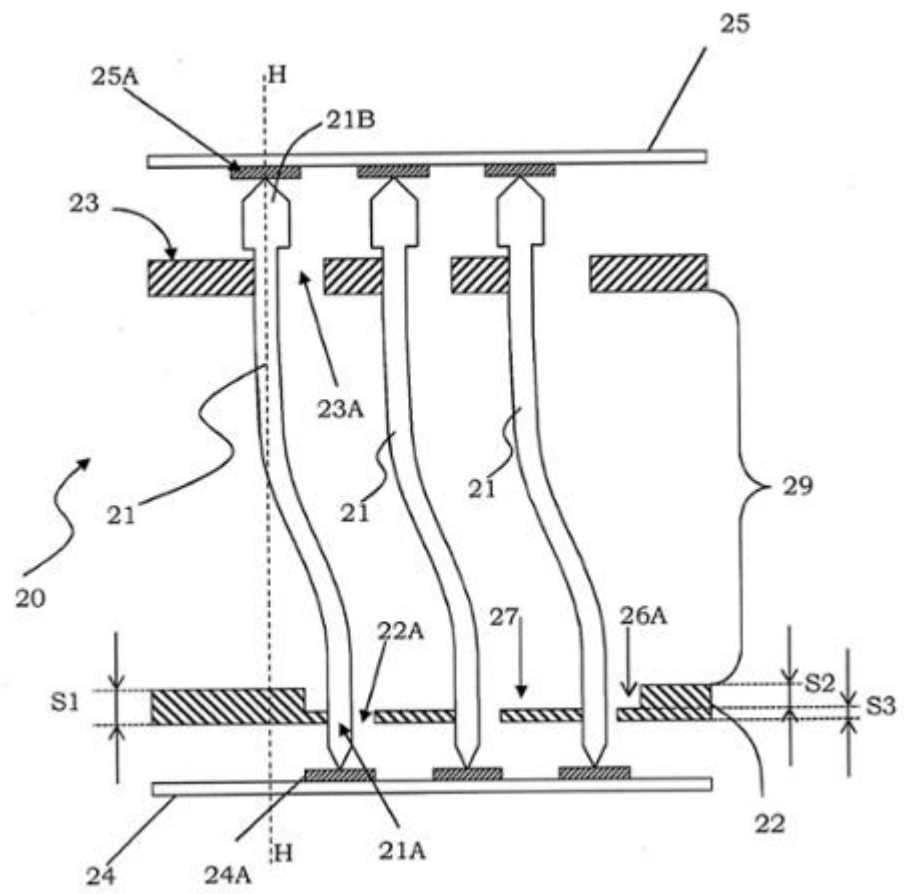
Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 2 23870 Cernusco Lombardone (Lecco) Italy

(72) PEREGO, Daniele (IT); TODARO, Simone (IT).

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

(54) ĐẦU KIỂM TRA CÓ CÁC THANH DÒ DỌC DỪNG ĐỂ KIỂM TRA KHẢ NĂNG LÀM VIỆC CỦA THIẾT BỊ ĐƯỢC KIỂM TRA

(57) Sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra (20) có các thanh dò dọc dùng để kiểm tra khả năng làm việc của thiết bị được kiểm tra (24), đầu kiểm tra này chứa nhiều thanh dò tiếp xúc (21), mỗi thanh dò tiếp xúc (21) có phần thân dạng hình que có chiều dài nhất định mở rộng từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai (21A, 21B) và được đặt trong các lỗ dẫn hướng (22A, 23A) tương ứng được tạo ra trong ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới dạng tấm (22) và thanh chỉ dẫn trên dạng tấm (23) mà song song với nhau và nằm cách nhau bởi phần uốn cong (29). Phù hợp là, ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới (22) và thanh chỉ dẫn trên (23) được bố trí ít nhất một phần lõm (27) được tạo thành tại nhiều lỗ dẫn hướng này (22A, 23A) và mà tạo ra các phần móp (26A, 26B) của nó được làm thích ứng để giảm độ dày của nhiều lỗ dẫn hướng này (22A, 23A).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra chứa nhiều thanh dò dọc, cụ thể là dùng cho những ứng dụng có chiều cao giảm.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra có các thanh dò dọc dùng để kiểm tra khả năng làm việc của thiết bị được kiểm tra, đầu kiểm tra chứa nhiều thanh dò tiếp xúc, mỗi thanh dò tiếp xúc có phần thân dạng hình que với chiều dài nhất định mở rộng từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai và được đặt trong các lỗ dẫn hướng tương ứng được tạo ra trong ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới và một thanh chỉ dẫn trên, các thanh chỉ dẫn dạng tấm, song song với nhau và nằm cách nhau bởi diện tích uốn cong.

Sáng chế đề cập đến, một cách cụ thể nhưng không chỉ riêng, đầu kiểm tra để kiểm tra những thiết bị điện tử mà được tích hợp trên tấm vật liệu bán dẫn (wafer) và phần mô tả sau đây đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật này với mục đích duy nhất là làm đơn giản hóa sự trình bày.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã được biết đến một cách rộng rãi, đầu kiểm tra (đầu dò) là thiết bị thích hợp để đặt nhiều đệm tiếp xúc có cấu trúc vi mô vào trong sự tiếp xúc điện với các kênh tương ứng của thiết bị kiểm tra mà thực hiện công việc kiểm tra, cụ thể là kiểm tra điện hoặc kiểm tra chung.

Việc kiểm tra, mà được thực hiện trên những mạch tích hợp, là rất hữu ích để phát hiện và cô lập những mạch lỗi trong quá trình sản xuất. Thông thường, các đầu kiểm tra được sử dụng để kiểm tra điện những mạch được tích hợp trên tấm vật liệu bán dẫn (wafer) trước khi cắt và lắp ráp chúng vào bên trong gói chứa chip.

Đầu kiểm tra về cơ bản là chứa nhiều phần tử tiếp xúc di động hoặc các thanh dò tiếp xúc mà được giữ bởi ít nhất một cặp chi tiết đỡ về cơ bản là có dạng tấm hoặc các thanh chỉ dẫn mà song song với nhau. Những chi tiết đỡ dạng tấm này được bố trí có những lỗ phù hợp và được sắp xếp nằm cách nhau một khoảng cách nhất định để tạo ra không gian trống hoặc khoảng trống cho sự chuyển động và có thể là sự biến dạng của các thanh dò tiếp xúc. Cụ thể, cặp chi

tiết đỡ dạng tấm bao gồm chi tiết đỡ dạng tấm trên và chi tiết đỡ dạng tấm dưới, cả hai được bố trí có các lỗ dẫn hướng mà ở đó các thanh dò tiếp xúc trượt theo hướng trục, các thanh dò tiếp xúc thường được làm từ các sợi hợp kim đặc biệt có những đặc tính điện và đặc tính cơ học tốt.

Sự kết nối tốt giữa các thanh dò tiếp xúc và các đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra được đảm bảo bằng cách ép đầu kiểm tra tỳ lên trên thiết bị được kiểm tra, các thanh dò tiếp xúc, mà được di chuyển bên trong các lỗ dẫn hướng được tạo ra trong những chi tiết đỡ dạng tấm trên và những chi tiết đỡ dạng tấm dưới, phải chịu sự uốn cong bên trong khoảng trống giữa hai chi tiết đỡ dạng tấm và trượt bên trong các lỗ dẫn hướng này trong suốt sự tiếp xúc ép. Các đầu kiểm tra loại này thường được gọi là "những đầu dò dọc".

Về cơ bản, các đầu kiểm tra chứa các thanh dò dọc có khoảng trống mà ở đó sự uốn cong của các thanh dò tiếp xúc xảy ra, mà sự uốn cong được hỗ trợ bởi cấu tạo phù hợp của những thanh dò hoặc của những chi tiết đỡ, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.1, mà ở đó, để đơn giản hóa sự minh họa, duy nhất một thanh dò tiếp xúc trong số nhiều thanh dò thông thường trong đầu kiểm tra được thể hiện.

Cụ thể, Fig.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ đầu kiểm tra 1 chứa ít nhất một chi tiết đỡ dạng tấm dưới, thường được gọi là “khuôn dưới” hoặc đơn giản chỉ là thanh chỉ dẫn dưới 2, và chi tiết đỡ dạng tấm trên, thường được gọi là “khuôn trên” hoặc đơn giản chỉ là thanh chỉ dẫn trên 3, những chi tiết đỡ có các lỗ dẫn hướng 2A và 3A tương ứng mà ít nhất một thanh dò tiếp xúc 4 trượt trong đó.

Thanh dò tiếp xúc 4 kết thúc tại phần đầu có đỉnh tiếp xúc 4A được dự định để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc 5A của thiết bị được kiểm tra 5, để tạo ra sự tiếp xúc điện và cơ học giữa thiết bị được kiểm tra 5 nêu trên và thiết bị kiểm tra (không được thể hiện) mà đầu kiểm tra 1 của thiết bị kiểm tra này là phần tử đầu cuối.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “đỉnh tiếp xúc” có nghĩa là một phần đầu hoặc một vùng của thanh dò tiếp xúc được dự định tiếp xúc với thiết bị được kiểm tra hoặc thiết bị kiểm tra, mà phần đầu hoặc vùng này không nhất thiết phải nhọn.

Trong một số trường hợp, các thanh dò tiếp xúc được gắn chặt cố định

vào đầu dò tại thanh chỉ dẫn trên 3: các đầu kiểm tra này được gọi là các đầu kiểm tra có thanh dò gắn chặt.

Tuy nhiên, các đầu kiểm tra có những thanh dò gắn chặt không cố định được sử dụng phổ biến hơn, nhưng kết nối với một vật gọi là bảng, có thể là những phương tiện như bảng tiếp xúc vi mô: các đầu kiểm tra này được gọi là các đầu kiểm tra có thanh dò không gắn chặt. Bảng tiếp xúc vi mô thường được gọi là "chi tiết biến đổi không gian" bởi vì, bên cạnh việc tiếp xúc với những thanh dò, chi tiết này cũng cho phép phân phối không gian giữa các đệm tiếp xúc được tạo ra trên đó tương ứng với các đệm tiếp xúc được tạo ra trong thiết bị được kiểm tra, cụ thể là giảm bớt sự eo hẹp về khoảng cách giữa phần trung tâm của những đệm này.

Trong trường hợp này, như được thể hiện trong Fig.1, thanh dò tiếp xúc 4 có đỉnh tiếp xúc khác, được chỉ ra là đầu tiếp xúc 4B, về phía đệm 6A của nhiều đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian 6. Sự tiếp xúc điện tốt giữa những thanh dò 4 và chi tiết biến đổi không gian 6 luôn được đảm bảo bởi sự tiếp xúc ép của những đầu tiếp xúc 4B của các thanh dò tiếp xúc 4 tỳ lên các đệm tiếp xúc 6A của chi tiết biến đổi không gian 6.

Thanh chỉ dẫn dưới 2 và thanh chỉ dẫn trên 3 được tách biệt một cách phù hợp bởi khoảng trống 7 cho phép sự biến dạng của các thanh dò tiếp xúc 4. Cuối cùng, các lỗ dẫn hướng 2A và 3A được tạo kích cỡ để cho phép thanh dò tiếp xúc 4 trượt bên trong.

Trong trường hợp của đầu kiểm tra được tạo ra bằng phương pháp được gọi là "kỹ thuật tấm dịch chuyển", các thanh dò tiếp xúc 4, mà được gọi là "những thanh rằm", được làm thẳng, sự dịch chuyển của các thanh chỉ dẫn gây ra sự uốn cong của phần thân của những thanh dò và gây ra giữ được những thanh dò như mong muốn do sự ma sát với các thành của các lỗ dẫn hướng mà chúng trượt ở đó. Trong trường hợp này, các đầu kiểm tra này được gọi là các đầu kiểm tra có những tấm dịch chuyển hoặc các thanh chỉ dẫn.

Hình dạng uốn cong mà những thanh dò trải qua và lực cần thiết để gây ra sự uốn cong này phụ thuộc vào vài yếu tố, như những đặc điểm vật lý của hợp kim tạo nên những thanh dò và giá trị chênh lệch giữa các lỗ dẫn hướng trong thanh chỉ dẫn trên và các lỗ dẫn hướng tương ứng trong thanh chỉ dẫn dưới.

Hoạt động phù hợp của đầu kiểm tra về căn bản là phù thuộc vào hai tham số: chuyển động dọc, hoặc khoảng vượt quá, của các thanh dò tiếp xúc và chuyển động ngang, hoặc sự cọ sát, của những đỉnh tiếp xúc của các thanh dò tiếp xúc này. Biết rằng trên thực tế, điều quan trọng là đảm bảo được sự cọ sát của những đỉnh tiếp xúc để cho phép cạo bề mặt của các đệm tiếp xúc, bằng cách này loại bỏ được những tạp chất, ví dụ dưới dạng màng hoặc lớp oxit mỏng, nhờ vậy tăng cường sự tiếp xúc mà được thực hiện bởi đầu kiểm tra.

Tất cả những đặc tính này được đánh giá và hiệu chuẩn trong bước sản xuất đầu kiểm tra và sự kết nối tốt giữa giữa những thanh dò và thiết bị được kiểm tra, cụ thể là giữa những đỉnh tiếp xúc của những thanh dò và các đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra, luôn luôn được đảm bảo.

Điều quan trọng không kém là đảm bảo sự trượt phù hợp của những thanh dò 4 trong các lỗ dẫn hướng 2A và 3A của các thanh chỉ dẫn trong suốt hoạt động của đầu kiểm tra 1, và vì vậy điều này là quan trọng để đảm bảo sự uốn cong của những thanh dò 4 này bên trong khoảng trống 7, mà cũng được chỉ ra là phần uốn cong.

Cụ thể, điều này hàm ý rằng khoảng hở (độ hở) hoặc dung sai luôn luôn được đảm bảo giữa các kích thước ngang hoặc các đường kính của các thanh dò tiếp xúc 4 và của các lỗ dẫn hướng 2A và 3A của thanh chỉ dẫn dưới 2 và thanh chỉ dẫn trên 3, tương ứng.

Tuy nhiên, nhu cầu này trái với yêu cầu ngày càng tăng của thanh dò tiếp xúc bên trong các đầu kiểm tra, để có thể làm những đỉnh tiếp xúc tương ứng gần hơn và cho phép kiểm tra phù hợp đối với những thiết bị tích hợp đời mới nhất bao gồm sự phân phối cực kì gần các đệm tiếp xúc và vì vậy những giá trị rất nhỏ được gọi là chiều cao, cụ thể là khoảng cách giữa những phần trung tâm của các đệm tiếp xúc liền kề, những thiết bị này được gọi là những thiết bị có chiều cao nhỏ.

Cụ thể, để kiểm tra những thiết bị có chiều cao nhỏ, điều này là cần thiết, bên cạnh việc giảm các kích thước ngang của những thanh dò và của các lỗ dẫn hướng tương ứng, để giới hạn dung sai giữa thanh dò và lỗ nhiều nhất có thể.

Trong các đầu kiểm tra có sẵn trên thị trường, các thanh chỉ dẫn bằng gốm có độ dày tối thiểu bằng 250µm thường được sử dụng. Những thiết bị có chiều

cao nhỏ đòi hỏi phải tạo ra, trong các thanh chỉ dẫn bằng gốm này, các lỗ dẫn hướng có dung sai giữa thanh dò-lỗ giảm bằng 20-40% tương ứng với những thiết bị có sẵn trên thị trường.

Tuy nhiên, điều này được xác minh bởi thực nghiệm rằng những giá trị dung sai giảm này gây ra những vấn đề trượt không khắc phục được của những thanh dò trong các lỗ dẫn hướng, làm tổn hại đến hoạt động phù hợp của đầu kiểm tra chứa những thanh dò này.

Công bố đơn xin cấp patent Mỹ số US 2009/0224782 mô tả đầu kiểm tra mà chứa hai thanh chỉ dẫn song song được trang bị nhiều phần móp, mỗi phần móp được tạo ra tại lỗ dẫn hướng mà đặt thanh dò tiếp xúc, theo cách cải thiện những đặc tính trượt của thanh dò tiếp xúc này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất đầu kiểm tra có những đặc tính cấu trúc và chức năng này để cho phép sử dụng trong việc kiểm tra những thiết bị có chiều cao nhỏ, đồng thời đảm bảo một cách đơn giản sự trượt phù hợp của các thanh dò tiếp xúc trong các lỗ dẫn hướng được tạo ra trong các thanh chỉ dẫn dưới và thanh chỉ dẫn trên, vì vậy đảm bảo hoạt động phù hợp của đầu kiểm tra chứa chúng và khắc phục những giới hạn và nhược điểm vẫn đang ảnh hưởng đến các đầu kiểm tra mà được tạo ra theo kỹ thuật đã biết.

Cách thức giải quyết vấn đề

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế là làm giảm ma sát giữa các thanh dò tiếp xúc và các lỗ dẫn hướng tương ứng nhờ phần lõm mà tạo ra tại những phần có độ dày nhỏ hơn của các thanh chỉ dẫn trong đó các lỗ dẫn hướng được tạo ra, để làm giảm ma sát và do đó ngăn chặn những vấn đề của những thanh dò bị kẹt trong các lỗ dẫn hướng này, đồng thời đảm bảo sự gắn kết cao của những thanh dò và do đó có khả năng kiểm tra thiết bị có chiều cao nhỏ. Như được làm sáng tỏ trong phần mô tả sau đây, giải pháp kỹ thuật là rất hữu ích trong trường hợp kiểm tra những thiết bị có chiều cao thay đổi.

Dựa vào giải pháp kỹ thuật này, vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi những phương án của đầu kiểm tra có các thanh dò dọc dùng để kiểm tra khả năng làm việc của thiết bị được kiểm tra, đầu kiểm tra chứa nhiều thanh dò tiếp

xúc, mỗi thanh dò tiếp xúc có phần thân dạng hình que có chiều dài nhất định mở rộng từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai và được đặt trong các lỗ dẫn hướng tương ứng được tạo ra trong ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới dạng tấm và thanh chỉ dẫn trên dạng tấm mà song song với nhau và nằm cách nhau bởi phần uốn cong, khác biệt ở chỗ ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới và một thanh chỉ dẫn trên được bố trí ít nhất một phần lõm được tạo thành tại nhiều lỗ dẫn hướng này và việc tạo ra các phần móp của nó được làm thích ứng để giảm độ dày của nhiều lỗ dẫn hướng này.

Điều này được hiểu là phần lõm có thể được tạo ra duy nhất tại các thanh dò tiếp xúc có đường kính giảm để kiểm tra ít nhất một vùng của thiết bị có chiều cao nhỏ.

Cụ thể hơn, sáng chế bao gồm những khía cạnh bổ sung và tùy chọn dưới đây, được thực hiện riêng lẻ hoặc kết hợp nếu cần.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phần lõm và các phần móp có thể có độ dày bằng 20-80% độ dày của thanh chỉ dẫn tương ứng mà trong đó các phần móp này được tạo ra.

Cụ thể, độ dày của phần lõm và các phần móp có thể có giá trị được làm thích ứng để giảm độ dày của nhiều lỗ dẫn hướng này, mà các thanh dò tiếp xúc trượt trong đó, giảm xuống giá trị giữa $80\mu\text{m}$ và $150\mu\text{m}$, ưu tiên là $100\mu\text{m}$.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, cả hai thanh chỉ dẫn trên và thanh chỉ dẫn dưới có thể bao gồm các lỗ dẫn hướng được bố trí có các phần móp tương ứng do các phần lõm tương ứng.

Hơn nữa, đầu kiểm tra có thể chứa nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất dùng để kiểm tra các đệm tiếp xúc của vùng tín hiệu thứ nhất của thiết bị được kiểm tra và nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai dùng để kiểm tra các đệm tiếp xúc của vùng năng lượng thứ hai của thiết bị được kiểm tra, các đệm tiếp xúc của vùng thứ nhất có chiều cao nhỏ hơn chiều cao của các đệm tiếp xúc của vùng thứ hai.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các đệm tiếp xúc của vùng thứ nhất có thể có đường kính nhỏ hơn các đệm tiếp xúc của vùng thứ hai.

Hơn nữa, theo khía cạnh khác của sáng chế, các thanh dò tiếp xúc thứ nhất có thể có đường kính thanh dò nhỏ hơn đường kính thanh dò của các thanh

dò tiếp xúc thứ hai, đường kính có nghĩa là kích thước ngang tối đa của một phần các thanh dò tiếp xúc, kể cả không tròn.

Cụ thể hơn, các thanh dò tiếp xúc thứ nhất có thể mang tín hiệu, cụ thể các tín hiệu đầu vào/đầu ra, có cường độ dòng điện nhỏ hơn các tín hiệu, cụ thể các tín hiệu năng lượng, được mang bởi các thanh dò tiếp xúc thứ hai.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, các thanh dò tiếp xúc thứ hai có thể có phần thân có chiều dài nhỏ hơn $5000\mu\text{m}$, và có thể chứa ít nhất một khe hở hoặc rãnh không liên thông được tạo ra theo chiều dọc của phần thân.

Hơn nữa, nhiều lỗ dẫn hướng mà được tạo ra tại phần lõm có thể đặt các thanh dò tiếp xúc, dùng để kiểm tra các đệm tiếp xúc của vùng thiết bị được kiểm tra, có chiều cao nhỏ hơn các thanh dò tiếp xúc còn lại được đặt trong đầu kiểm tra, vùng này được chỉ ra là vùng có chiều cao nhỏ.

Đầu kiểm tra còn chứa ít nhất một thanh chỉ dẫn trung gian được gắn kết với thanh chỉ dẫn dưới hoặc thanh chỉ dẫn trên; cụ thể, thanh chỉ dẫn trung gian có thể là thanh chỉ dẫn trung gian dưới, gắn kết với thanh chỉ dẫn dưới bằng khung gắn kết phù hợp, được bố trí giữa thanh chỉ dẫn trung gian dưới và thanh chỉ dẫn dưới để hoạt động như phần tử đệm và phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn này, và/hoặc có thể là thanh chỉ dẫn trung gian trên, gắn kết với thanh chỉ dẫn trên bằng khung gắn kết bổ sung phù hợp, được bố trí giữa thanh chỉ dẫn trên và thanh chỉ dẫn trung gian trên, để hoạt động như phần tử đệm và phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn này.

Trong trường hợp này, thanh chỉ dẫn trung gian có thể chứa ít nhất một phần lõm mà tạo ra các phần móp tại các lỗ dẫn hướng của thanh chỉ dẫn trung gian.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, ít nhất một trong các thanh chỉ dẫn này có thể được tạo thành bởi ít nhất một phần tử dạng tấm thứ nhất và một phần tử dạng tấm thứ hai phù hợp để tích hợp với nhau và có độ dày tương ứng nhỏ hơn độ dày của ít nhất một trong các thanh chỉ dẫn mà tạo thành từ chúng, phần tử dạng tấm thứ nhất được bố trí có những khe hở, phần tử dạng tấm thứ hai được bố trí có các lỗ dẫn hướng, những khe hở tương ứng với các phần lõm mà tạo ra các phần móp tại các lỗ dẫn hướng.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, đầu kiểm tra có thể chứa nhiều phần lõm có độ dày khác nhau.

Đầu kiểm tra còn chứa ít nhất một lớp phủ của các thanh chỉ dẫn này được làm thích ứng để bao phủ cả lỗ dẫn hướng này.

Cụ thể, lớp phủ có thể được làm từ vật liệu có hệ số ma sát thấp, ví dụ có thể được chọn từ Teflon và Parylene.

Những đặc điểm và ưu điểm của đầu kiểm tra theo sáng chế sẽ được thể hiện trong phần mô tả dưới đây qua phương án thực hiện sáng chế đưa ra bởi ví dụ không giới hạn có viện dẫn đến những hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong những hình vẽ này:

Fig.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ đầu kiểm tra được tạo ra theo kỹ thuật đã biết;

Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ đầu kiểm tra được bố trí có ít nhất một cặp thanh chỉ dẫn và các lỗ dẫn hướng phù hợp, mỗi lỗ dẫn hướng bao gồm phần móp;

Fig.3A thể hiện dưới dạng sơ đồ phương án của đầu kiểm tra theo sáng chế;

Các Fig.3B và Fig.4A đến Fig.4B thể hiện dưới dạng sơ đồ những phương án thay thế của đầu kiểm tra theo sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B thể hiện dưới dạng sơ đồ các mặt cắt riêng phản tương ứng của thanh chỉ dẫn của đầu kiểm tra trong Fig.3A; và

Fig.6A đến Fig.6B và Fig.7A đến Fig.7B thể hiện dưới dạng sơ đồ những phương án thay thế khác của đầu kiểm tra theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu các hình vẽ, đầu kiểm tra được tạo ra theo sáng chế được mô tả, đầu kiểm tra này được chỉ ra một cách tổng thể là 20.

Nên chú ý rằng những hình vẽ được thể hiện dưới dạng sơ đồ và những hình vẽ này không được vẽ tổng thể, nhưng thay vào đó những hình vẽ này được thể hiện để làm nổi bật những đặc điểm quan trọng của sáng chế. Hơn nữa, trong

những hình vẽ này, những phần khác nhau được thể hiện dưới dạng sơ đồ, hình dạng của chúng có thể thay đổi phụ thuộc vào việc sử dụng theo mong muốn.

Như được thể hiện trong Fig.2, đầu kiểm tra 20 thông thường chứa nhiều thanh dò tiếp xúc, mỗi trong số chúng có ít nhất một đầu tiếp xúc được làm thích ứng để tiếp giáp lên đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra. Để đơn giản hóa sự minh họa và sự rõ ràng, trong hình vẽ duy nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được thể hiện, là thanh dò bao gồm phần thân dạng hình que 21C có chiều dài nhất định, thuật ngữ chiều dài có nghĩa là kích thước dọc của phần thân 21C trong cấu tạo không cong.

Mỗi thanh dò tiếp xúc 21 cũng bao gồm ít nhất một phần đầu thứ nhất và một phần đầu thứ hai, cụ thể đỉnh tiếp xúc 21A và đầu tiếp xúc 21B, mà tiếp giáp với phần thân 21C.

Trong ví dụ của Fig.2, đầu kiểm tra 20 là loại tấm dịch chuyển và chứa ít nhất một chi tiết đỡ dạng tấm dưới hoặc thanh chỉ dẫn dưới [khuôn dưới] 22 và ít nhất một chi tiết đỡ dạng tấm trên hoặc thanh chỉ dẫn trên [khuôn trên] 23 mà phẳng và song song với nhau và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng, 22A và 23A, mà bên trong đó nhiều thanh dò tiếp xúc được đặt theo cách trượt được, duy nhất một thanh dò được thể hiện trong hình vẽ để làm đơn giản hóa sự minh họa.

Cụ thể, trong ví dụ của Fig.2, đầu kiểm tra 20 là loại thanh dò không gắn chặt và thanh dò tiếp xúc 21 có đỉnh tiếp xúc 21A tiếp giáp lên trên ít nhất một đệm tiếp xúc 24A của thiết bị được kiểm tra 24 và đầu tiếp xúc 21B tiếp giáp lên trên ít nhất một đệm tiếp xúc 25A của chi tiết biến đổi không gian 25.

Các thanh chỉ dẫn dưới 22 và thanh chỉ dẫn trên 23 về cơ bản là phẳng và song song với nhau, cũng như là song song với thiết bị được kiểm tra 24 và với chi tiết biến đổi không gian 25, được đặt cách nhau để xác định khoảng trống hoặc phần uốn cong 29.

Các thanh chỉ dẫn dưới 22 và thanh chỉ dẫn trên 23 này cũng được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng, 22A và 23A, phù hợp để đặt các thanh dò tiếp xúc 21 và để cho phép trượt được trong suốt hoạt động của đầu kiểm tra 20, ví dụ trong suốt sự tiếp xúc ép của những đỉnh tiếp xúc 21A và của những đầu tiếp xúc 21B lên trên các đệm tiếp xúc 24A và 25A của thiết bị được kiểm tra 24 và

của chi tiết biến đổi không gian 25, tương ứng.

Liên quan đến Fig.2, ít nhất một trong các thanh chỉ dẫn có phần móp 26A tại lỗ dẫn hướng. Điều này được hiểu là phần móp 26A được làm thích ứng để giảm độ dày của lỗ dẫn hướng mà tiếp xúc với thanh dò tiếp xúc 21 và do đó làm giảm các vấn đề ma sát được giải thích trong kỹ thuật đã biết.

Việc tạo ra các phần móp 26A này tương ứng với mỗi lỗ dẫn hướng rõ ràng là ngụ ý về việc sử dụng kỹ thuật sản xuất chính xác và phức tạp.

Hữu ích theo sáng chế, như được thể hiện trong Fig.3A, đầu kiểm tra 20 chứa phần lõm 27 mà được tạo ra tại nhiều lỗ dẫn hướng, mà đặt các thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng, cụ thể được sử dụng cho vùng có chiều cao nhỏ của thiết bị được kiểm tra, như được giải thích chi tiết dưới đây. Theo cách này, phần lõm 27 tạo ra các phần móp 26A của lỗ dẫn hướng này. Trong phương án thể hiện trong Fig.3A hoàn toàn là ví dụ, phần lõm 27 được tạo ra trong thanh chỉ dẫn dưới 22; rõ ràng là nó có thể tạo ra phần lõm 27 trong thanh chỉ dẫn trên 23 hoặc trong cả hai thanh chỉ dẫn, cụ thể để chứa nhiều lỗ dẫn hướng phù hợp để đặt các thanh dò tiếp xúc 21 mà được sử dụng trong vùng có chiều cao nhỏ.

Cụ thể hơn, mỗi phần móp 26A tại lỗ dẫn hướng 22A được tạo ra trong thanh chỉ dẫn dưới 22 do sự có mặt của phần lõm 27. Hơn nữa, xem xét rằng thanh chỉ dẫn có độ dày S1, phần móp 26A có độ dày S2 bằng 20-80% độ dày S1, mà tạo thành độ dày S3 của lỗ dẫn hướng 22A tiếp xúc với thanh dò tiếp xúc 21 để nhỏ hơn độ dày S1 của thanh chỉ dẫn và cụ thể là bằng 20-80% độ dày S1.

Bằng cách lấy ví dụ, có thể xem xét thanh chỉ dẫn có độ dày S1 nằm trong khoảng từ 150 μ m đến 500 μ m, ưu tiên là 250 μ m, và phần móp 26A có độ dày S2 nằm trong khoảng từ 30 μ m đến 400 μ m, ưu tiên là 150 μ m. Theo cách này, độ dày S3 của lỗ dẫn hướng 22A mà tiếp xúc với thanh dò tiếp xúc 21 nằm trong khoảng từ 30 μ m đến 400 μ m, ưu tiên là 100 μ m.

Trong phương án ưu tiên, phần lõm 27 được tạo ra để tạo độ dày S3 của lỗ dẫn hướng 22A mà tiếp xúc với thanh dò tiếp xúc 21 do sự có mặt của phần móp 26 có giá trị nằm giữa 80 μ m và 150 μ m, ưu tiên là bằng 100 μ m. Do đó, giá trị độ dày S2 của phần lõm 27 và của các phần móp 26A được tính toán là độ chênh lệch giữa những giá trị độ dày S3 và độ dày S1 được ưu tiên này của thanh chỉ dẫn mà ở đó phần lõm 27 được tạo ra.

Theo cách này, có thể thay đổi để làm giảm những giá trị dung sai giữa thanh dò và lỗ xuống 6 đến 10 μm , mà không ảnh hưởng tiêu cực đến chức năng của đầu kiểm tra 20 và việc trượt của các thanh dò tiếp xúc 21 chứa trong đó do ma sát cao với các lỗ dẫn hướng tương ứng, đối với những thanh dò có đường kính nằm trong khoảng từ 20 μm đến 50 μm , khoảng ưu tiên là từ 20 μm đến 30 μm , cụ thể là đối với những thanh dò mà thường được sử dụng dùng để kiểm tra những thiết bị có chiều cao nhỏ, cụ thể là có các đệm tiếp xúc có chiều cao nhỏ hơn 100 μm , khoảng ưu tiên là giữa 40 μm và 100 μm , cũng trong cấu tạo mảng đầy đủ, cụ thể là có những đệm được sắp xếp như ma trận. Trong bản mô tả này, thuật ngữ đường kính có nghĩa là kích thước ngang tối đa của thanh dò, mà không phải tròn.

Trong một vấn đề liên quan, mặt khác, điều này được hiểu là có thể sử dụng toàn bộ các thanh chỉ dẫn có độ dày mà được giảm xuống giá trị mong muốn, ví dụ thanh chỉ dẫn dưới 22 có độ dày S1 bằng 100 μm . Thanh chỉ dẫn này trong thực tế không thể đảm bảo đủ độ bền cơ học cho đầu kiểm tra 20 cũng như cả thiết bị, bên cạnh có những vấn đề về sự phá vỡ trong suốt quá trình sản xuất.

Độ dày của thanh chỉ dẫn được giảm duy nhất tại các lỗ dẫn hướng, xuống giá trị S3, mà hữu ích để làm giảm ma sát trượt của các thanh dò tiếp xúc 21, toàn bộ độ dày S1 của thanh chỉ dẫn đảm bảo độ bền cơ học cần thiết.

Thanh chỉ dẫn có thể bao gồm nhiều phần lõm 27 có độ dày S2 khác nhau, vì vậy tạo ra nhóm tương ứng của các lỗ dẫn hướng có giá trị khác nhau đối với độ dày S3.

Cũng có thể tạo ra đầu kiểm tra 20 có các phần lõm tại cả hai thanh chỉ dẫn.

Cụ thể, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.3B, đầu kiểm tra 20 có thể bao gồm phần lõm 27B mà tạo ra các phần móp 26B cũng tại các lỗ dẫn hướng 23A mà được tạo ra trong thanh chỉ dẫn trên 23.

Cũng trong trường hợp này, phần lõm 27B và các phần móp 26B có độ dày S'2 bằng 20-80% độ dày S'1 của thanh chỉ dẫn trên 23, mà dẫn đến độ dày S'3 của lỗ dẫn hướng 23A mà tiếp xúc với thanh dò tiếp xúc 21 đến giá trị nhỏ hơn độ dày S'1 của thanh chỉ dẫn và cụ thể là bằng 20-80% độ dày S'1. Khoảng

giá trị của độ dày $S'1$, $S'2$ và $S'3$ này của thanh chỉ dẫn trên 23 có thể tương tự với độ dày $S1$, $S2$ và $S3$ tương ứng của thanh chỉ dẫn dưới 22, độ dày tương ứng trong hai thanh chỉ dẫn có những giá trị giống hoặc khác nhau phụ thuộc vào các ứng dụng.

Có thể sử dụng những phương tiện đã biết để tạo ra đầu kiểm tra 20 dùng cho việc kiểm tra những thiết bị tích hợp có những vùng với chiều cao khác nhau, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.4A.

Biết rằng trên thực tế, sự phát triển gần đây nhất của kỹ thuật được ứng dụng để tạo ra những mạch tích hợp đã cho phép tạo ra những thiết bị mảng hai chiều của các đệm tiếp xúc mà có khoảng cách và chiều cao tương đối khác nhau trong những vùng khác nhau của thiết bị. Cụ thể hơn, những vùng này có chiều cao khác nhau thông thường chứa các đệm tiếp xúc có kích thước khác nhau, được dành riêng để xử lý các tín hiệu khác nhau.

Trong trường hợp này, có thể xác định trong thiết bị được kiểm tra ít nhất một vùng thứ nhất, được gọi là vùng tín hiệu, trong đó các đệm tiếp xúc có kích thước ngang hoặc đường kính tối đa và khoảng cách giữa những phần trung tâm tương ứng nhỏ hơn của vùng thứ hai, được gọi là vùng năng lượng, trong đó những đệm lớn hơn và cách xa nhau hơn. Thông thường, trong vùng tín hiệu thứ nhất, các tín hiệu đầu vào/đầu ra có cường độ dòng điện khoảng 0,5A được xử lý, trong khi, trong vùng năng lượng thứ hai, các tín hiệu cấp năng lượng có cường độ dòng điện cao hơn, khoảng 1A, được xử lý. Cụ thể, vùng thứ nhất có thể là vùng có chiều cao nhỏ.

Như được thể hiện trong Fig.4A, trong trường hợp này đầu kiểm tra 20 chứa nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất 21 dùng để kiểm tra vùng tín hiệu thứ nhất và nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai 21' dùng để kiểm tra vùng năng lượng thứ hai, chỉ ba thanh dò tiếp xúc 21 cho vùng tín hiệu thứ nhất và duy nhất một thanh dò tiếp xúc 21' cho vùng năng lượng thứ hai được thể hiện trong hình vẽ làm ví dụ không giới hạn. Cụ thể, mỗi thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21 có mặt cắt ngang, và cụ thể đường kính ngang, nhỏ hơn của thanh dò tiếp xúc năng lượng 21'.

Như được thể hiện trước đó, đầu kiểm tra 20 chứa thanh chỉ dẫn dưới 22 và thanh chỉ dẫn trên 23, mà được bố trí có các lỗ dẫn hướng thứ nhất 22A, 23A tương ứng để đặt các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21, và với các lỗ dẫn hướng thứ

hai 22B, 23B để đặt các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21'. Các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' cũng chứa ít nhất một đỉnh tiếp xúc 21'A và một đầu tiếp xúc 21'B được làm thích ứng để tiếp giáp lên các đệm tiếp xúc 24B và 25B của thiết bị được kiểm tra 24 và của chi tiết biến đổi không gian 25, tương ứng.

Hữu ích theo sáng chế, ít nhất một thanh chỉ dẫn, trong ví dụ về thanh chỉ dẫn dưới 22, có ít nhất một phần lõm 27 mà tạo ra nhiều phần móp 26A duy nhất tại các lỗ dẫn hướng 22A của các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21, mà nhỏ hơn và dự định để kiểm tra các đệm tiếp xúc gần nhất và mà vì lý do này gây ra dễ mắc kẹt do ma sát cao giữa thanh dò tiếp xúc 21 và lỗ dẫn hướng 22A. Phần lõm 27 được tạo ra chỉ khi cần thiết, để tránh sự suy yếu không cần thiết của thanh chỉ dẫn và bảo vệ thiết bị. Trên thực tế nhấn mạnh rằng các phần móp 26A, chứa trong phần lõm 27, và sự giảm độ dày của thanh chỉ dẫn chỉ ảnh hưởng đến phần có phần mở rộng hạn chế tương ứng với phần mở rộng của thanh chỉ dẫn, mà có thể có kích thước đáng kể, cụ thể là lớn hơn 30mm x 30mm.

Cũng cần nhấn mạnh rằng điều quan trọng là đảm bảo rằng sự tiếp xúc ép của những đỉnh tiếp xúc của các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21', mà có kích thước lớn hơn kích thước của các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21, lên trên các đệm tiếp xúc của thiết bị không đủ cao để gây ra sự phá vỡ thanh dò hoặc đệm.

Vấn đề này đặc biệt quan trọng trong trường hợp của những thanh dò ngắn, cụ thể là những thanh dò có phần thân dạng hình que có chiều dài nhỏ hơn và đặc biệt là có kích thước nhỏ hơn 5000 μ m. Loại thanh dò này được sử dụng ví dụ trong những ứng dụng cao tần, mà ở đó chiều dài giảm của những thanh dò giới hạn hiện tượng tự cảm liên quan. Cụ thể, thuật ngữ “những ứng dụng cao tần” có nghĩa là những thanh dò mà có thể mang các tín hiệu có tần số cao hơn 100 MHz.

Trong trường hợp này, chiều dài giảm của phần thân thanh dò làm tăng đáng kể độ cứng của thanh dò, mà dẫn đến làm tăng lực tác động bởi đỉnh tiếp xúc tương ứng lên các đệm tiếp xúc, ví dụ của thiết bị được kiểm tra, mà có thể dẫn đến phá vỡ những đệm này, gây tổn hại không thể khắc phục cho thiết bị được kiểm tra, mà là trường hợp nên tránh khỏi. Theo cách nguy hiểm hơn, việc làm tăng độ cứng của thanh dò tiếp xúc do sự giảm chiều dài phần thân dẫn đến sự tăng nguy cơ phá vỡ những thanh dò.

Theo phương án thay thế được thể hiện trong Fig.4B, mỗi thanh dò tiếp

xúc năng lượng 21' phù hợp để chứa khe hở 30, mà mở rộng theo chiều dọc phần thân, về cơ bản là trên toàn bộ chiều dài của nó, về cơ bản là dưới dạng cắt mở rộng dọc theo phần thân của thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' giữa những đầu tương ứng, mà được đặt tại đầu tiếp xúc 21'B và tại đỉnh tiếp xúc 21'A.

Theo cách này, độ cứng của thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' được giảm đáng kể, mà làm giảm, hoặc thậm chí loại bỏ, nguy cơ phá vỡ phần thân, khi phần thân được giảm kích thước phù hợp cho những ứng dụng cao tần. Hơn nữa, được xác minh rằng thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' tác động ít lực lên đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra tương ứng với thanh dò tiếp xúc đã biết có kích thước tương tự, mà không có khe hở 30.

Phù hợp là, thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' cũng chứa ít nhất một vật liệu độn, cụ thể vật liệu polyme, mà có thể tạo ra cấu trúc gia cường của phần thân của thanh dò tiếp xúc 21' tại khe hở 30 để giảm, hoặc thậm chí loại bỏ, khả năng xảy ra đứt gãy hoặc phá vỡ tại những phần đầu của khe hở 30 này, gia tăng đáng kể tuổi thọ làm việc của thanh dò tiếp xúc 21' và của đầu kiểm tra 20 chứa nó.

Thay vào đó, vật liệu độn có thể được tạo ra để làm đầy khe hở 30 và cũng để phủ toàn bộ thanh dò tiếp xúc 21'. Theo phương án thay thế của thanh dò tiếp xúc năng lượng 21', cũng có thể tạo ra nhiều khe hở, mà về cơ bản là song song với nhau.

Theo phương án khác, mỗi thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' thay vào đó có thể chứa rãnh không liên thông, thay cho khe hở 30, rãnh tuy nhiên có thể làm giảm độ cứng của thanh dò và vì vậy có nguy cơ phá vỡ. Rãnh không liên thông cũng có thể được làm đầy bởi vật liệu độn và gia cường, cụ thể vật liệu polyme, có thể được tạo ra để phủ toàn bộ thanh dò tiếp xúc 21'.

Rõ ràng là, có thể có những ứng dụng mà ở đó hữu ích để tạo ra phần lõm và các phần móp tương ứng tại các lỗ dẫn hướng mà đặt các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21', cụ thể trong trường hợp của các thanh chỉ dẫn có độ dày cao. Trong trường hợp này, có thể tạo ra phần móp tại các lỗ dẫn hướng của các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21 mà có độ dày lớn hơn độ dày của phần móp tại các lỗ dẫn hướng của các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21', để hạn chế sự suy yếu xảy ra trong thanh chỉ dẫn bởi các phần móp này.

Hơn nữa, có thể tạo ra phần lõm chỉ cho vùng có chiều cao nhỏ của thiết bị được kiểm tra 24, mà vùng này có thể chỉ tương ứng với một phần của các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21.

Như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.5A và Fig.5B theo hình chiếu mặt cắt cạnh và mặt cắt trên, thanh chỉ dẫn dưới 22 chứa phần lõm 27, mà lần lượt chứa nhiều lỗ dẫn hướng 22A, cụ thể để đặt các thanh dò tiếp xúc 21 mà được sử dụng trong vùng có chiều cao nhỏ, như được đề cập trước đó. Theo cách này, phần lõm 27 tạo ra các phần móp 26A tại mỗi lỗ dẫn hướng 22A chứa trong đó. Thanh chỉ dẫn dưới 22 có thể cũng chứa các lỗ dẫn hướng khác bên ngoài phần lõm 27, ví dụ các lỗ dẫn hướng 22B để đặt các thanh dò tiếp xúc năng lượng 21' mà được sử dụng bên ngoài vùng có chiều cao nhỏ.

Rõ ràng là, có thể tạo ra thanh chỉ dẫn dưới 22 có các lỗ dẫn hướng khác mà phù hợp để đặt các thanh dò tiếp xúc tín hiệu 21.

Cũng được biết đến là sử dụng nhiều thanh chỉ dẫn là thanh chỉ dẫn dưới 22 và/hoặc thanh chỉ dẫn trên 23. Trong trường hợp này, đầu kiểm tra này là đầu kiểm tra 20 có hai thanh chỉ dẫn trên và/hoặc hai thanh chỉ dẫn dưới và thanh chỉ dẫn bổ sung được gọi là thanh chỉ dẫn trung gian hoặc thanh chỉ dẫn giữa.

Cụ thể, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.6A, đầu kiểm tra 20 có thể chứa thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220, gắn kết với thanh chỉ dẫn dưới 22 bằng phương tiện là khung gắn kết 28 phù hợp, khung được sắp xếp giữa thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220 và thanh chỉ dẫn dưới 22 để hoạt động như phần tử đệm và phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn.

Trong trường hợp này, thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220 cũng có thể chứa phần lõm 270 mà tạo ra các phần móp 260A tại các lỗ dẫn hướng tương ứng 220A.

Tương tự, đầu kiểm tra 20 có thể chứa thanh chỉ dẫn trung gian trên 230, gắn kết với thanh chỉ dẫn trên 23 bằng phương tiện là khung gắn kết bổ sung 28' phù hợp, khung được sắp xếp giữa thanh chỉ dẫn trên 23 và thanh chỉ dẫn trung gian trên 230, để cũng hoạt động như phần tử đệm và phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn.

Tương tự, cả thanh chỉ dẫn trung gian trên 230 có thể chứa phần lõm 270B mà tạo ra các phần móp 260B tại các lỗ dẫn hướng tương ứng 230A.

Đầu kiểm tra 20 có thể cũng chứa cả hai thanh chỉ dẫn trung gian trên 230 được bố trí có phần lõm 270B và thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220 được bố trí có phần lõm 270, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.6B.

Theo phương án thay thế khác của sáng chế, cũng có thể tạo ra đầu kiểm tra 20 được bố trí có các phần lõm trong các thanh chỉ dẫn 22 và/hoặc 23 mà đặt các thanh dò tiếp xúc 21, bằng cách sử dụng cấu trúc nhiều lớp để tạo ra các thanh chỉ dẫn này.

Cụ thể, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.7A, đầu kiểm tra 20 chứa ít nhất một thanh chỉ dẫn, ví dụ thanh chỉ dẫn dưới 22, được tạo thành bởi ít nhất một phần tử dạng tấm thứ nhất và một phần tử dạng tấm thứ hai, 31 và 32, phù hợp để tích hợp với nhau, cụ thể được xếp chồng và được dán chặt vào nhau, và có độ dày S2 và S3 tương ứng nhỏ hơn độ dày S1 của thanh chỉ dẫn dưới 22 được tạo thành bởi chúng.

Hơn nữa, phần tử dạng tấm thứ nhất 31 chứa khe hở có kích thước lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng 22A mà được tạo ra trong phần tử dạng tấm thứ hai 32, mà khe hở tương ứng với phần lõm 27 khi phần tử dạng tấm thứ nhất 31 và phần tử dạng tấm thứ hai 32 được xếp chồng và tạo thành thanh chỉ dẫn dưới 22, vì vậy các lỗ dẫn hướng 22A được bố trí có các phần móp 26A do phần lõm 27, như được mô tả trước đó, phần lõm 27 và các phần móp 26A có kích thước bằng độ dày S2 của phần tử dạng tấm thứ nhất 31 của thanh chỉ dẫn dưới 22.

Tương tự, thanh chỉ dẫn trên 23 có thể lần lượt được tạo thành bởi ít nhất một phần tử dạng tấm thứ nhất và một phần tử dạng tấm thứ hai, 33 và 34, phù hợp để tích hợp với nhau, cụ thể được xếp chồng và được dán chặt vào nhau, và có độ dày S'2 và S'3 tương ứng nhỏ hơn độ dày S'1 của thanh chỉ dẫn trên 23 được tạo thành bởi chúng.

Cũng trong trường hợp này, phần tử dạng tấm thứ nhất 33 chứa khe hở có kích thước lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng 23A mà được tạo ra trong phần tử dạng tấm thứ hai 34, mà khe hở tương ứng với phần lõm 27B khi phần tử dạng tấm thứ nhất 33 và thứ hai 34 được xếp chồng và tạo thành thanh chỉ dẫn trên 23, vì vậy các lỗ dẫn hướng 23A của thanh chỉ dẫn trên 23 được bố trí có các phần móp 26B do phần lõm 27B, như được mô tả trước đó, phần lõm 27B và các phần móp 26B có kích thước bằng độ dày S'2 của phần tử dạng tấm

thứ nhất 33 của thanh chỉ dẫn trên 23.

Trong ví dụ được thể hiện trong Fig.7A, cả hai thanh chỉ dẫn dưới 22 và thanh chỉ dẫn trên 23 được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm tương ứng, như được mô tả ở trên.

Cũng có thể tạo ra đầu kiểm tra 20 để chứa thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220 và/hoặc thanh chỉ dẫn trung gian trên 230, một hoặc cả hai được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm tương ứng.

Trong ví dụ được thể hiện trong Fig.7B, bằng cách lấy ví dụ không giới hạn, đầu kiểm tra 20 chứa thanh chỉ dẫn dưới 22 mà được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm 31 và 32, mà được dán chặt vào nhau và được bố trí có khe hở, tương ứng với phần lõm 27, và các lỗ dẫn hướng 22A tương ứng, thanh chỉ dẫn dưới 22 kết hợp với thanh chỉ dẫn trung gian dưới 220 lần lượt được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm 310 và 320, mà được dán chặt vào nhau và được bố trí có khe hở, tương ứng với phần lõm 270, và các lỗ dẫn hướng tương ứng 220A, cũng như là chứa thanh chỉ dẫn trên 23 mà được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm 33 và 34, mà được dán chặt vào nhau và được bố trí có khe hở, tương ứng với phần lõm 27B, và các lỗ dẫn hướng 23A tương ứng, thanh chỉ dẫn trên 23 kết hợp với thanh chỉ dẫn trung gian trên 230 lần lượt được tạo thành bởi những phần tử dạng tấm 330 và 340, mà được dán chặt vào nhau và được bố trí có khe hở, tương ứng với phần lõm 270B, và các lỗ dẫn hướng tương ứng 230A, vì vậy các phần lõm 27, 27B, 270, 270B tạo ra các phần móp 26A, 26B, 260A, 260B tại lỗ dẫn hướng 22A, 23A, 220A, 230A này, tương ứng.

Trong một phương án không được thể hiện trong những hình vẽ này, đầu kiểm tra 20 còn bao gồm ít nhất một lớp phủ của các thanh chỉ dẫn được làm thích ứng để phủ cả các lỗ dẫn hướng mà được tạo ra trong đó.

Cụ thể, có thể xem xét lớp phủ làm từ vật liệu có hệ số ma sát thấp và có độ dày nằm trong khoảng từ 0,5 μ m đến 3 μ m. Ưu tiên là, vật liệu này được chọn từ Teflon và Parylene, mà được biết đến là vật liệu tự bôi trơn, cụ thể là những vật liệu có hệ số ma sát thấp mà không cần bôi trơn.

Cuối cùng, các đầu kiểm tra mà được tạo ra theo sáng chế đã chứng tỏ là có những đặc tính hoạt động mà có hiệu quả làm việc và phù hợp để sử dụng cho những ứng dụng có chiều cao nhỏ hoặc những ứng dụng có chiều cao thay

đôi.

Việc sử dụng phần lõm mà tạo ra các phần móp duy nhất tại các lỗ dẫn hướng của những thanh dò có những kích thước nhỏ hơn và gần nhau hơn để cho phép giảm thiểu vấn đề trượt do quá nhiều ma sát của những thanh dò trong các lỗ dẫn hướng. Sự giảm ma sát giữa những thanh dò và các lỗ dẫn hướng về cơ bản tương quan với độ dày giảm mà sự tiếp xúc giữa thanh dò và lỗ dẫn hướng tương ứng xảy ra.

Phù hợp là, đầu kiểm tra để kiểm tra những thiết bị có chiều cao thay đổi chứa các thanh dò tiếp xúc có kích thước lớn hơn, ví dụ đối với vùng năng lượng, mà có các đệm tiếp xúc có kích thước và chiều cao lớn hơn, và các thanh dò tiếp xúc có những kích thước nhỏ hơn và được đặt trong các lỗ dẫn hướng được bố trí có các phần móp do phần lõm trong vùng tín hiệu của thiết bị, mà có các đệm tiếp xúc có những kích thước và chiều cao nhỏ hơn, tất cả thanh dò có cùng chiều dài.

Các phần móp không có ảnh hưởng tiêu cực đáng kể lên độ bền của các thanh chỉ dẫn mà bên trong đó các phần móp này được tạo ra.

Việc sử dụng các thanh chỉ dẫn có lỗ dẫn hướng giảm được ưu tiên hơn do tiết kiệm chi phí. Thay vào đó, có thể sử dụng ít nhất một cặp phần tử dạng tấm có độ dày giảm để tạo ra các lỗ dẫn hướng được bố trí có các phần móp tương ứng với phần lõm, những phần tử dạng tấm có độ dày giảm này không may là dễ bị phá vỡ trong quá trình gia công, mà làm tăng chi phí, chi phí ban đầu của chúng đã lớn hơn của các thanh chỉ dẫn có độ dày lớn hơn.

Cũng cần nhấn mạnh rằng phần lõm của thanh chỉ dẫn mà tạo ra các phần móp tại các lỗ dẫn hướng có thể được sử dụng cho thanh chỉ dẫn bất kỳ (khuôn trên, khuôn dưới, thanh chỉ dẫn trung gian).

Hơn nữa, bằng cách sử dụng những thanh dò được bố trí có những khe hở hoặc rãnh không liên thông, có thể tạo ra các đầu kiểm tra chứa chúng phù hợp cho những ứng dụng cao tần, cụ thể là đối với tần số cao hơn 100 MHz, do kích thước của phần thân của những thanh dò được giảm độ dài xuống nhỏ hơn 5000 μ m.

Cụ thể, sự có mặt của khe hở dạng cắt trong phần thân của các thanh dò tiếp xúc cho phép làm giảm độ cứng của những thanh dò này, làm giảm đáng kể

khả năng phá vỡ của những thanh dò và đồng thời đảm bảo sự giảm một cách phù hợp áp lực mà gây ra bởi những đỉnh tiếp xúc tương ứng, để tránh phá vỡ các đệm tiếp xúc của những thiết bị được kiểm tra.

Nên lưu ý rằng sự giảm lực ma sát bên trong đầu kiểm tra dẫn đến hoạt động tăng cường của nó, cũng như là tuổi thọ làm việc kéo dài của những thành phần riêng biệt, với kết quả là tiết kiệm chi phí.

Hơn nữa, hữu ích theo sáng chế, quy trình sản xuất đầu kiểm tra được đơn giản hóa, vì việc tạo ra phần lõm đơn giản hơn việc tạo ra từng phần móp.

Những xem xét trên được giữ cho những phương án khác mà không được giải thích ở đây nhưng là mục đích của sáng chế, như, ví dụ, đầu kiểm tra chứa duy nhất thanh chỉ dẫn trên được bố trí có phần lõm hoặc thanh chỉ dẫn trung gian mà không kết hợp với thanh chỉ dẫn dưới và/hoặc thanh chỉ dẫn trên, cả trong trường hợp được bố trí có phần lõm. Hơn nữa, những phương tiện được áp dụng trong một phương án cũng có thể được áp dụng trong những phương án khác và có thể tự do kết hợp với nhau với số lượng lớn hơn hai.

Rõ ràng là, đối với đầu kiểm tra được mô tả ở trên, để đáp ứng được những đòi hỏi đặc biệt và cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện một vài cải biến và thay đổi, tất cả đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế như được xác định qua các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu kiểm tra (20) có các thanh dò dọc dùng để kiểm tra khả năng làm việc của thiết bị được kiểm tra (24), đầu kiểm tra nêu trên chứa nhiều thanh dò tiếp xúc (21), mỗi thanh dò tiếp xúc (21) có phần thân dạng hình que có chiều dài nhất định mở rộng từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai (21A, 21B) và được đặt trong các lỗ dẫn hướng (22A, 23A) tương ứng được tạo ra trong ít nhất một thanh chỉ dẫn dưới dạng tấm (22) và một thanh chỉ dẫn trên dạng tấm (23) mà song song với nhau và nằm cách nhau bởi phần uốn cong (29), khác biệt ở chỗ, ít nhất một trong số thanh chỉ dẫn dưới (22) và thanh chỉ dẫn trên (23) nêu trên được bố trí ít nhất một phần lõm (27, 27B) mà bao gồm nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) nêu trên và tạo ra các phần móp (26A, 26B) tương ứng được làm thích ứng để giảm độ dày của nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) nêu trên.
2. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 1 nêu trên, khác biệt ở chỗ, phần lõm (27, 27B) và các phần móp (26A, 26B) nêu trên có độ dày (S2, S'2) bằng 20-80% độ dày (S1, S'1) của thanh chỉ dẫn (22, 23) tương ứng, trong đó các phần móp (26A, 26B) nêu trên được tạo ra.
3. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 2 nêu trên, khác biệt ở chỗ, độ dày (S2, S'2) nêu trên của phần lõm (27, 27B) và các phần móp (26A, 26B) nêu trên có giá trị được làm thích ứng để giảm độ dày (S3, S'3) nêu trên của nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) nêu trên, mà các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên trượt trong đó, xuống giá trị giữa 80 μ m và 150 μ m.
4. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 2 nêu trên, khác biệt ở chỗ, độ dày (S2, S'2) nêu trên của phần lõm (27, 27B) và các phần móp (26A, 26B) nêu trên có giá trị được làm thích ứng để giảm độ dày (S3, S'3) nêu trên của nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) nêu trên, mà các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên trượt trong đó, xuống giá trị là 100 μ m.
5. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, cả hai thanh chỉ dẫn dưới và thanh chỉ dẫn trên (22, 23) nêu trên đều chứa các phần lõm (27, 27B) tương ứng mà bao gồm nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) tương ứng được bố trí có các phần móp (26A, 26B) tương ứng.
6. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đầu kiểm tra này chứa nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất (21) dùng để kiểm

tra các đệm tiếp xúc (24A) của vùng tín hiệu thứ nhất của thiết bị được kiểm tra (24) nêu trên và nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai (21') dùng để kiểm tra các đệm tiếp xúc (24B) của vùng năng lượng thứ hai của thiết bị được kiểm tra (24) nêu trên và trong đó các đệm tiếp xúc (24A) nêu trên của vùng thứ nhất nêu trên có chiều cao nhỏ hơn chiều cao của các đệm tiếp xúc (24B) nêu trên của vùng thứ hai nêu trên.

7. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 6 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các đệm tiếp xúc (24A) nêu trên của vùng thứ nhất nêu trên có đường kính nhỏ hơn các đệm tiếp xúc (24B) nêu trên của vùng thứ hai nêu trên.

8. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 6 hoặc 7 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất nêu trên có đường kính thanh dò nhỏ hơn đường kính thanh dò của các thanh dò tiếp xúc (21') nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai nêu trên, đường kính có nghĩa là kích thước ngang tối đa của phần các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên, kể cả không tròn.

9. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất nêu trên mang các tín hiệu là các tín hiệu đầu vào/đầu ra, có cường độ dòng điện nhỏ hơn các tín hiệu là các tín hiệu năng lượng, được mang bởi các thanh dò tiếp xúc (21') nêu trên trong số các thanh dò tiếp xúc thứ hai nêu trên.

10. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 9 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các thanh dò tiếp xúc (21) nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ nhất nêu trên mang các tín hiệu đầu vào/đầu ra và các thanh dò tiếp xúc (21') nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai nêu trên mang các tín hiệu năng lượng.

11. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các thanh dò tiếp xúc (21') nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai nêu trên có phần thân có chiều dài nhỏ hơn 5000 μ m, và chứa ít nhất một khe hở (30).

12. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10 nêu trên, khác biệt ở chỗ, các thanh dò tiếp xúc (21') nêu trên trong số nhiều thanh dò tiếp xúc thứ hai nêu trên có phần thân với chiều dài nhỏ hơn 5000 μ m, và chứa rãnh không liên thông được tạo ra dọc theo phần thân nêu trên.

13. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 1 nêu trên, khác biệt ở chỗ, nhiều lỗ dẫn hướng (22A, 23A) nêu trên mà được tạo ra tại phần lõm (27) nêu trên đặt các thanh dò tiếp xúc (21) dùng để kiểm tra các đệm tiếp xúc (24A) trong vùng của thiết bị được kiểm tra (24) nêu trên có chiều cao nhỏ hơn so với các thanh dò tiếp xúc (21, 21') còn lại được đặt trong đầu kiểm tra (20) nêu trên, vùng nêu trên là vùng có chiều cao nhỏ.

14. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đầu kiểm tra này chứa ít nhất một thanh chỉ dẫn trung gian (220, 230) được gắn kết với thanh chỉ dẫn dưới (22) nêu trên hoặc với thanh chỉ dẫn trên (23) nêu trên.

15. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 14 nêu trên, khác biệt ở chỗ, thanh chỉ dẫn trung gian nêu trên là thanh chỉ dẫn trung gian dưới (220), được gắn kết với thanh chỉ dẫn dưới (22) nêu trên bằng khung gắn kết (28) phù hợp, được bố trí giữa thanh chỉ dẫn trung gian dưới (220) nêu trên và thanh chỉ dẫn dưới (22) nêu trên để hoạt động như phần tử đệm và làm phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn (220, 22) nêu trên.

16. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 14 nêu trên, khác biệt ở chỗ, thanh chỉ dẫn trung gian nêu trên là thanh chỉ dẫn trung gian trên (230), được gắn kết với thanh chỉ dẫn trên (23) nêu trên bằng khung gắn kết bổ sung (28') phù hợp, được bố trí giữa thanh chỉ dẫn trên (23) nêu trên và thanh chỉ dẫn trung gian trên (230) nêu trên, để hoạt động như phần tử đệm và làm phần tử gắn kết giữa các thanh chỉ dẫn (23, 230) nêu trên.

17. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 16 nêu trên, khác biệt ở chỗ, thanh chỉ dẫn trung gian (220, 230) nêu trên chứa ít nhất một phần lõm (270, 270B) mà bao gồm nhiều lỗ dẫn hướng (220A, 230A) của thanh chỉ dẫn trung gian (220, 230) nêu trên và tạo ra các phần móp (260A, 260B) tương ứng.

18. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một trong số các thanh chỉ dẫn (22, 23, 220, 230) nêu trên được tạo thành bởi ít nhất một phần tử dạng tấm thứ nhất và một phần tử dạng tấm thứ hai (31, 32; 33, 34; 310, 320; 330, 340) là phù hợp để tích hợp với nhau và có độ dày (S2, S'2, S3, S'3) tương ứng nhỏ hơn độ dày (S1, S'1) của ít nhất một trong số các thanh chỉ dẫn (22, 23, 220, 230) nêu trên được tạo thành bởi chúng, phần

tử dạng tấm thứ nhất (31; 33; 310; 330) nêu trên được bố trí có các phần lõm (27, 27B, 270, 270B), phần tử dạng tấm thứ hai (32; 34; 320; 340) nêu trên được bố trí có các lỗ dẫn hướng (22A, 23A, 220A, 230A), các phần lõm (27, 27B, 270, 270B) nêu trên là các phần lõm mà tạo ra các phần móp (26A, 26B, 260A, 260B) tại các lỗ dẫn hướng (22A, 23A, 220A, 230A) nêu trên.

19. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một trong số các thanh chỉ dẫn (22, 23, 220, 230) nêu trên chứa nhiều phần lõm (27, 27B) có độ dày khác nhau.

20. Đầu kiểm tra (20) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đầu kiểm tra này còn chứa ít nhất một lớp phủ của các thanh chỉ dẫn (22, 23, 220, 230) nêu trên được làm thích ứng để bao phủ cả các lỗ dẫn hướng (22A, 23A, 220A, 230A) nêu trên.

21. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 20 nêu trên, khác biệt ở chỗ, lớp phủ nêu trên được làm từ vật liệu có hệ số ma sát thấp.

22. Đầu kiểm tra (20) theo điểm 21 nêu trên, khác biệt ở chỗ, vật liệu có hệ số ma sát thấp nêu trên là Teflon hoặc Parylene.

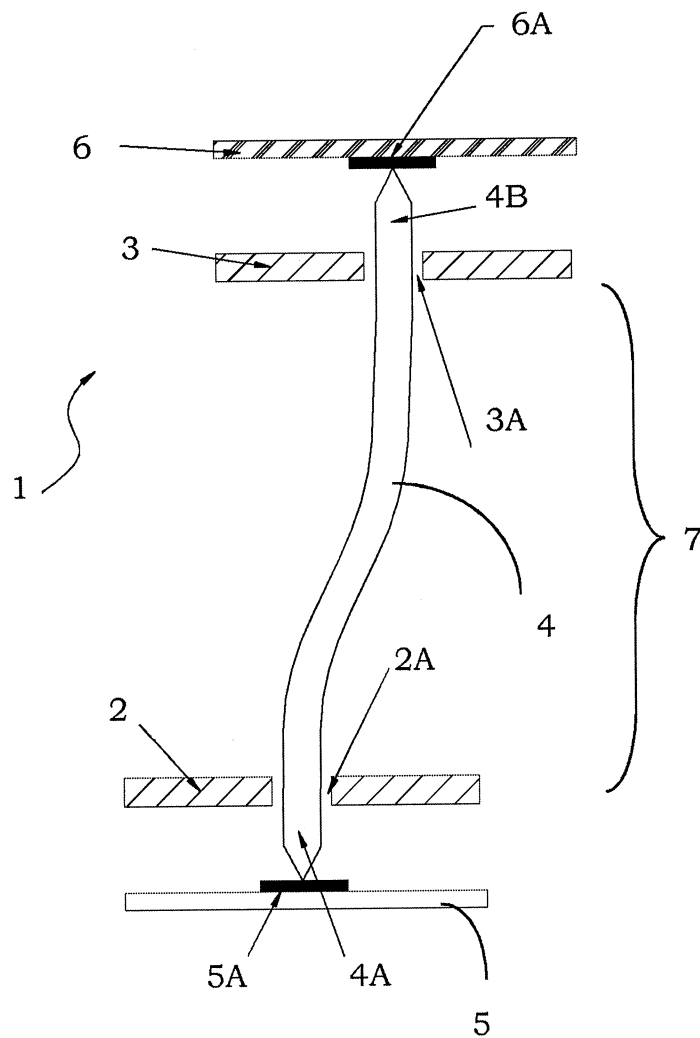


FIG. 1
KỸ THUẬT ĐÃ BIẾT

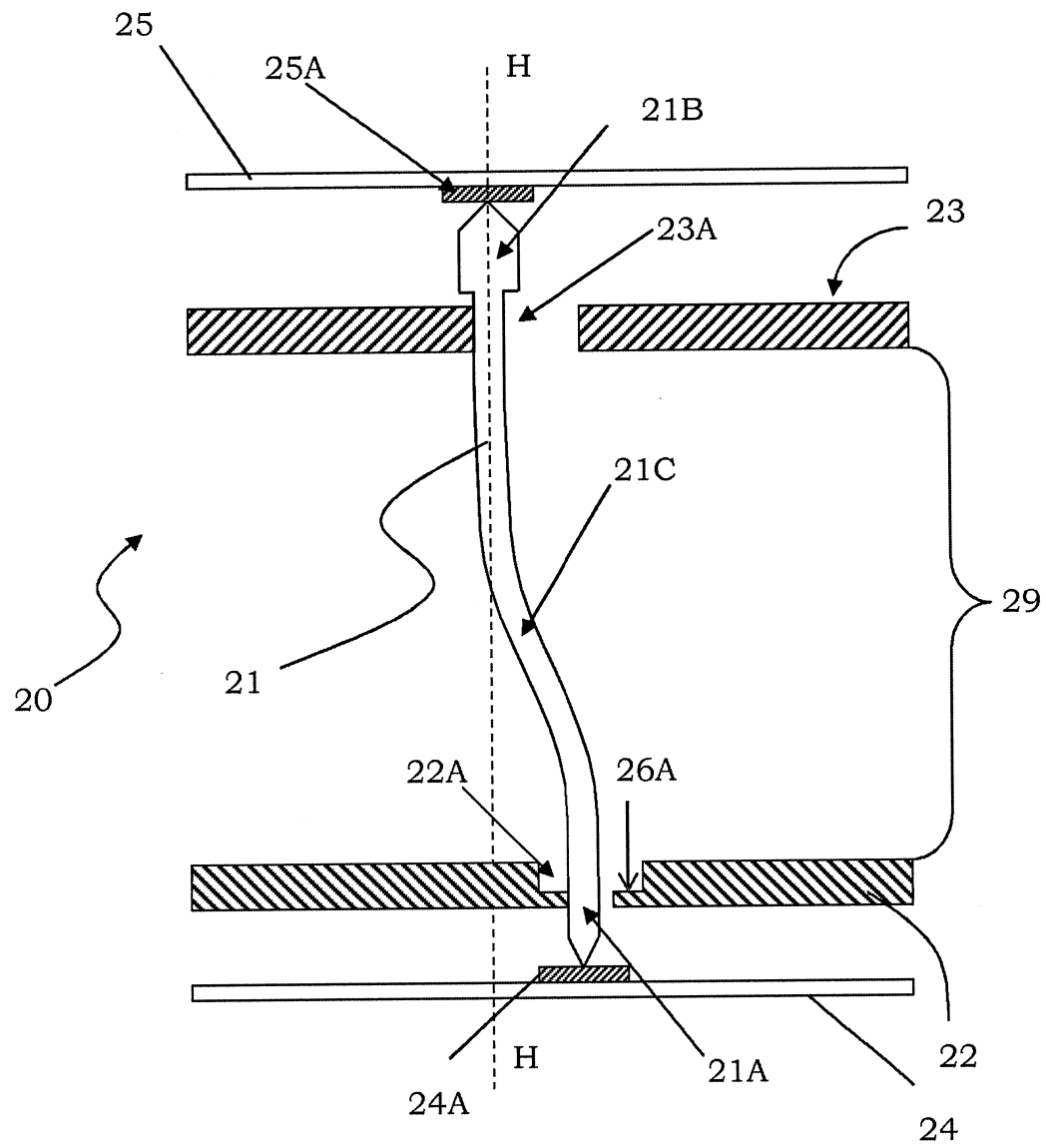


FIG. 2

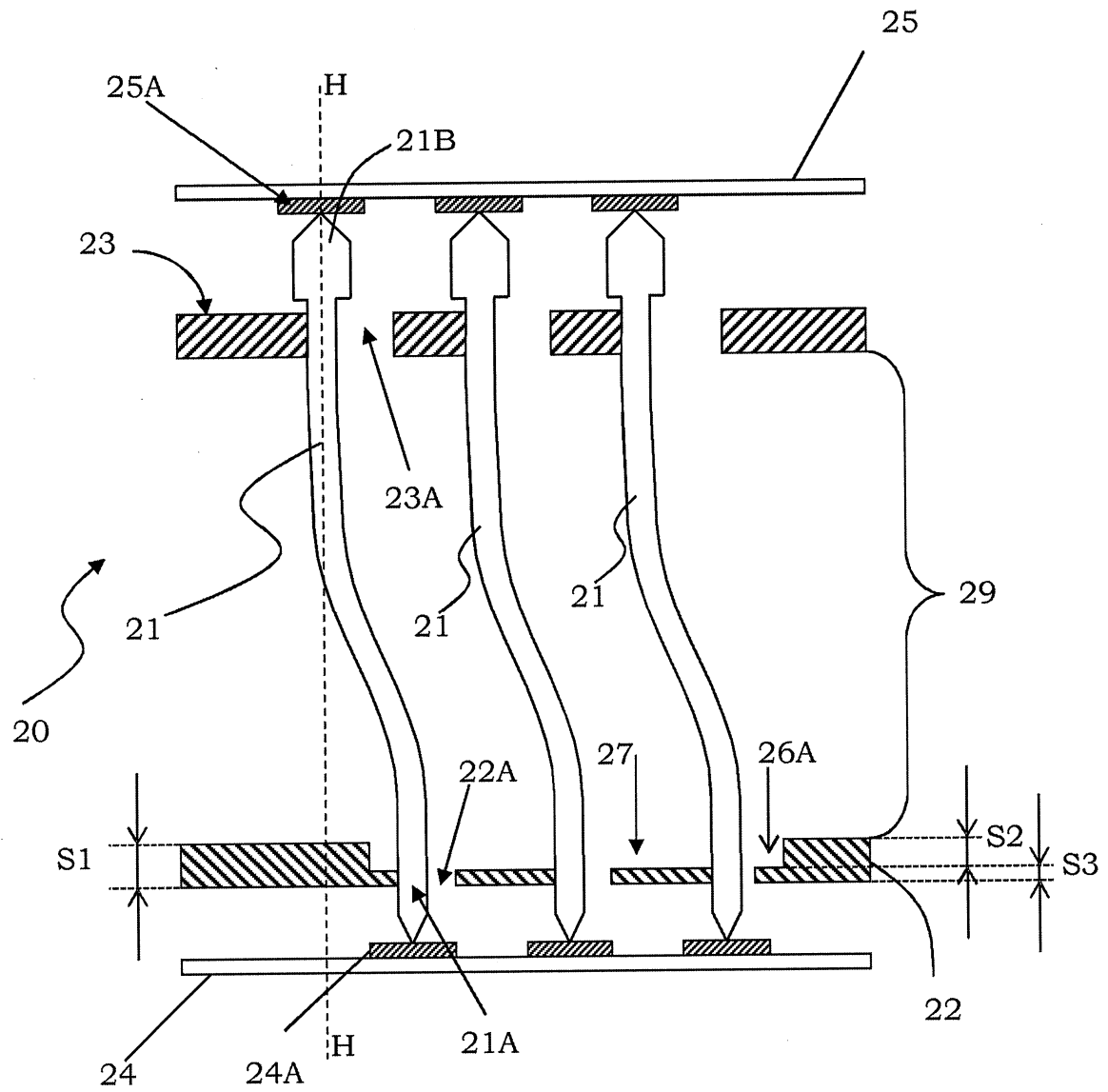


FIG. 3A

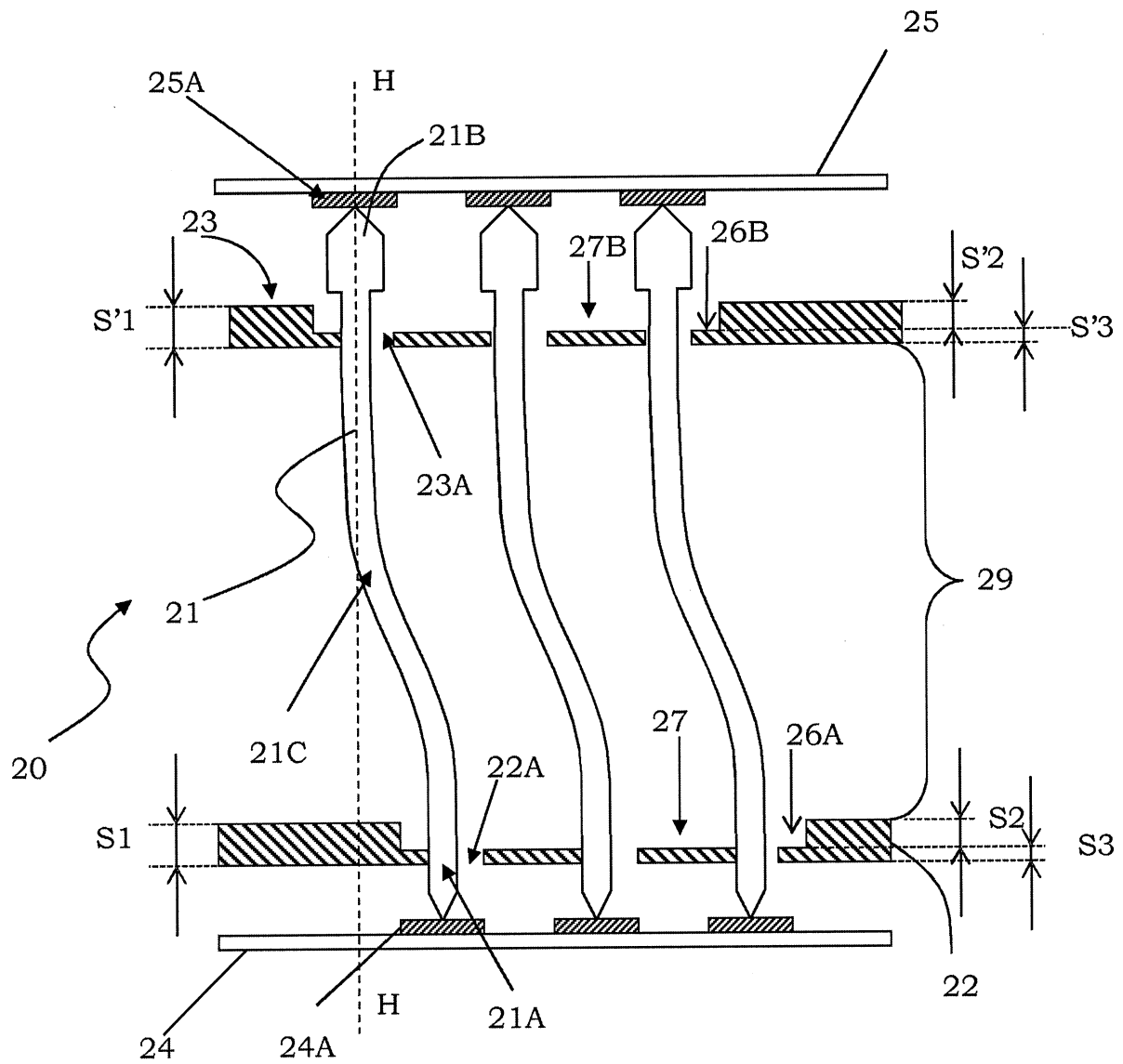


FIG. 3B

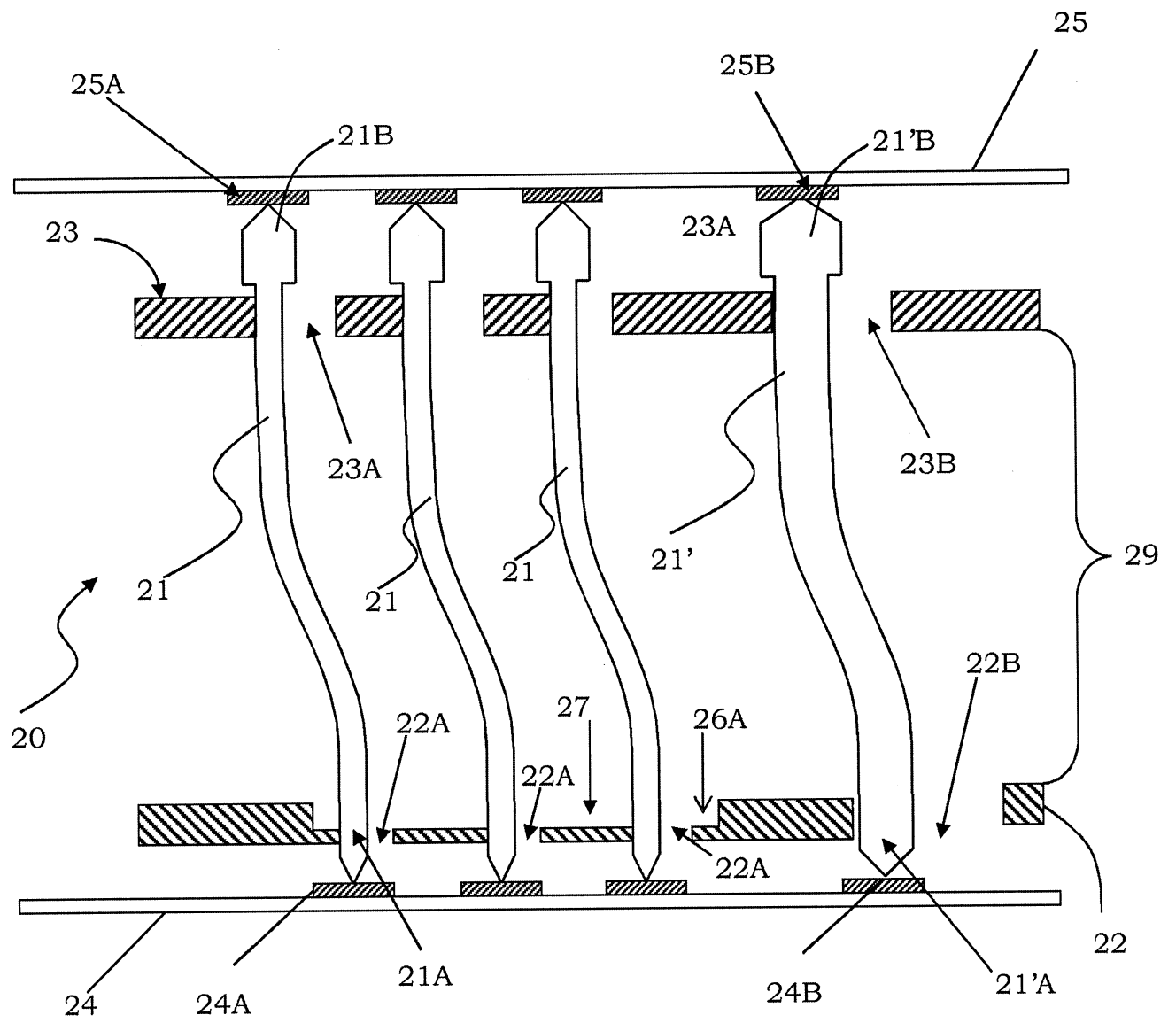


FIG. 4A

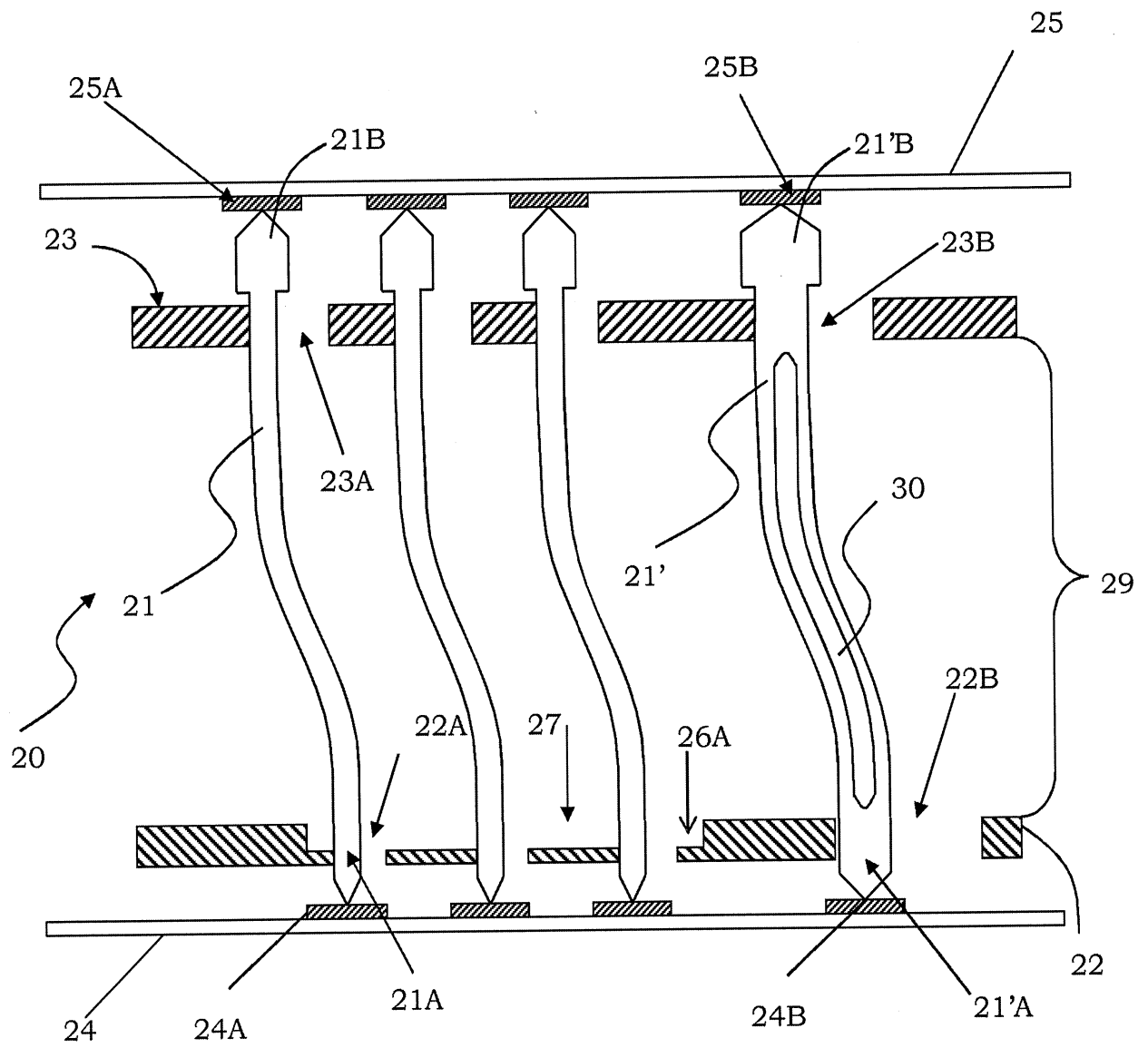


FIG. 4B

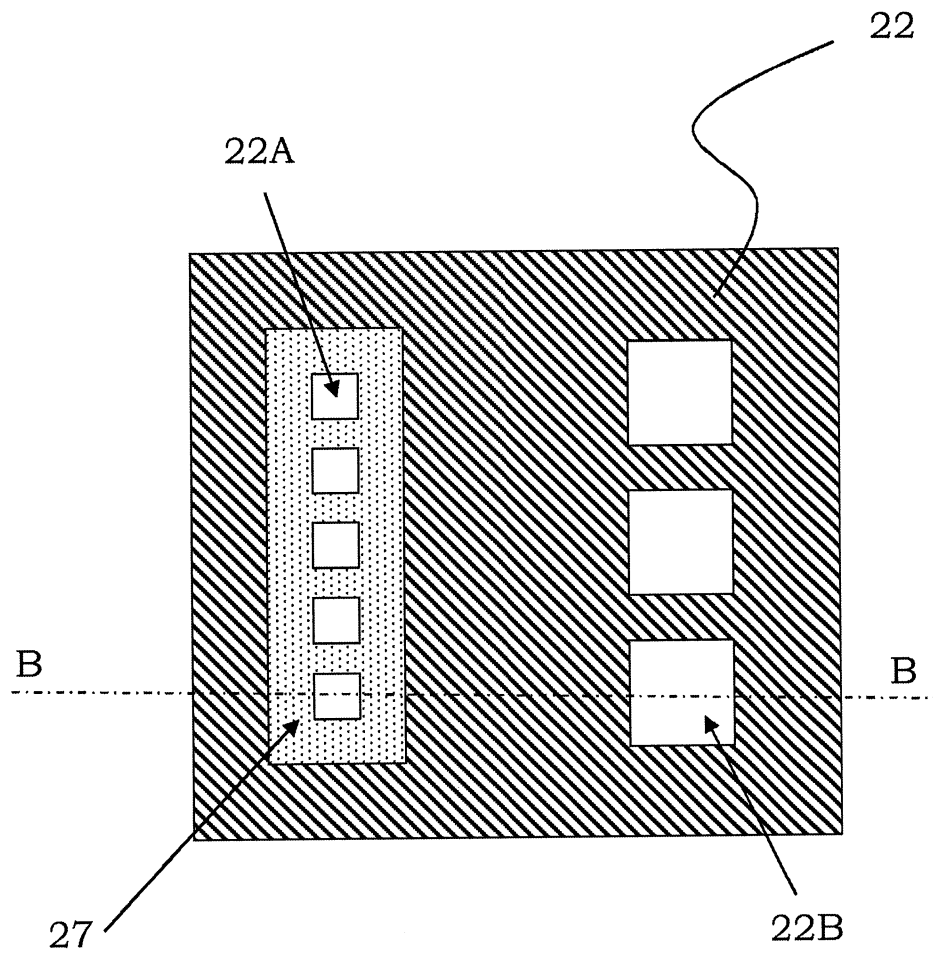


FIG. 5A

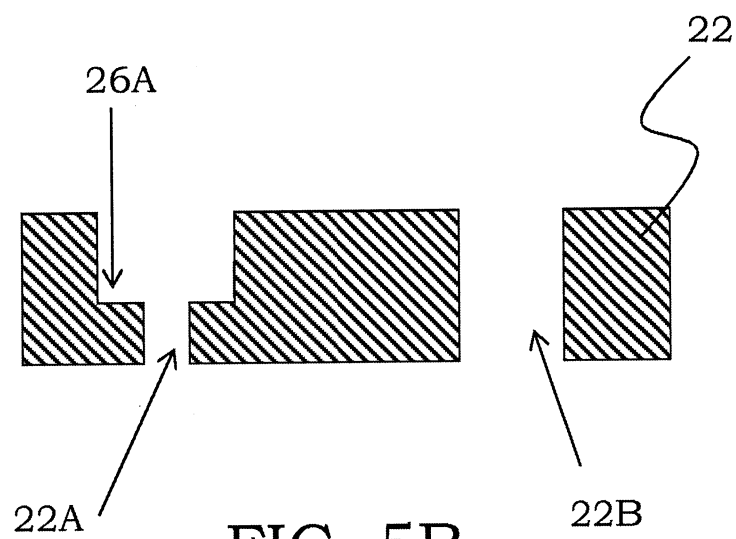


FIG. 5B

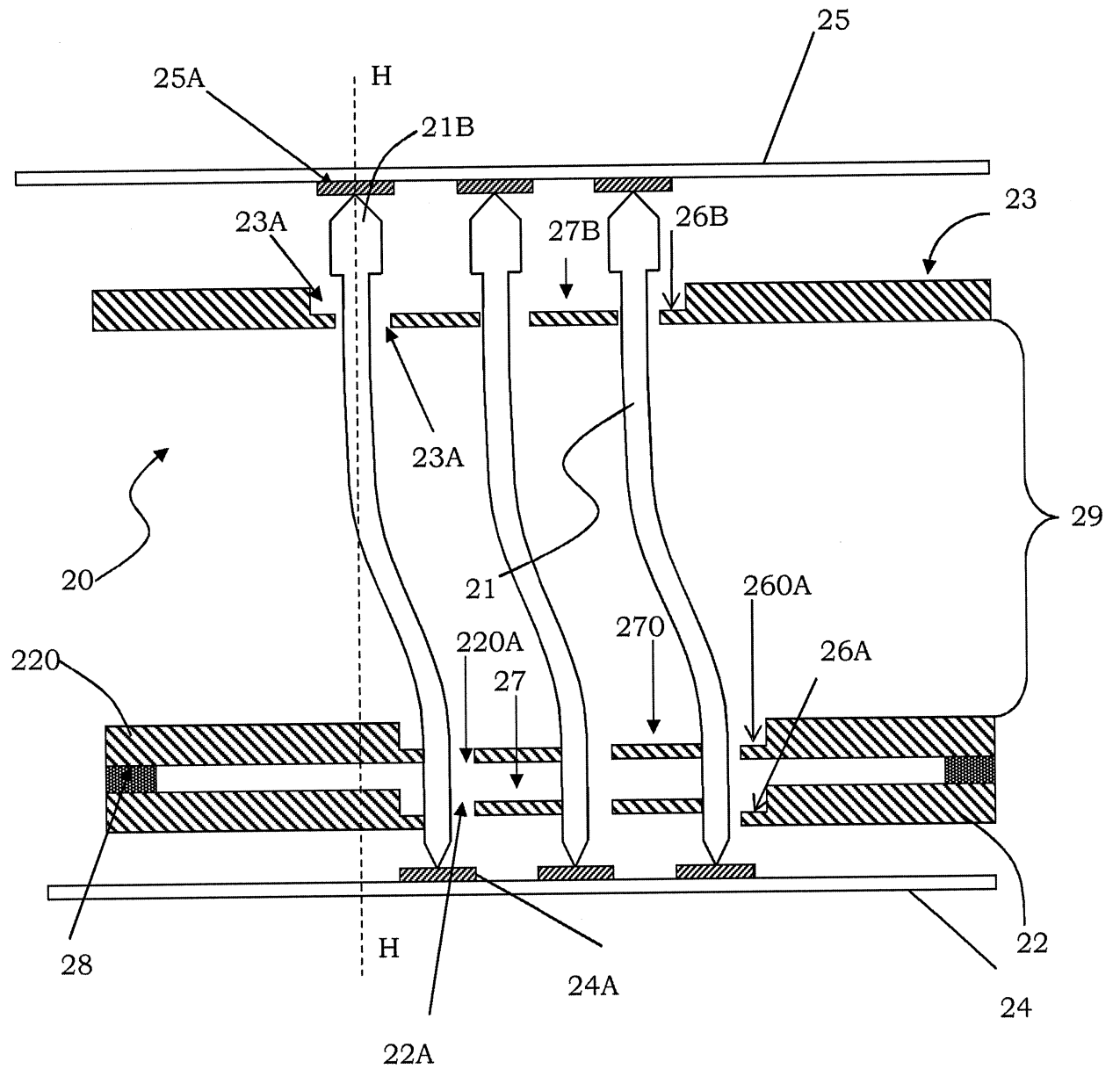


FIG. 6A

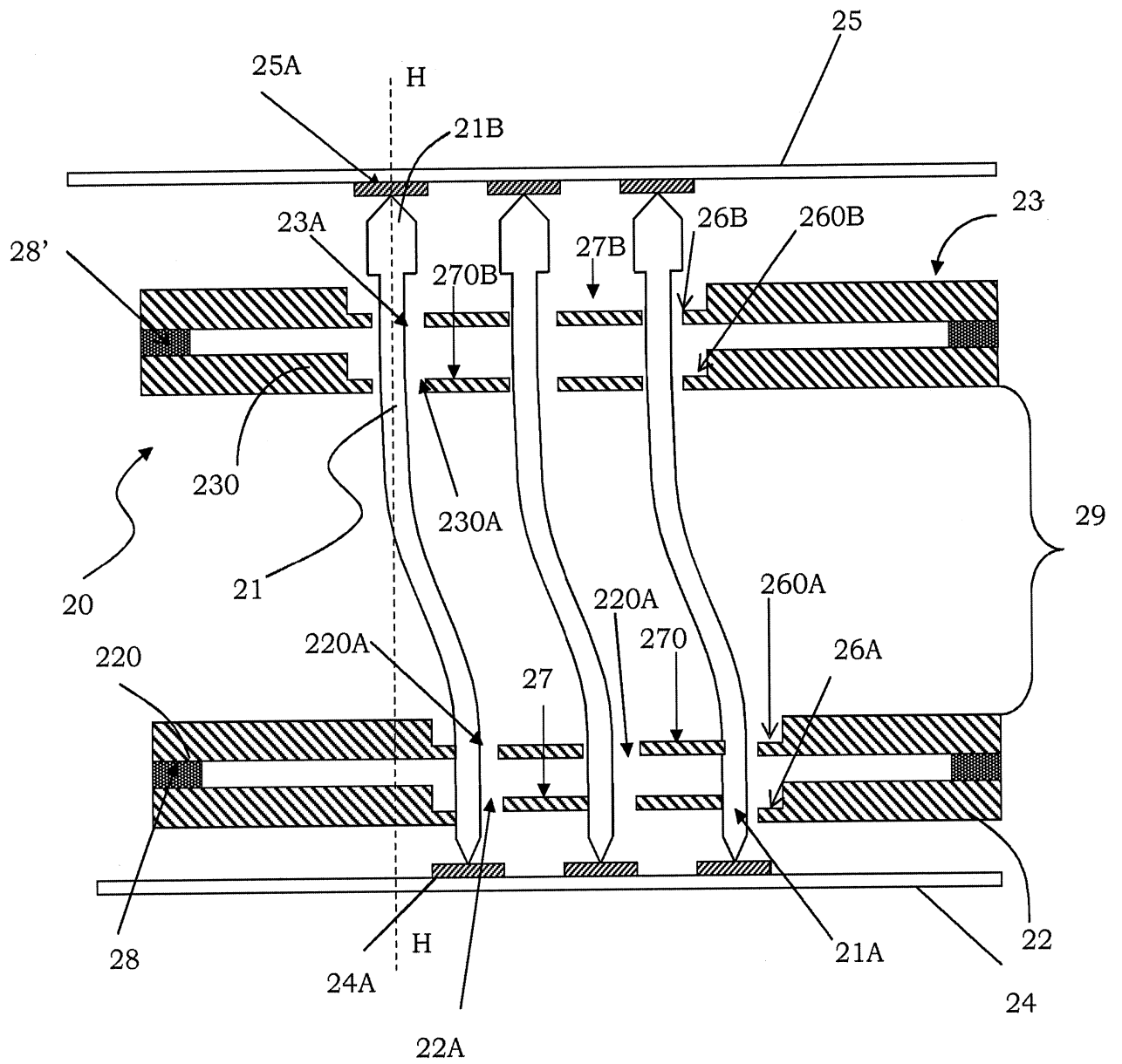
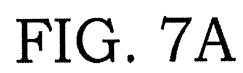


FIG. 6B



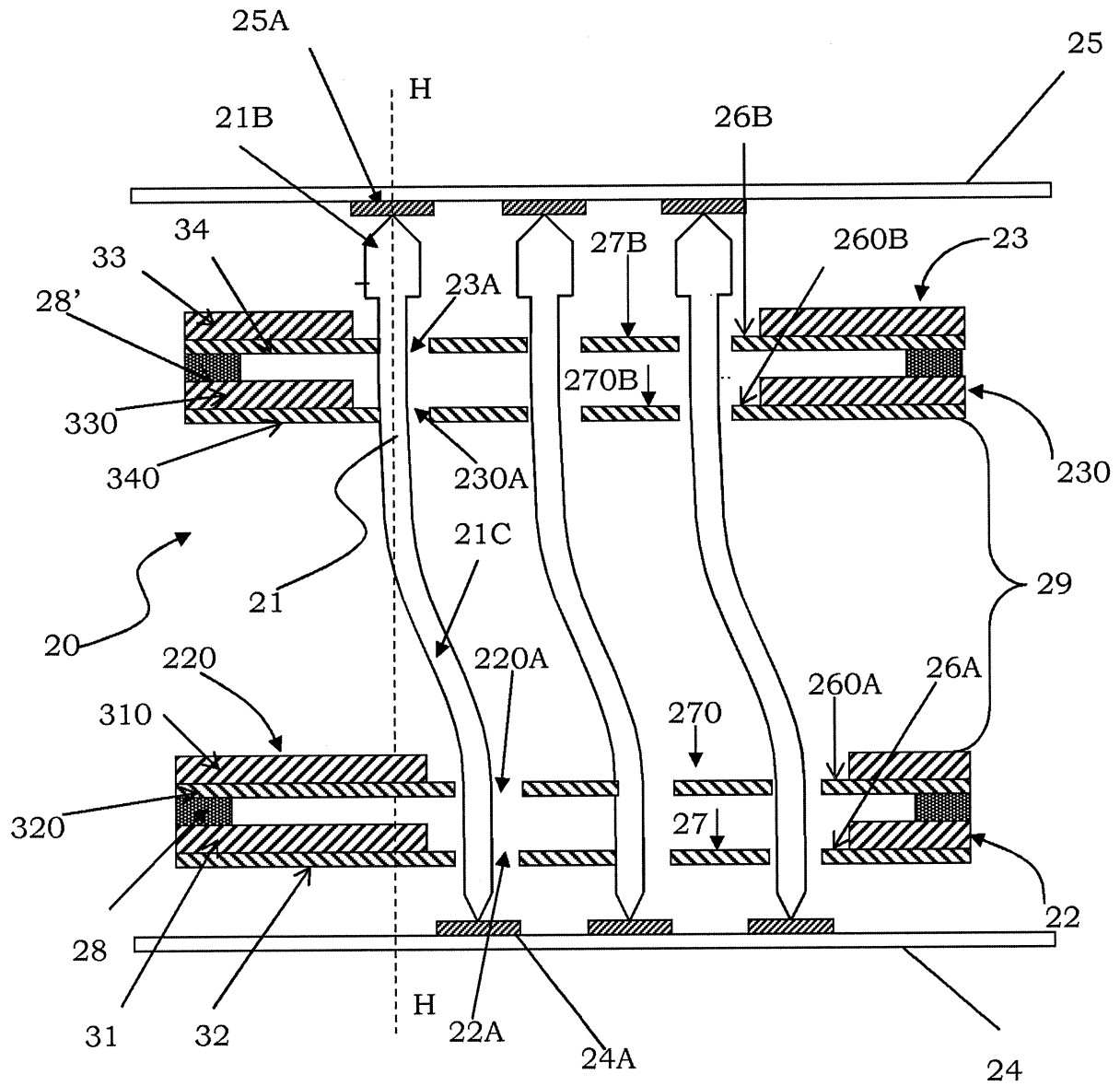


FIG. 7B