



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0036586

(51)⁷ G01R 1/073; H01R 13/24; G01R 1/067 (13) B

(21) 1-2017-04001

(22) 11/03/2016

(86) PCT/EP2016/055228 11/03/2016

(87) WO 2016/146499 A1 22/09/2016

(30) MI2015A000384 13/03/2015 IT

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/12/2017 357A

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

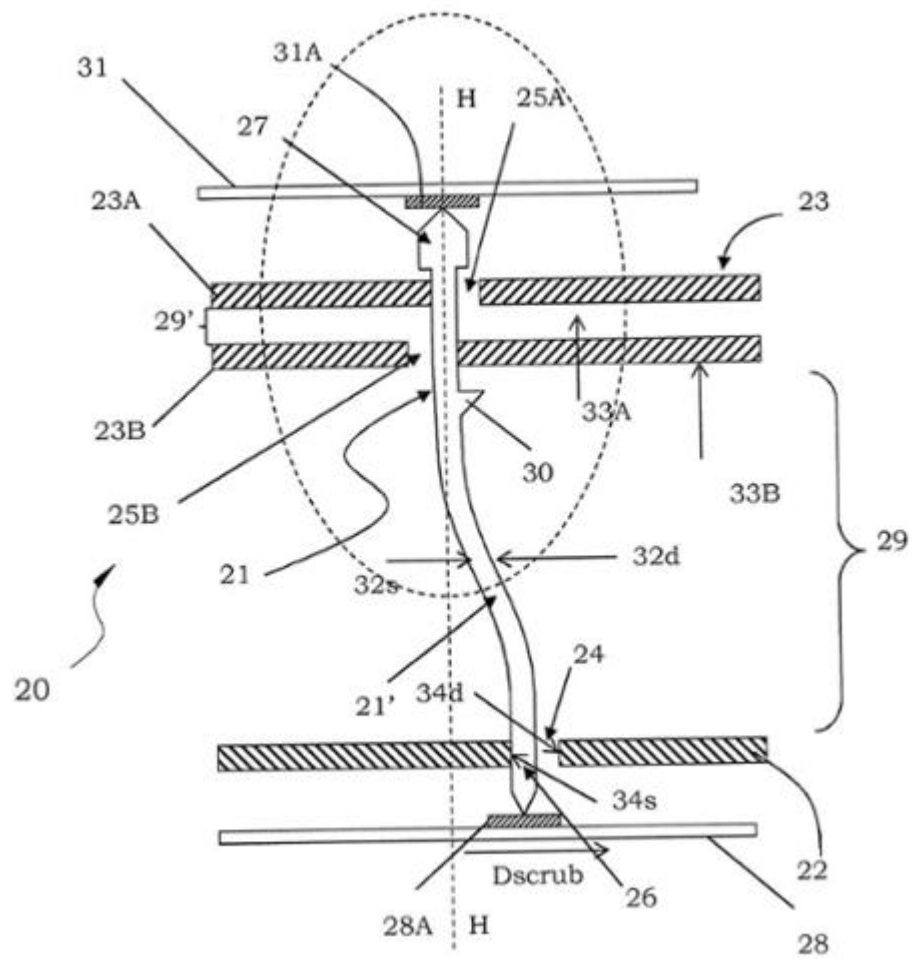
Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 2 23870 Cernusco Lombardone (Lecco) Italy

(72) CRIPPA, Roberto (IT); VALLAURI, Raffaele (IT); BERTARELLI, Emanuele (IT); PEREGO, Daniele (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 ĐỂ KIỂM TRA CHỨC NĂNG CỦA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP ĐẦU KIỂM TRA NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra (20) có thanh dò dọc để kiểm tra chức năng của thiết bị được kiểm tra (28), đầu kiểm tra (20) bao gồm ít nhất một cặp chi tiết đỡ dạng tấm (22, 23) được tách biệt với nhau bởi khoảng trống phù hợp (29) và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng (24; 25A, 25B) để đặt một cách trượt được nhiều thanh dò tiếp xúc (21), mỗi thanh dò tiếp xúc (21) bao gồm phần thân hình que (21') mở rộng dọc theo trục dọc (HH) định trước giữa đầu thứ nhất và thứ hai (26, 27), đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc (26) được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc (28A) của thiết bị được kiểm tra (28) và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc (27) được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc (31A) của chi tiết biến đổi không gian (31). Phù hợp là, ít nhất một của chi tiết đỡ (23) bao gồm ít nhất một cặp thanh dẫn hướng (23A, 23B) song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống bổ sung (29') và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng (25A, 25B). Ngoài ra, mỗi thanh dò tiếp xúc (21) bao gồm ít nhất một phần tử nhô hoặc chi tiết chặn (30) nhô ra từ một trong những thành bên (32d, 32s), các thành bên (32d, 32s) này tiếp xúc với một thành (35d, 35s, 36d, 36s) của ít nhất một trong số các lỗ dẫn hướng (25A, 25B) của các thanh dẫn hướng (23A, 23B). Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp lắp ráp đầu kiểm tra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra bao gồm nhiều thanh dò dọc có chuyển động trượt được cải thiện bên trong các lỗ dẫn hướng tương ứng và được giữ chính xác bên trong đầu kiểm tra.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến đầu kiểm tra thanh dò dọc để kiểm tra chức năng của các thiết bị điện tử, đầu kiểm tra này bao gồm ít nhất một cặp chi tiết đỡ dạng tấm được tách biệt với nhau bởi khoảng trống phù hợp và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng để đặt một cách trượt được nhiều thanh dò tiếp xúc, mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm phần thân hình que mở rộng theo trục dọc định trước giữa đầu thứ nhất và thứ hai, đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra, và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian.

Sáng chế đề cập cụ thể đến, nhưng không chỉ riêng, đầu kiểm tra để kiểm tra các thiết bị điện tử được tích hợp trên các tấm bán dẫn và phần mô tả sau đây liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật được đề cập này được mô tả nhằm mục đích duy nhất là đơn giản hóa sự trình bày.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Được biết đến rộng rãi rằng, đầu kiểm tra (đầu dò) là thiết bị được làm thích ứng để kết nối điện nhiều đệm tiếp xúc của cấu trúc vi mô với các kênh tương ứng của máy kiểm tra mà thực hiện kiểm tra chức năng của nó, cụ thể là chức năng điện, hoặc kiểm tra chung.

Việc kiểm tra, mà được thực hiện trên các mạch được tích hợp, là hữu ích để phát hiện và cô lập các mạch lỗi đã có trong các bước sản xuất. Đầu kiểm tra thường được sử dụng để kiểm tra điện các mạch mà được tích hợp trên tấm wafer trước khi cắt và lắp ráp chúng vào bên trong gói chứa chip.

Đầu kiểm tra về cơ bản bao gồm nhiều phần tử tiếp xúc chuyển động hoặc thanh dò tiếp xúc được giữ bởi ít nhất một cặp chi tiết đỡ hoặc thanh dẫn

hướng, mà về căn bản là có dạng tấm và song song với nhau. Chi tiết đỡ dạng tấm này được bố trí có các lỗ phù hợp và được bố trí tại khoảng cách nhất định với nhau để tạo không gian trống hoặc khoảng trống cho sự chuyển động và sự biến dạng có thể xảy ra của thanh dò tiếp xúc. 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 bên trong đó thanh dò tiếp xúc trượt theo hướng chiều dọc, các thanh dò thường được làm từ các sợi hợp kim đặc biệt có đặc tính dẫn điện và đặc tính cơ học tốt.

Sự kết nối tốt giữa thanh dò tiếp xúc và đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra được đảm bảo bằng cách ép đầu kiểm tra trên thiết bị, thanh dò tiếp xúc, mà chuyển động bên trong các lỗ dẫn hướng được tạo ra trong chi tiết đỡ dạng tấm trên và chi tiết đỡ dạng tấm dưới, 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 thời gian tiếp xúc. Đầu kiểm tra loại này, ví dụ đầu kiểm tra có thanh dò dọc, thường được gọi là "đầu dò dọc".

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

Cụ thể là, Fig.1 minh họa dưới dạng sơ đồ đầu kiểm tra 1 bao gồm ít nhất một chi tiết đỡ dạng tấm dưới 2, thường được chỉ ra là "khuôn dưới", và một chi tiết đỡ dạng tấm trên 3, thường được chỉ ra là "khuôn trên", có các lỗ dẫn hướng tương ứng 4 và 5 mà bên trong đó ít nhất một thanh dò tiếp xúc 6 trượt.

Thanh dò tiếp xúc 6 kết thúc tại một đầu có đỉnh tiếp xúc 7 được dự định tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc 8 của thiết bị được kiểm tra 10, để đạt được sự tiếp xúc điện và cơ học giữa thiết bị được kiểm tra 10 và thiết bị kiểm tra (không được thể hiện) mà đầu kiểm tra của nó có dạng phần tử đầu cuối.

Sau đây thuật ngữ "đỉnh tiếp xúc" có nghĩa là phần kết thúc hoặc vùng của thanh dò tiếp xúc được thiết kế để tiếp xúc với thiết bị được kiểm tra hoặc máy kiểm tra, phần tiếp xúc hoặc vùng nêu trên không nhất thiết phải nhọn.

Trong một số trường hợp, thanh dò tiếp xúc được gắn chặt cố định vào đầu dò tương ứng với chi tiết đỡ dạng tấm trên: đầu kiểm tra này được gọi là “đầu kiểm tra có thanh dò được gắn chặt”.

Tuy nhiên, các đầu kiểm tra có thanh dò không gắn chặt, ví dụ thanh dò không gắn chặt cố định, được sử dụng, những thanh dò này tiếp giáp với một vật được gọi là bảng, có thể thông qua bảng tiếp xúc vi mô: đầu kiểm tra này được gọi là đầu kiểm tra có thanh dò không gắn chặt. Bảng tiếp xúc vi mô thường được gọi là "chi tiết biến đổi không gian", bên cạnh việc tiếp xúc với các thanh dò, nó còn cho phép phân phối không gian đệm tiếp xúc tạo ra trên đó tương ứng với đệm tiếp xúc trên thiết bị được kiểm tra, cụ thể là làm giảm bớt sự chèn ép khoảng cách giữa trung tâm các đệm.

Trong trường hợp này, như được minh họa trong Fig.1, thanh dò tiếp xúc 6 còn có đỉnh tiếp xúc 15 hướng về phía đệm 11 của nhiều đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian 12. Sự tiếp xúc điện tốt giữa thanh dò 6 và chi tiết biến đổi không gian 12 được đảm bảo trong một cách tương tự để tiếp xúc với thiết bị được kiểm tra 10 bằng cách ép đỉnh tiếp xúc 15 của thanh dò tiếp xúc 6 lên đệm tiếp xúc 11 của chi tiết biến đổi không gian 12.

Các chi tiết đỡ dạng tấm dưới 2 và chi tiết đỡ dạng tấm trên 3 được đặt một cách phù hợp bởi khoảng trống 9 mà cho phép sự biến dạng của thanh dò tiếp xúc 6. Cuối cùng, các lỗ dẫn hướng 4 và 5 được tạo kích cỡ để cho phép sự trượt của thanh dò tiếp xúc 6 trong đó.

Hình dạng của sự biến dạng của các thanh dò và lực được yêu cầu để tạo ra sự biến dạng này phụ thuộc vào một số yếu tố, như các đặc tính vật lý của hợp kim mà tạo ra các thanh dò và giá trị độ lệch giữa các lỗ dẫn hướng trong chi tiết đỡ dạng tấm trên và các lỗ dẫn hướng tương ứng trong chi tiết đỡ dạng tấm dưới.

Hoạt động chính xác của đầu kiểm tra về cơ bản là liên quan đến hai tham số: chuyển động dọc, hoặc khoảng vượt quá, của thanh dò tiếp xúc và chuyển động ngang, hoặc sự cọ sát, của đỉnh tiếp xúc của thanh dò tiếp xúc này. Biết rằng, điều quan trọng là đảm bảo sự cọ sát của đỉnh tiếp xúc để cho phép sự cọ sát bề mặt của đệm tiếp xúc, theo cách này để loại bỏ các tạp chất mà được lấy ví dụ dưới hình thức là lớp mỏng hoặc các màng oxit, vì vậy cải thiện sự tiếp xúc 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 do sự kết nối điện tốt giữa các thanh dò và thiết bị được kiểm tra phải luôn luôn được đảm bảo. Trong trường hợp của đầu kiểm tra được tạo ra trong kỹ thuật được gọi là “tám thay đổi vị trí luân phiên”, thì thanh dò tiếp xúc 6, mà cũng được gọi là "thanh dầm", được làm thẳng, có phần cắt liên tục xuyên suốt chiều dài của chúng, được ưu tiên là có hình chữ nhật, và chúng thường được làm nhọn đầu để tạo thành đầu tiếp xúc, cụ thể là đỉnh tiếp xúc 7 và đầu tiếp xúc 15 tương ứng, như thể hiện trong Fig.1. Biết rằng việc sản xuất đầu kiểm tra loại này bằng cách xếp chồng chi tiết đỡ dạng tám để đặt các lỗ dẫn hướng tương ứng trong sự tương ứng lẫn nhau, để cố định thanh dò tiếp xúc trong các lỗ dẫn hướng này, để đặt chi tiết đỡ dạng tám để tạo ra khoảng trống và để đặt hoặc để trượt các chi tiết đỡ này, gây ra sự biến dạng của phần thân thanh dò, trong vị trí trung tâm cơ bản, như thể hiện trong Fig.1. Các đầu kiểm tra này cũng được gọi là “các đầu kiểm tra dạng tám trượt”.

Được biết đến rộng rãi rằng đầu kiểm tra này có thanh dò là loại "thanh dầm" có vấn đề ma sát đáng kể của thanh dò tiếp xúc bên trong các lỗ dẫn hướng tương ứng, mà có thể gây khó khăn hoặc thậm chí là ngăn cản sự trượt của các thanh dò trong đó.

Trong trường hợp xấu, sự ma sát như vậy có thể khiến các thanh dò bị kẹt trong các lỗ dẫn hướng tương ứng, cụ thể là ở các điểm tiếp xúc giữa phần bên của thanh dò và các thành của các lỗ dẫn hướng của chi tiết đỡ dạng tám, ví dụ trong suốt sự di chuyển dọc hoặc khoảng vượt quá của thanh dò đối với sự tiếp xúc ép của đỉnh tiếp xúc trên đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra. Không mong muốn rằng, trong suốt quá trình kiểm tra, sự tiếp xúc giữa thanh dò và đệm tiếp xúc không tối ưu, với các vấn đề hiệu quả liên tục của sự kiểm tra điện được thực hiện bởi đầu kiểm tra.

Sự giảm ma sát trượt của các thanh dò trong một số trường hợp là đạt được nhờ vào việc sử dụng nhiều thanh dẫn hướng dạng tám, được ưu tiên là hai thanh dẫn hướng, mà song song với nhau để tạo thành ít nhất một của chi tiết đỡ dạng tám của đầu kiểm tra.

Tuy nhiên trong trường hợp này, phải bố trí các thiết bị để ngăn cản các thanh dò không bị thoát ra một cách không mong muốn khỏi các đầu kiểm tra,

cụ thể là trong suốt thời gian không có thiết bị được kiểm tra mà trên đó các thanh dò tiếp giáp trong suốt chuyển động thông thường của đầu kiểm tra.

Đầu kiểm tra có thanh dò không gắn chặt bao gồm lớp phủ có kích thước chiều ngang lớn hơn của các lỗ dẫn hướng của chi tiết đỡ dạng tấm dưới, để tránh sự rơi tự do bởi trọng lực của thanh dò tiếp xúc, được mô tả ví dụ trong patent Mỹ số 6,150,830 của Schmid et al. Hệ thống giữ khác của các thanh dò được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE-A-3337915 dưới tên Feinmetall GmbH và trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2014/0118016 của Breinlinger et al., cũng như là trong đơn yêu cầu cấp patent Ý số MI2008A000710 của tác giả sáng chế.

Mặc dù có ưu điểm ở một số khía cạnh, nhưng giải pháp đã biết vẫn có một số nhược điểm; cụ thể là, các đầu kiểm tra tạo ra theo kỹ thuật đã biết chưa thể ngăn cản các thanh dò thoát ra khỏi các lỗ dẫn hướng, trong khi các giải pháp khác đưa ra vấn đề do các thanh dò kẹt vào bên trong các lỗ dẫn hướng, cụ thể là trong suốt chuyển động theo hướng vuông góc với thiết bị được kiểm tra của đỉnh tiếp xúc tương ứng. Trong các trường hợp khác, kích thước tổng thể của các thanh dò được tăng theo cách không được chấp nhận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế đề xuất đầu kiểm tra cho cấu trúc vi mô có đặc điểm cấu tạo và chức năng cho phép sự giảm thiểu lực ma sát tồn tại giữa các thành bên của thanh dò tiếp xúc và các thành của các lỗ dẫn hướng tương ứng của chi tiết đỡ trên và dưới, trong khi đảm bảo giữ chính xác các thanh dò vào bên trong đầu kiểm tra, để khắc phục giới hạn và nhược điểm đang ảnh hưởng đến các đầu kiểm tra cho cấu trúc vi mô tạo ra theo kỹ thuật đã biết.

Cách thức giải quyết vấn đề

Đầu kiểm tra theo sáng chế có thanh dò dọc có ít nhất một chi tiết đỡ trên hoặc dưới bao gồm nhiều thanh dẫn hướng song song để cải thiện sự trượt của thanh dò tiếp xúc bên trong các lỗ dẫn hướng tương ứng, cũng như là ít nhất một phần tử nhô ra từ phần thân của thanh dò này, mà cũng được gọi là chi tiết chặn và được đặt một cách phù hợp tương ứng với chi tiết đỡ để ngăn cản các

thanh dò thoát ra khỏi đầu kiểm tra trong trường hợp không có sự tiếp xúc ép lên thiết bị được kiểm tra hoặc chi tiết biến đổi không gian.

Trên cơ sở giải pháp kỹ thuật này vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi đầu kiểm tra có thanh dò dọc để kiểm tra chức năng của các thiết bị điện tử, đầu kiểm tra bao gồm ít nhất một cặp chi tiết đỡ dạng tấm được tách biệt với nhau bởi khoảng trống phù hợp và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng để đặt một cách trượt được nhiều thanh dò tiếp xúc, mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm phần thân hình que mở rộng dọc theo trục dọc định trước giữa đầu thứ nhất và thứ hai, đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian, được đặc trưng bởi ít nhất một chi tiết đỡ bao gồm ít nhất một cặp thanh dẫn hướng mà song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống bổ sung và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng và trong mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm ít nhất một phần tử nhô hoặc chi tiết chặn nhô ra từ một trong những thành bên, mà thành bên tiếp xúc với một thành của ít nhất một trong số các lỗ dẫn hướng của thanh dẫn hướng.

Cụ thể hơn, sáng chế bao gồm đặc điểm tùy chọn bổ sung dưới đây, được thực hiện riêng biệt hoặc kết hợp nếu cần.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, đầu tiếp xúc có thể có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng của thanh dẫn hướng, vì vậy ngăn cản đầu tiếp xúc không đi qua các lỗ dẫn hướng.

Cụ thể là, chi tiết chặn có thể được tạo ra giữa ít nhất một chi tiết đỡ và chi tiết đỡ khác, gần ít nhất một chi tiết đỡ.

Thay vào đó, chi tiết chặn có thể được tạo ra giữa các thanh dẫn hướng của ít nhất một chi tiết đỡ, trong khoảng trống bổ sung.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thanh dò tiếp xúc có thể bao gồm chi tiết chặn nhô ra từ thành tương tự mà từ đó ít nhất một chi tiết chặn nhô ra.

Thay vào đó, thanh dò tiếp xúc có thể bao gồm chi tiết chặn nhô ra từ thành đối diện tương ứng với thành mà từ đó ít nhất một chi tiết chặn nhô ra.

Thanh dò tiếp xúc có thể cũng bao gồm ít nhất ba chi tiết chặn nữa, bốn chi tiết chặn này được làm nhô từng cặp từ các thành của thanh dò tiếp xúc và

được bố trí đối xứng với trục dọc, chi tiết chặn thứ nhất và thứ ba được bố trí giữa ít nhất một chi tiết đỡ và chi tiết đỡ khác, và chi tiết chặn thứ hai và thứ tư được đặt giữa các thanh dẫn hướng của ít nhất một chi tiết đỡ.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thanh dò tiếp xúc có thể còn bao gồm khía hình chữ V được tạo ra trong thành của thanh dò tiếp xúc đối diện với thành mà từ đó ít nhất một chi tiết chặn nhô ra.

Cụ thể là, khía hình chữ V có thể tạo ra một phần lõm trong phần thân hình que của thanh dò tiếp xúc có kích thước tương đương với phần nhô bên của ít nhất một chi tiết chặn.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, ít nhất một chi tiết chặn có thể có phần nhô bên có kích thước tương đương với đường kính của thanh dò tiếp xúc và có thể nằm trong khoảng ưu tiên là từ 5 đến 40 μm .

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế, ít nhất một chi tiết chặn có thể được bố trí tại khoảng cách từ ít nhất một chi tiết đỡ nhỏ hơn tổng chiều dài của đỉnh tiếp xúc, nhô ra từ chi tiết đỡ khác bên ngoài của đầu kiểm tra, và độ dày của chi tiết đỡ khác.

Cuối cùng, theo khía cạnh khác của sáng chế, ít nhất một chi tiết chặn còn bao gồm ít nhất một thành cắt dưới có dạng tròn.

Cụ thể là, thành cắt dưới này có thể có bán kính hình tròn nằm trong khoảng từ 0,001 μm đến 0,1 μm .

Vấn đề kỹ thuật cũng được giải quyết bằng phương pháp lắp ráp đầu kiểm tra như được xác định bên trên, phương pháp bao gồm ít nhất các bước sau:

- xếp chồng chi tiết đỡ phía dưới và thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai của chi tiết đỡ phía trên có các lỗ dẫn hướng tương ứng đồng tâm với nhau;
- chèn thanh dò tiếp xúc vào các lỗ dẫn hướng liên kết tương ứng;
- chuyển động tương đối thứ nhất của chi tiết đỡ phía trên, và cụ thể là cùng với thanh dẫn hướng, tương ứng với chi tiết đỡ dưới dọc theo hướng thứ nhất, về căn bản là vuông góc với chi tiết đỡ, đưa chi tiết chặn qua các lỗ dẫn hướng tương ứng của chi tiết đỡ phía trên; và

- chuyển động tương đối thứ hai chi tiết đỡ phía trên, và cụ thể là cùng với thanh dẫn hướng, tương ứng với chi tiết đỡ phía dưới dọc theo hướng thứ hai, về căn bản là song song với chi tiết đỡ.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp có thể còn bao gồm bước thứ ba của chuyển động tương đối của thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai của chi tiết đỡ trên tương ứng với nhau dọc theo hướng thứ ba, song song với thanh dẫn hướng.

Đặc trưng và ưu điểm của đầu kiểm tra theo sáng chế sẽ được thể hiện qua phần mô tả sau đây về phương án của sáng chế, được bộc lộ nhờ ví dụ điển hình và không gây ra sự giới hạn sáng chế với sự tham chiếu các hình vẽ đính kèm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Trong những hình vẽ này:

Fig.1 thể hiện dưới dạng sơ đồ đầu kiểm tra được tạo ra theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế;

Các Fig.2A đến Fig.2B thể hiện dưới dạng sơ đồ phương án của đầu kiểm tra theo sáng chế, trong các điều kiện hoạt động khác nhau;

Fig.3 thể hiện dưới dạng sơ đồ hình ảnh phóng to của chi tiết của đầu kiểm tra trong Fig.2A;

Các Fig.4 đến Fig.4C thể hiện các bước tiếp theo của việc lắp ráp đầu kiểm tra theo sáng chế;

Các hình vẽ Fig.5A đến Fig.5B, Fig.6 đến Fig.6B, 7 và Fig.8 thể hiện dưới dạng sơ đồ các phương án thay thế của đầu kiểm tra theo sáng chế; và

Fig.9 thể hiện dưới dạng sơ đồ hình ảnh phóng to chi tiết của đầu kiểm tra của Fig.2A, theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Với sự viện dẫn đến các hình vẽ này, và cụ thể là Fig.2A, đầu kiểm tra được tạo ra theo sáng chế được mô tả, đầu kiểm tra được chỉ ra một cách tổng thể là 20.

Nên lưu ý rằng các hình vẽ có dạng sơ đồ và không được vẽ tổng thể, nhưng thay vào đó chúng được vẽ để làm nổi bật các đặc điểm quan trọng của sáng chế.

Ngoài ra, trong những hình vẽ này, các phần khác nhau được thể hiện dưới dạng sơ đồ, hình dạng của chúng có thể thay đổi phụ thuộc vào ứng dụng mong muốn.

Trong cách tương tự với đầu kiểm tra 1 được tạo ra theo phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế và được minh họa trong Fig.1, đầu kiểm tra 20 bao gồm chi tiết đỡ dưới 22, thường được chỉ ra là "khuôn dưới", và chi tiết đỡ trên 23, thường được chỉ ra là "khuôn trên"; như mô tả ở trên, chúng là chi tiết đỡ dạng tấm được đặt cách nhau bởi khoảng trống 29 phù hợp và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng mà bên trong đó nhiều thanh dò tiếp xúc được đặt theo cách trượt được.

Để sự minh họa được đơn giản hóa và rõ ràng, trong các hình vẽ chỉ duy nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được thể hiện, thanh dò tiếp xúc 21 này bao gồm phần thân hình que 21' có trục dọc HH xác định trước và trượt theo hướng trục trong các lỗ dẫn hướng của các chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, phần thân hình que 21' kết thúc tại đầu tiếp xúc thứ nhất hoặc đỉnh 26 và có đầu tiếp xúc thứ hai 27. Cụ thể hơn, đỉnh tiếp xúc 26 được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên các đệm tiếp xúc 28A của thiết bị được kiểm tra 28. Trong ví dụ được minh họa trong Fig.2A, đầu kiểm tra 20 là đầu kiểm tra thanh dò không gắn chặt, ví dụ như các thanh dò không gắn chặt cố định, và đầu tiếp xúc 27 được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên các đệm tiếp xúc 31A của chi tiết biến đổi không gian 31.

Trong trường hợp của các đầu kiểm tra để kiểm tra các mạch mà được tích hợp trên tấm wafer, đã biết sử dụng thanh dò tiếp xúc có chiều dài nằm trong khoảng từ 2mm đến 9mm. Cũng biết rằng sử dụng thanh dò có phần gạch chéo hình đa giác, được ưu tiên là hình chữ nhật hoặc hình vuông; giá trị diện tích của phần này nằm trong khoảng từ $10 \times 10 \mu\text{m}$ đến $50 \times 140 \mu\text{m}$.

Phù hợp là, ít nhất một trong số chi tiết đỡ dưới hoặc trên bao gồm nhiều thanh dẫn hướng dạng tấm song song với nhau, để thuận tiện cho sự trượt của thanh dò tiếp xúc 21 bên trong các lỗ dẫn hướng tương ứng và làm giảm vấn đề về thanh dò bị kẹt trong suốt thời gian di chuyển chúng do sự tiếp xúc ép của các

đỉnh tiếp xúc tương ứng 26 trên đệm tiếp xúc 28A của thiết bị được kiểm tra 28. Trong ví dụ của Fig.2A, chi tiết đỡ trên 23 bao gồm ít nhất một thanh dẫn hướng thứ nhất và một thanh dẫn hướng thứ hai, 23A và 23B, mà song song với nhau được tách biệt bởi khoảng trống bổ sung 29' và được bố trí có các lỗ dẫn hướng tương ứng 25A và 25B để đặt thanh dò tiếp xúc 21. Theo cách tương tự, chi tiết đỡ dưới 22 bao gồm nhiều lỗ dẫn hướng 24 để đặt thanh dò tiếp xúc 21.

Lưu ý rằng chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22 được thay đổi vị trí luân phiên để tạo ra sự biến dạng mong muốn của phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21; ngoài ra, thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 được thay đổi vị trí luân phiên để đạt được việc giữ như mong muốn các thanh dò vào bên trong đầu kiểm tra 20. Như đã đề cập trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế, việc giữ thanh dò tiếp xúc 21 được tạo ra bởi sự di chuyển tương đối (sự thay đổi vị trí) của các thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23 không thể ngăn cản thanh dò tiếp xúc 21 không trượt ra ngoài đầu kiểm tra 20 trong trường hợp không có của thiết bị được kiểm tra 28 hoặc của chi tiết biến đổi không gian 31.

Hơn nữa, sự thay đổi vị trí của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22 xác định hướng biến dạng của thanh dò tiếp xúc 21 và vì vậy hướng di chuyển của đỉnh tiếp xúc 26 tương ứng trên đệm tiếp xúc 28A của thiết bị được kiểm tra 28, được chỉ ra là hướng cọ sát Dscrub trong hình vẽ.

Sự thay đổi vị trí khiến ít nhất một thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành 34s tương ứng của lỗ dẫn hướng dưới 24 được tạo ra trong chi tiết đỡ dưới 22, khe hở được xác định giữa thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và thành đối diện 34d của lỗ dẫn hướng dưới 24, biên độ của khe hở được xác định bởi kích thước của các lỗ dẫn hướng 24 của chi tiết đỡ dưới 22 tương ứng với đường kính của thanh dò tiếp xúc 21, từ “đường kính” ở đây và sau đây có nghĩa là kích thước ngang tối đa, trong trường hợp của thanh dò có phần không tròn.

Lưu ý rằng thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 cụ thể là thành mà gần trục dọc HH hơn của thanh dò tương ứng với hướng cọ sát Dscrub, trong khi đó thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 là thành mà xa trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub.

Ngoài ra, sự thay đổi vị trí của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, cũng như là sự thay đổi vị trí của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, khiến cho thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành 35s của lỗ dẫn hướng 25A được tạo ra trong thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23 và khiến cho thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành 36d của lỗ dẫn hướng 25B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, như thể hiện trong phần phóng to trong Fig.3.

Cụ thể hơn, thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành 35s của lỗ dẫn hướng 25A, thành 35s gần trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub, trong khi đó thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành 36d của lỗ dẫn hướng 25B, thành 36d xa trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub.

Thậm chí trong trường hợp này, khe hở tương ứng được xác định giữa thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và thành đối diện 35d của lỗ dẫn hướng 25A của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23, cũng như là giữa thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 và thành đối diện 36s của lỗ dẫn hướng 25B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, các khe hở này có biên độ phụ thuộc vào kích thước của các lỗ dẫn hướng 25A và 25B được tạo ra trong thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và trên đường kính của thanh dò tiếp xúc 21 được đặt trong đó.

Cụ thể hơn, thành 35d của lỗ dẫn hướng 25A của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A là thành xa trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub, trong khi đó thành 36s của lỗ dẫn hướng 25B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B là thành gần trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub.

Ưu điểm của sáng chế là, thanh dò tiếp xúc 21 còn bao gồm ít nhất một phần tử nhô ra từ phần thân 21', tương ứng với thành thứ nhất 32s hoặc của thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21. Phần tử nhô này là phù hợp để tạo ra các phương tiện chặn (hoặc phương tiện tiếp giáp) của thanh dò tiếp xúc 21, để ngăn cản thanh dò tiếp xúc 21 thoát ra khỏi đầu kiểm tra 20 thậm chí trong trường hợp không có thiết bị được kiểm tra 28 hoặc chi tiết biến đổi không gian 31, và sau đây nó được gọi là chi tiết chặn 30. Phù hợp là, chi tiết chặn 30 được tích hợp với phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21.

Cụ thể là, chi tiết chặn 30 có thể ngăn cản chuyển động đi lên (trong hệ thống tham chiếu vùng của Fig.2A) của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế được thể hiện trong Fig.2, chi tiết chặn 30 có dạng hình răng, mà được tích hợp với phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21 và nhô ra từ phần thân 21' làm gá đỡ bên (hoặc vấu lồi) có kích thước tương đương với đường kính của thanh dò tiếp xúc 21 và cụ thể là nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μ m, thuật ngữ “tương đương” có nghĩa là độ chênh lệch giữa kích thước gá đỡ bên và đường kính của thanh dò tiếp xúc 21 nhỏ hơn 20%.

Trong phương án được minh họa trong Fig.2A, chi tiết chặn 30 được bố trí để nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và được bố trí giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, cụ thể là gần thanh dẫn hướng thứ hai 23B. Cụ thể hơn, trong suốt chuyển động thông thường của đầu kiểm tra 20, chi tiết chặn 30 không tiếp xúc với chi tiết đỡ trên 23, để không cản trở chuyển động của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng. Chi tiết chặn 30 hoạt động chỉ trong trường hợp của chuyển động đi lên bất kỳ của thanh dò tiếp xúc 21, ví dụ trong trường hợp loại bỏ chi tiết biến đổi không gian 31 và trường không mong muốn nhưng tạm thời "bám dính" giữa đầu tiếp xúc 27 của các thanh dò và đệm tiếp xúc 31A của chi tiết biến đổi không gian 31.

Ngoài ra, đầu tiếp xúc 27 được tạo ra để có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng được tạo thành trong chi tiết đỡ trên 23, ngăn cản sự trượt xuống (trong hệ thống viện dẫn vùng của hình vẽ Fig.2A) của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng. Thậm chí trong trường hợp này, thuật ngữ đường kính, ở đây và sau đây có nghĩa là kích thước ngang tối đa, thậm chí trong trường hợp của các lỗ không tròn.

Theo cách này, chi tiết chặn 30 được bố trí tại thành 36d của lỗ dẫn hướng 25B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, mà thành 36d tiếp giáp lên trên thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 mà từ đó chi tiết chặn 30 nhô ra, đảm bảo, kết hợp với đầu tiếp xúc 27, được giữ như mong muốn thanh dò tiếp xúc 21 bên trong đầu kiểm tra 20 ngay cả khi không có thiết bị được kiểm tra 28 hoặc chi tiết biến đổi không gian 31. Cụ thể là, đầu tiếp xúc 27 được tạo kích thước để có kích thước (ví dụ đường kính của nó) lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng 25A, 25B được tạo ra trong thanh dẫn hướng 23A, 23B của chi tiết đỡ trên 23, qua đó ngăn cản đầu tiếp xúc 27 đi qua các lỗ

này. Ngoài ra, lưu ý rằng chi tiết chặn 30 có thể ngăn cản chuyển động không mong muốn của thanh dò tiếp xúc 21 trong suốt quá trình làm sạch đầu kiểm tra 20, quá trình làm sạch thường xuyên được thực hiện, được biết đến rộng rãi rằng, bởi phản lực khí mạnh, mà có thể di chuyển thanh dò tiếp xúc. Cuối cùng, sự có mặt của chi tiết chặn 30 đảm bảo sự duy trì của thanh dò tiếp xúc 21 bên trong đầu kiểm tra 20, khi loại bỏ chi tiết biến đổi không gian 31 với sự phá vỡ các oxit mà giữ lại đầu tiếp xúc 27 tại đệm tiếp xúc 31A của chi tiết biến đổi không gian 31.

Trong phương án thay thế được minh họa trong Fig.2B, chi tiết chặn 30 được tạo ra trong bằng cách nhô ra từ thành thứ nhất 32s và được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, cụ thể là trong khoảng trống bổ sung 29' và còn gần thanh dẫn hướng thứ nhất 23A. Cụ thể hơn, trong trường hợp của chuyển động lên trên không mong muốn của thanh dò tiếp xúc 21, ví dụ do loại bỏ chi tiết biến đổi không gian 31, chi tiết chặn 30 được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên thành cắt dưới 33A của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23.

Nói cách khác, chi tiết chặn 30 được đặt bên dưới thành thứ nhất 35s của lỗ dẫn hướng 25A của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23, thành 35s tiếp giáp lên trên thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 mà từ đó chi tiết chặn 30 nhô ra, đảm bảo, kết hợp với đầu tiếp xúc 27, được giữ như mong muốn của thanh dò tiếp xúc 21 vào bên trong đầu kiểm tra 20 ngay cả khi không có thiết bị được kiểm tra 28 hoặc của chi tiết biến đổi không gian 31.

Lưu ý rằng việc bố trí chi tiết chặn 30 giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, ví dụ trong khoảng trống bổ sung 29', là có lợi do khoảng trống bổ sung 29' là vùng ứng suất giảm, cụ thể là gần như không bị uốn cong, mà bị uốn cong thay vì ảnh hưởng đến phần thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí trong khoảng trống 29, đó là, giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22. Theo cách này, không có nguy cơ gây ra sự dễ phá vỡ tại chi tiết chặn 30, mà có hình dạng nhô ra từ thành của thanh dò tiếp xúc 21 không tránh khỏi dẫn đến sự có mặt của các điểm ứng suất. Theo phương án này, chi tiết chặn 30 được tạo ra trong phần "ổn định" của thanh dò tiếp xúc 21, cụ thể là trong vùng có ứng suất cơ học được kiểm soát do khả năng giảm chuyển động của thanh dò.

Về cơ bản, đầu kiểm tra 20 bao gồm ít nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí có ít nhất một chi tiết chặn 30 được bố trí tại đáy của ít nhất một thanh dẫn hướng 23A, 23B, tương ứng, của chi tiết đỡ trên 23 tại thành, 32s, 32d, tương ứng, của thanh dò tiếp xúc 21, thành của thanh dò được tiếp xúc với thành tương ứng, 35s, 36d, tương ứng, của lỗ dẫn hướng, 25A, 25B, tương ứng, được tạo ra trong thanh dẫn hướng. Cụ thể hơn, chi tiết chặn 30 được làm thích ứng để tiếp giáp lên trên thành dưới phần gạch chéo, 33A, 33B, của thanh dẫn hướng 23A và 23B tương ứng của chi tiết đỡ trên 23 mà nó được đặt bên dưới, tương ứng với thành 32s, 32d, của thanh dò tiếp xúc 21, thành của thanh dò tiếp giáp lên trên thành 35s, 36d, của các lỗ dẫn hướng tương ứng 25A, 25B, thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thứ hai 23B.

Như được mô tả bên trên, khi chi tiết chặn 30 được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, nó nhô ra khỏi thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21, và đặt tại thành 36d của lỗ dẫn hướng 25B, mà thành xa trục HH hơn dọc theo hướng cộ sát Dscrub, trong khi đó khi chi tiết chặn 30 được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, nó nhô ra khỏi thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21, và đặt tại thành 35s của lỗ dẫn hướng 25A, mà thành gần trục HH dọc theo hướng cộ sát Dscrub.

Nên lưu ý rằng các lỗ dẫn hướng 25A, 25B được tạo ra trong thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23 được tạo kích thước phù hợp để cho phép sự đi qua của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng với chi tiết chặn 30. Theo cách này có thể lắp ráp đầu kiểm tra 20 một cách cực kỳ đơn giản, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trong Fig.4A đến Fig.4C.

Cụ thể là, trong bước lắp ráp thứ nhất, chi tiết đỡ dưới 22 và thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai 23A, 23B của chi tiết đỡ trên 23 được xếp chồng sao cho các lỗ dẫn hướng tương ứng 24, 25A, 25B là đồng tâm với nhau; sự xếp chồng này tiếp theo bởi phần chèn của thanh dò tiếp xúc 21 trong các lỗ dẫn hướng tương ứng. Cụ thể là, trong ví dụ được minh họa trong Fig.4A đến Fig.4C, đầu kiểm tra có thanh dò dọc 20 và tám thay đổi vị trí luân phiên được xem xét, mà trong đó thanh dò tiếp xúc 21 ban đầu không có sự biến dạng sơ cấp nào, như thể hiện trong Fig.4A. Rõ ràng là có thể sử dụng phương pháp

được mô tả dưới đây để lắp ráp đầu kiểm tra cả trong trường hợp của thanh dò bị biến dạng trước.

Phương pháp cũng bao gồm bước thứ nhất của chuyển động tương đối của chi tiết đỡ dưới 22 và chi tiết đỡ trên 23, dọc theo hướng thứ nhất S1, về căn bản là vuông góc với chi tiết đỡ, và sau đó thiết bị được kiểm tra (không được thể hiện), hướng này được chỉ ra bởi mũi tên trong Fig.4B. Cụ thể là, chi tiết đỡ trên 23, và cụ thể là thanh dẫn hướng 23A và 23B cùng được loại bỏ khỏi chi tiết đỡ dưới 22 theo hướng S1.

Như đã được bộc lộ, ít nhất là các lỗ dẫn hướng 25A, 25B của các thanh dẫn hướng 23A, 23B của chi tiết đỡ trên 23 được tạo kích thước phù hợp để cho phép sự đi qua của thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí có chi tiết chặn 30. Cụ thể hơn, các lỗ dẫn hướng 25A, 25B được tạo ra có đường kính tương ứng với tổng đường kính của thanh dò tiếp xúc 21 và kích thước bên của chi tiết chặn 30, ngoại trừ giá trị mà được tính đến dung sai quy trình.

Cuối cùng, phương pháp bao gồm bước chuyển động tương đối của chi tiết đỡ dưới 22 và chi tiết đỡ trên 23 dọc theo hướng thứ hai S2, mà về căn bản là song song với chi tiết đỡ, và sau đó thiết bị được kiểm tra (không được thể hiện), hướng này được chỉ ra bởi mũi tên trong Fig.4C. Cụ thể là, chi tiết đỡ trên 23, và cụ thể là thanh dẫn hướng 23A và 23B cùng thay đổi vị trí luân phiên dọc theo hướng S2 tương ứng với to chi tiết đỡ dưới 22, gây ra sự biến dạng của phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21. Rõ ràng có thể nhận ra sự khác biệt, cụ thể là đối diện và đối xứng, sự biến dạng của phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21 với sự thay đổi vị trí luân phiên của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22 theo hướng đối diện tương ứng với hướng S2 được thể hiện trong hình vẽ. Trong trường hợp này vị trí của chi tiết chặn 30 phải được đối xứng, tuy nhiên trong cách này nó nhô ra khỏi thành của thanh dò tiếp xúc 21 tiếp xúc với thành của lỗ dẫn hướng dè lên trên tương ứng.

Ngoài ra, thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 được thay đổi vị trí luân phiên tương ứng với nhau theo hướng thứ ba S3, luôn song song với thanh dẫn hướng và được chỉ ra bởi mũi tên trong Fig.4C. Theo cách này, nó được đảm bảo giữ đúng chỗ của thanh dò tiếp xúc 21 bên trong các lỗ dẫn hướng 25A, 25B của các thanh dẫn hướng 23A, 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Như đã được chỉ ra, việc giữ đúng vị trí của thanh dò tiếp xúc 21 không đủ để duy trì vị trí thanh dò tiếp xúc 21 trong trường hợp không có của thiết bị được kiểm tra 28 hoặc chi tiết biến đổi không gian 31, lên trên đệm của nó mà tương ứng với đỉnh tiếp xúc 26 và đầu tiếp xúc 27 tiếp giáp.

Phù hợp là, ít nhất một chi tiết chặn 30 được bố trí nhô ra từ phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21 mà đầu tiếp xúc 27 có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng 25A được tạo ra trong thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23, ngăn cản thanh dò tiếp xúc không trượt ra khỏi đầu kiểm tra 20 thậm chí trong trường hợp không có thiết bị được kiểm tra 28 hoặc chi tiết biến đổi không gian 31 có các đệm tiếp xúc tiếp giáp tương ứng lên trên đỉnh tiếp xúc 26 và lên trên đầu tiếp xúc 27 của thanh dò tiếp xúc 21 đó. Thậm chí trong trường hợp này, trong suốt chuyển động thông thường của đầu kiểm tra 20, chi tiết chặn 30 không tiếp xúc với chi tiết đỡ trên 23 và không cản trở chuyển động của thanh dò tiếp xúc 21.

Theo phương án thay thế được minh họa trong trong Fig.5A và Fig.5B, đầu kiểm tra 20 bao gồm ít nhất một thanh dò tiếp xúc 21 có chi tiết chặn 30 nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21, thành 32d tiếp giáp lên trên thành 36d của lỗ dẫn hướng 25B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, đè lên trên chi tiết chặn 30, và đặt giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, cũng như là được bố trí có chi tiết chặn 30A nhô ra từ thành thứ hai 32d tương tự và đặt giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Theo cách này, trong thực tế, ít nhất một chi tiết chặn 30 và 30A được ngăn không di chuyển ra qua các lỗ dẫn hướng do nó tương ứng với thành của lỗ dẫn hướng tiếp xúc với thành của thanh dò tiếp xúc 21, bất kể sự uốn cong của thanh dò, thường được gọi là góc lắp ráp của thanh dò.

Cụ thể là, thanh dò tiếp xúc 21 có thể có sự uốn cong khiến đỉnh tiếp xúc 26 của nó di chuyển sang bên phải tương ứng với đầu tiếp xúc 27 của nó, như trong ví dụ của Fig.5A, hoặc sang bên trái, như trong ví dụ của Fig.5B; nói cách khác, phương án này có thể sử dụng cả hai góc lắp ráp của thanh dò tiếp xúc 21, trong phương án được minh họa trong Fig.2A và Fig.2B có thể được sử dụng cho từng góc lắp ráp của thanh dò tiếp xúc 21.

Ngoài ra, các chi tiết chặn 30 và 30A là phần nhô bên theo hướng tương tự, vì vậy đảm bảo làm tối thiểu hóa giá trị đường kính tối thiểu mà cần thiết để tạo ra các lỗ dẫn hướng 25A, 25B của các thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23, để đảm bảo sự đi đúng hướng của thanh dò tiếp xúc 21 bằng cách sử dụng phương pháp lắp ráp được minh họa trong Fig.4A đến Fig.4C.

Cụ thể hơn, trong phương án của Fig.5A, trong trường hợp có di chuyển đi lên của thanh dò tiếp xúc 21, chi tiết chặn 30 hoạt động tiếp giáp lên trên thành cắt dưới 33B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, trong khi đó trong phương án của Fig.5B, chi tiết chặn 30A hoạt động tiếp giáp lên trên thành cắt dưới 33A của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A của chi tiết đỡ trên 23.

Cũng có thể tạo ra chi tiết chặn 30A mà trong cách này nó nhô ra khỏi thành khác tương ứng với chi tiết chặn 30, như thể hiện dưới dạng sơ đồ trong các Fig.6A và Fig.6B.

Cụ thể là, như trong phương án của Fig.6A, đầu kiểm tra 20 bao gồm ít nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí có chi tiết chặn 30 nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và được bố trí có chi tiết chặn 30A nhô ra từ thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21. Cụ thể là, chi tiết chặn 30 được bố trí giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, trong khi đó chi tiết chặn 30A được bố trí giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Trong cấu tạo này, cả hai chi tiết chặn 30 và 30A được bố trí tại thành của thanh dò tiếp xúc 21, ví dụ thành 32d và 32s, tương ứng, các thành này tiếp xúc với thành 36d, 35s, tương ứng, của lỗ dẫn hướng bên trên chúng, 25B, 25A tương ứng, và sau đó cải thiện việc giữ của thanh dò tiếp xúc 21 bên trong đầu kiểm tra 20, ngay cả khi không có thiết bị được kiểm tra 28 hoặc của chi tiết biến đổi không gian 31.

Lưu ý rằng phương án tương tự được minh họa trong Fig.6B, có hướng cọ sát Dscrub đối diện. Lưu ý rằng thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 là thành gần trục HH tương ứng với hướng cọ sát Dscrub và thành thứ hai 32d là thành xa trục HH hơn dọc theo hướng cọ sát Dscrub, trong trường hợp này đầu kiểm tra 20 bao gồm ít nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí có chi tiết chặn 30 nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và được bố trí có chi tiết

chặn 30A nhô ra từ thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21. Cụ thể là, chi tiết chặn 30 được bố trí giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, trong khi đó chi tiết chặn 30A được bố trí giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Thậm chí trong trường hợp này, cả hai chi tiết chặn 30 và 30A được bố trí tương ứng với thành của thanh dò tiếp xúc 21, ví dụ thành 32d, 32s, tương ứng, những thành này tiếp xúc với thành 36d, 35s, tương ứng, của lỗ dẫn hướng bên trên chúng, 25B, 25A, tương ứng, và vì vậy đảm bảo cải thiện việc giữ thanh dò tiếp xúc 21 bên trong đầu kiểm tra 20.

Rõ ràng là những phương án của Fig.6A và Fig.6B có thể được sử dụng có mỗi góc lắp ráp khác nhau của thanh dò tiếp xúc 21.

Theo phương án khác được thể hiện trong Fig.7, thanh dò tiếp xúc 21 có thể bao gồm ít nhất bốn chi tiết chặn nhô ra từ các thành của thanh dò tiếp xúc 21 và được bố trí giữa thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23 cũng như là giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22. Cụ thể là, thanh dò tiếp xúc 21 bao gồm chi tiết chặn thứ nhất 30 nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, chi tiết chặn thứ hai 30A nhô ra từ thành thứ hai 32d của thanh dò tiếp xúc 21 và được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23, cũng như là chi tiết chặn thứ ba 30B nhô ra từ thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 và được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22 và chi tiết chặn thứ tư 30C nhô ra từ thành thứ nhất 32s của thanh dò tiếp xúc 21 và được đặt giữa thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thanh dẫn hướng thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Theo cách này, thanh dò tiếp xúc 21 bao gồm bốn chi tiết chặn được bố trí đối xứng qua trục HH, chi tiết chặn thứ nhất và thứ ba 30 và 30B được bố trí giữa chi tiết đỡ trên 23 và chi tiết đỡ dưới 22, và chi tiết chặn thứ hai và thứ tư 30A và 30C được bố trí giữa thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23.

Theo cách này có thể đảm bảo sự cải thiện việc giữ do thực tế là một cặp chi tiết chặn luôn được làm phù hợp để tiếp giáp lên trên thành cắt dưới 33A và 33B của thanh dẫn hướng thứ nhất 23A và thứ hai 23B của chi tiết đỡ trên 23,

bất kể góc lắp ráp của thanh dò tiếp xúc 21, trong trường hợp của di chuyển đi lên của thanh dò (trong hệ thống tham chiều vùng của hình vẽ).

Theo phương án khác, được minh họa trong Fig.8, đầu kiểm tra 20 bao gồm ít nhất một thanh dò tiếp xúc 21 được bố trí có chi tiết chặn 30 nhô ra từ thành của nó, cụ thể là từ thành thứ hai 32d, cũng như là khía hình chữ V 40 được tạo ra trong thành đối diện của thanh dò tiếp xúc 21, cụ thể là thành thứ nhất 32s, tương ứng với chi tiết chặn 30. Về cơ bản, khía hình chữ V 40 tạo ra khoảng trống trong phần thân 21' của thanh dò tiếp xúc 21, khoảng trống có kích thước tương ứng với (cụ thể là độ chênh lệch nhỏ hơn 20%) vấu lồi bên của chi tiết chặn 30, bù đắp cho kích thước tăng của thanh dò tiếp xúc 21 đưa ra bởi chi tiết chặn 30 và qua đó cho phép giảm đường kính của các lỗ dẫn hướng 25A và 25B được tạo ra trong thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23 để đảm bảo sự đi qua của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng trong trường hợp của lắp ráp bằng phương tiện của sự di chuyển tương đối của chi tiết đỡ 22 và 23, như được giải thích viện dẫn qua Fig.4A đến Fig.4C.

Cụ thể là, như đã được chỉ ra, trong suốt chuyển động thông thường của đầu kiểm tra 20, chi tiết chặn 30 không tiếp xúc với chi tiết đỡ trên 23, để không cản trở chuyển động của thanh dò tiếp xúc 21 tương ứng. Phù hợp là, chi tiết chặn 30 hoạt động để ngăn cản chuyển động đi lên của thanh dò tiếp xúc 21.

Cụ thể hơn, ưu điểm của sáng chế là, chi tiết chặn 30 được đặt để ngăn cản đỉnh tiếp xúc 26 của thanh dò tiếp xúc 21 không ra khỏi chi tiết đỡ dưới 22, cụ thể là từ lỗ dẫn hướng 24 tương ứng. Trong thực tế, chuyển động ra của đỉnh tiếp xúc 26 khiến đầu kiểm tra 20 mà bao gồm thanh dò tiếp xúc 21 không sử dụng được, đến khi không có sự liên kết mới của lỗ dẫn hướng 24 với đỉnh tiếp xúc 26 được thực hiện một lần thanh dò tiếp xúc 21 được đặt lại.

Chi tiết chặn 30 được bố trí tại khoảng cách D từ chi tiết đỡ trên 23, cụ thể là từ thành cắt dưới 33B của thanh dẫn hướng thứ hai 23B, khoảng cách D có giá trị nhỏ hơn tổng chiều dài L_p của đỉnh tiếp xúc 26 nhô ra từ chi tiết đỡ dưới 22 bên ngoài đầu kiểm tra (và bên ngoài của khoảng trống 29) có độ dày S_p của chi tiết đỡ dưới 22, cụ thể là tương ứng với chiều cao của lỗ dẫn hướng 24 tương ứng, ví dụ $D < S_p + L_p$.

Được nhấn mạnh rằng việc đặt một cách phù hợp chi tiết chặn 30 là ưu điểm trong trường hợp sử dụng thanh dò tiếp xúc loại thanh dầm; trong trường

hợp này, trong thực tế, có thể trượt đỉnh tiếp xúc 26 của thanh dò tiếp xúc 21 từ lỗ dẫn hướng 24 của chi tiết đỡ dưới 22 dẫn đến việc làm thẳng tức thời của thanh dò, mà ngăn cản nỗ lực để đặt lại nó.

Hơn nữa, chi tiết chặn 30 được đặt tại khoảng cách D lớn hơn giá trị tối thiểu là 5-10 μm , để đảm bảo rằng chi tiết chặn 30 không cản trở hoạt động thông thường của đầu kiểm tra 20 that bao gồm thanh dò tiếp xúc 21. Để tránh các vấn đề cản trở, khoảng cách D được ưu tiên là được thiết lập để lớn hơn 100 μm , khoảng ưu tiên là lớn hơn 150 μm .

Cuối cùng, trong phương án ưu tiên của sáng chế của sáng chế, dưới dạng sơ đồ được minh họa trong hình vẽ phóng to của Fig.9, chi tiết chặn 30 bao gồm ít nhất một thành 30sq, cụ thể là thành dưới phần gạch chéo có dạng tròn, cụ thể là có bán kính hình tròn r_c có giá trị nằm trong khoảng từ 0,001 μm đến 0,1 μm .

Phù hợp là, nhờ vào thành 30sq này có hình dạng tròn, chi tiết chặn 30 phù hợp cho sự đi qua của thanh dò tiếp xúc 21 trong các lỗ dẫn hướng 25A và 25B được tạo ra trong thanh dẫn hướng 23A và 23B của chi tiết đỡ trên 23, bằng cách sử dụng phương pháp lắp ráp được minh họa trong viện dẫn đến các Fig.4A đến Fig.4C.

Cụ thể là, hình dạng ưu tiên của chi tiết chặn 30 là ưu điểm trong suốt bước thứ nhất của chuyển động tương đối của chi tiết đỡ dưới 22 và chi tiết đỡ trên 23, như thể hiện trong Fig.4B, khi chi tiết đỡ trên 23, và cụ thể là thanh dẫn hướng 23A và 23B cùng di chuyển dọc theo hướng S1 (được chỉ ra trong Fig.9) từ chi tiết đỡ dưới 22.

Cụ thể là, thành tròn 30sq của chi tiết chặn 30 tạo ra bề mặt mà thuận tiện đối với sự trượt của lỗ dẫn hướng dọc theo thành, dọc theo hướng được chỉ ra bởi mũi tên F_c trong hình vẽ.

Các đầu kiểm tra được tạo ra theo sáng chế được thể hiện có hiệu suất hoạt động cao. Ưu điểm là, lực mà sát, mà tồn tại giữa các thành của thanh dò tiếp xúc và các thành của các lỗ dẫn hướng của chi tiết đỡ mà bao gồm chúng, giảm đáng kể nhờ vào việc sử dụng ít nhất hai thanh dẫn hướng tạo thành ít nhất một của chi tiết đỡ, cụ thể là chi tiết đỡ trên, nhưng sự có mặt của ít nhất một chi

tiết chặn đảm bảo chức năng phù hợp của đầu kiểm tra, cụ thể là việc đặt và giữ trong điều kiện đo lường hoạt động của thanh dò tiếp xúc bao gồm nó.

Sự xem xét được thực hiện cũng có giá trị đối với những phương án khác nhau không được mô tả ở đây nhưng mục đích của sáng chế, như, ví dụ, đầu kiểm tra có chi tiết đỡ trên bao gồm thanh dẫn hướng duy nhất và chi tiết đỡ dưới bao gồm ít nhất hai thanh dẫn hướng, cũng như là trường hợp mà cả hai chi tiết đỡ trên và chi tiết đỡ dưới được tạo ra bởi phương tiện của ít nhất hai thanh dẫn hướng hoặc thậm chí số lượng thanh dẫn hướng lớn hơn. Ngoài ra, các phương tiện liên quan đến một phương án có thể sử dụng cả cho các phương án khác và có thể kết hợp tùy ý với một phương tiện khác thậm chí với số lượng lớn hơn hai.

Cần hiểu rằng sự giảm lực ma sát vào bên trong đầu kiểm tra dẫn đến cải thiện chức năng của nó, cũng như là tuổi thọ lâu dài của mỗi bộ phận riêng biệt, cùng với sự tiết kiệm chi phí, cấu trúc phù hợp để không cho thanh dò tiếp xúc bất ngờ thoát ra khỏi các lỗ dẫn hướng tương ứng.

Tốt hơn là, đầu tiếp xúc của mỗi thanh dò tiếp xúc được tạo kích thước để có kích thước lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng được tạo thành trong thanh dẫn hướng thứ nhất của chi tiết đỡ trên, qua đó ngăn cản đầu tiếp xúc đi qua các lỗ này. Ngoài ra, sự có mặt của chi tiết chặn có thể ngăn cản chuyển động không mong muốn của thanh dò tiếp xúc trong trường hợp dừng hoạt động của đầu kiểm tra, mà hoạt động làm sạch (được biết đến rộng rãi rằng) luôn được thực hiện bởi phương tiện phản lực khí mạnh cụ thể là có thể di chuyển thanh dò tiếp xúc, và để đảm bảo việc giữ thanh dò tiếp xúc bên trong đầu kiểm tra cả trong trường hợp chi tiết biến đổi không gian bị loại bỏ, phản lực tạo ra bởi sự tiếp giáp của chi tiết chặn lên trên thành cắt dưới tương ứng của các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ trên đảm bảo sự phá vỡ các oxit mà giữ lại đầu tiếp xúc với đệm của chi tiết biến đổi không gian.

Lưu ý rằng trong suốt chuyển động thông thường của đầu kiểm tra, chi tiết chặn không tiếp xúc với chi tiết đỡ trên và vì vậy không cản trở chuyển động của thanh dò tiếp xúc. Tốt hơn là, chi tiết chặn hoạt động để ngăn cản chuyển động đi lên của thanh dò tiếp xúc.

Trong một phương án, chi tiết chặn được đặt để ngăn cản đỉnh tiếp xúc của thanh dò tiếp xúc không ra khỏi chi tiết đỡ dưới, cụ thể là ra khỏi lỗ dẫn

hướng tương ứng, mà khiến đầu kiểm tra không sử dụng được, cụ thể là trong trường hợp của kỹ thuật thanh dầm. Cụ thể hơn, chi tiết chặn được đặt tại khoảng cách tối đa từ chi tiết đỡ trên, khoảng cách bằng tổng chiều dài của đỉnh tiếp xúc nhô ra từ chi tiết đỡ dưới bên ngoài của đầu kiểm tra và chiều cao của lỗ dẫn hướng của chi tiết đỡ dưới.

Phù hợp là, việc sử dụng kết hợp ít nhất hai thanh dẫn hướng mà tạo ra ít nhất một của chi tiết đỡ của đầu kiểm tra, kích thước phù hợp của đầu tiếp xúc tương ứng với các lỗ dẫn hướng được tạo ra trong thanh dẫn hướng này, và việc sử dụng ít nhất một chi tiết chặn cho phép đảm bảo chức năng phù hợp của đầu kiểm tra, cụ thể là không gặp vấn đề về thanh dò bị kẹt, cũng như là việc giữ các thanh dò vào bên trong đầu kiểm tra, thậm chí trong trường hợp không có thiết bị được kiểm tra hoặc của chi tiết biến đổi không gian, cũng như là trong suốt quá trình làm sạch.

Các phương án được đề xuất cho phép tạo ra các thanh dò tiếp xúc khác nhau, mà có thể sử dụng trong các điều kiện hoạt động khác nhau và cụ thể là:

- thanh dò tiếp xúc có thể sử dụng cho duy nhất một góc lắp ráp, như thể hiện trong Fig.2A và Fig.2B; phương án này là đơn giản và trong trường hợp bất kỳ đảm bảo sự duy trì phù hợp của thanh dò trong đầu kiểm tra cả trong trường hợp không có của thiết bị được kiểm tra hoặc của chi tiết biến đổi không gian; hơn nữa, khi chi tiết chặn được đặt giữa thanh dẫn hướng có trong ít nhất một chi tiết đỡ, ví dụ trong khoảng trống bổ sung mà được xác định giữa chúng, có thể làm giảm nguy cơ gây ra sự phá vỡ không mong muốn tương ứng với chi tiết chặn do chi tiết chặn được tạo ra trong vùng ứng suất giảm, mà vùng này gần như không bị uốn cong và trong trường hợp bất kỳ có ứng suất cơ học được kiểm soát nhờ vào khả năng giảm của chuyển động của thanh dò;

- thanh dò tiếp xúc có thể sử dụng cho hai góc lắp ráp đối diện của các thanh dò, như được minh họa trong Fig.5A và Fig.5B, bố trí ít nhất một cặp chi tiết chặn; chuyển động qua các lỗ dẫn hướng của ít nhất một chi tiết chặn được ngăn cản trong trường hợp của chuyển động đi lên của thanh dò tiếp xúc, chi tiết chặn tương ứng với thành của lỗ dẫn hướng, mà thanh tiếp xúc với thành của thanh dò tiếp xúc, không phân biệt góc lắp ráp của thanh dò; phương án này cũng đơn giản và trong trường hợp bất kỳ đảm bảo sự duy trì phù hợp của thanh dò trong đầu kiểm tra, ngay cả khi không có thiết bị được kiểm tra hoặc chi tiết

biến đổi không gian; ngoài ra, việc đặt các chi tiết chặn theo cách này sao cho chúng nhô ra từ cùng một thành của thanh dò tiếp xúc cho phép làm giảm kích thước tổng thể của thanh dò;

- thanh dò tiếp xúc có thể sử dụng cho góc lắp ráp duy nhất với sự duy trì được cải thiện của thanh dò, như được minh họa trong Fig.6A và Fig.6B, nhờ vào việc sử dụng các chi tiết chặn nhô ra từ cả hai thành của thanh dò tiếp xúc trong cấu trúc đối xứng tương ứng với trục dọc của thanh dò tiếp xúc;

- thanh dò tiếp xúc có thể sử dụng cho cả hai góc lắp ráp có sự duy trì được cải thiện của thanh dò, như thể hiện trong Fig.7, nhờ vào việc sử dụng bốn chi tiết chặn nhô ra từ cả hai thành của thanh dò tiếp xúc và được bố trí giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ trên và giữa chi tiết đỡ trên và chi tiết đỡ dưới trong cấu trúc đối xứng hoàn toàn; theo phương án này, một cặp chi tiết chặn luôn được làm phù hợp để tiếp giáp, trong trường hợp có chuyển động đi lên không mong muốn của thanh dò tiếp xúc, lên trên thành cắt dưới của thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai của chi tiết đỡ trên, bất kể góc lắp ráp của thanh dò tiếp xúc; và

- thanh dò tiếp xúc có thể sử dụng cho duy nhất một góc lắp ráp có kích thước giảm của thanh dò tương ứng với chi tiết chặn, như thể hiện trong Fig.8, do việc sử dụng khía hình chữ V được tạo thành tại chi tiết chặn và phù hợp để bù đắp sự gia tăng kích thước của thanh dò tiếp xúc đưa ra bởi chi tiết chặn.

Tất cả các phương án được minh họa cho phép việc sử dụng phương pháp lắp ráp đơn giản được mô tả với sự viện dẫn đến Fig.4A đến Fig.4C.

Nên lưu ý rằng nó có ưu điểm liên hệ tới thực tế là thanh dò tiếp xúc được tạo ra bằng cách đơn giản và chi phí thấp, có các chi tiết chặn tương ứng được tích hợp với phần thân thanh dò và được sản xuất tích hợp trực tiếp từ khuôn bởi các phương tiện của kỹ thuật quang khắc thông thường, hoặc bởi các phương tiện của kỹ thuật MEMS (hệ thống cơ điện tử vi mô), hoặc còn bởi kỹ thuật laze.

Cuối cùng, có thể thấy rằng các chi tiết chặn ảnh hưởng đến chiều dài nhỏ của phần thân của thanh dò tiếp xúc và chúng có thể được tạo ra có kích thước giảm (cụ thể là độ dày của chúng).

Rõ ràng là, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này, để đáp ứng những nhu cầu và đặc điểm cụ thể, có thể thực hiện một số cải biến và thay đổi cho đầu kiểm tra được mô tả bên trên, tất cả có trong phạm vi của sáng chế như được xác định bởi những điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu kiểm tra để kiểm tra chức năng của thiết bị điện tử được kiểm tra bao gồm:

một loạt các thanh dò tiếp xúc thẳng đứng, và

các chi tiết đỡ dạng tấm thứ nhất và thứ hai tách biệt với nhau bởi khe hở và được bố trí các lỗ dẫn hướng tương ứng để tiếp nhận các thanh dò tiếp xúc thẳng đứng theo cách trượt được, trong đó:

mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm phần thân hình que, đầu thứ nhất, và đầu thứ hai, phần thân hình que mở rộng dọc theo trục dọc định trước giữa các đầu thứ nhất và thứ hai, đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của thiết bị điện tử được kiểm tra, và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian,

chi tiết đỡ thứ nhất bao gồm một loạt các thanh dẫn hướng mà song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống phụ và có các lỗ dẫn hướng tương ứng và

mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm thành bên và chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ thành bên,

chi tiết chặn thứ nhất được bố trí liền kề với một thành của lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng tiếp xúc với thành bên của thanh dò tiếp xúc.

2. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó đầu tiếp xúc có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng và không cho đầu tiếp xúc xuyên qua các lỗ dẫn hướng.

3. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được làm cho nhô ra từ thành bên của thanh dò tiếp xúc và được tạo kết cấu để tiếp giáp với thành của ít nhất một trong số các thanh dẫn hướng.

4. Đầu kiểm tra theo điểm 3, trong đó chi tiết đỡ thứ nhất là chi tiết đỡ phía trên, chi tiết đỡ thứ hai là chi tiết đỡ phía dưới, và chi tiết chặn thứ nhất được tạo ra giữa chi tiết đỡ phía trên và chi tiết đỡ phía dưới và gần với chi tiết đỡ phía trên hơn so với chi tiết đỡ phía dưới.

5. Đầu kiểm tra theo điểm 3, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được tạo ra giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất, trong khoảng trống phụ.
6. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ cùng một thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.
7. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ thành đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.
8. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó:
 - thanh dò tiếp xúc bao gồm các chi tiết chặn thứ hai, thứ ba và thứ tư,
 - các chi tiết chặn thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư nhô ra theo từng cặp từ các thành bên của thanh dò tiếp xúc và được bố trí đối xứng với trục dọc,
 - chi tiết chặn thứ nhất và chi tiết chặn thứ hai được bố trí nằm giữa chi tiết đỡ thứ nhất và chi tiết đỡ thứ hai, và
 - chi tiết chặn thứ ba và chi tiết chặn thứ tư được bố trí nằm giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất.
9. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó thanh dò tiếp xúc còn bao gồm khía hình chữ V được tạo ra ở thành của thanh dò tiếp xúc đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.
10. Đầu kiểm tra theo điểm 9, trong đó khía hình chữ V tạo ra phần lõm ở phần thân hình que của thanh dò tiếp xúc có kích thước tương đương với phần nhô bên của chi tiết chặn thứ nhất.
11. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó chi tiết chặn thứ nhất có phần nhô bên có kích thước tương đương với đường kính của thanh dò tiếp xúc và nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm .
12. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được bố trí ở một khoảng cách từ chi tiết đỡ thứ nhất nhỏ hơn tổng chiều dài của đỉnh tiếp xúc nhô ra bên ngoài đầu kiểm tra từ chi tiết đỡ thứ hai và độ dày của chi tiết đỡ thứ hai.
13. Đầu kiểm tra theo điểm 1, trong đó chi tiết chặn thứ nhất bao gồm thành bị khoét có dạng hình tròn.

14. Đầu kiểm tra theo điểm 13, trong đó thành bị khoét có bán kính cong nằm trong khoảng từ 0,001 μm đến 0,1 μm .

15. Đầu kiểm tra để kiểm tra chức năng thiết bị điện tử được kiểm tra bao gồm:

một loạt các thanh dò tiếp xúc thẳng đứng, và

các chi tiết đỡ dạng tấm thứ nhất và thứ hai tách biệt với nhau bởi khe hở và được bố trí các lỗ dẫn hướng tương ứng để tiếp nhận các thanh dò tiếp xúc theo cách trượt được, trong đó:

mỗi thanh dò tiếp xúc gồm có phần thân hình que, đầu thứ nhất, và đầu thứ hai, phần thân hình que mở rộng dọc theo trục dọc định trước giữa các đầu thứ nhất và thứ hai, đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của thiết bị điện tử được kiểm tra, và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian,

chi tiết đỡ thứ nhất trong số các chi tiết đỡ bao gồm một loạt các thanh dẫn hướng mà song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống phụ và có các lỗ dẫn hướng tương ứng, và

mỗi thanh dò tiếp xúc bao gồm thành bên và chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ thành bên, thành bên tiếp xúc với một thành của ít nhất một trong số các lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng.

16. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó đầu tiếp xúc có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng và không cho đầu tiếp xúc xuyên qua các lỗ dẫn hướng.

17. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được tạo ra ở giữa chi tiết đỡ thứ nhất và chi tiết đỡ thứ hai và gần với chi tiết đỡ thứ nhất hơn so với chi tiết đỡ thứ hai.

18. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được tạo ra ở giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất, trong khoảng trống phụ.

19. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ cùng một thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

20. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ thành đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

21. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó:

thanh dò tiếp xúc bao gồm các chi tiết chặn thứ hai, thứ ba và thứ tư,

các chi tiết chặn thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư nhô ra theo từng cặp từ các thành của thanh dò tiếp xúc và được bố trí đối xứng với trục dọc của thanh dò tiếp xúc,

chi tiết chặn thứ nhất và chi tiết chặn thứ hai được bố trí nằm giữa chi tiết đỡ thứ nhất và chi tiết đỡ thứ hai, và

chi tiết chặn thứ ba và chi tiết chặn thứ tư được bố trí nằm giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất.

22. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó thanh dò tiếp xúc còn bao gồm khía hình chữ V được tạo ra ở thành của thanh dò tiếp xúc đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

23. Đầu kiểm tra theo điểm 22, trong đó khía hình chữ V tạo ra phần lõm ở phần thân hình que của thanh dò tiếp xúc có kích thước tương đương với phần nhô bên của chi tiết chặn thứ nhất.

24. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó chi tiết chặn thứ nhất có phần nhô bên có kích thước tương đương với đường kính của thanh dò tiếp xúc và nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm .

25. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được bố trí ở một khoảng cách từ chi tiết đỡ thứ nhất nhỏ hơn tổng chiều dài của đỉnh tiếp xúc nhô ra bên ngoài đầu kiểm tra từ chi tiết đỡ thứ hai và độ dày của chi tiết đỡ thứ hai.

26. Đầu kiểm tra theo điểm 15, trong đó chi tiết chặn thứ nhất bao gồm thành bị khoét có dạng hình tròn.

27. Đầu kiểm tra theo điểm 26, trong đó thành bị khoét có bán kính cong nằm trong khoảng từ 0,001 μm đến 0,1 μm .

28. Đầu kiểm tra để kiểm tra chức năng thiết bị điện tử được kiểm tra bao gồm:

một loạt các thanh dò tiếp xúc thẳng đứng, và

các chi tiết đỡ dạng tâm thứ nhất và thứ hai tách biệt với nhau bởi khe hở và được bố trí các lỗ dẫn hướng tương ứng để tiếp nhận các thanh dò tiếp xúc theo cách trượt được, trong đó:

mỗi thanh dò tiếp xúc gồm có phần thân hình que, đầu thứ nhất, và đầu thứ hai, phần thân hình que này mở rộng dọc theo trục dọc định trước giữa các đầu thứ nhất và thứ hai, đầu thứ nhất là đỉnh tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của thiết bị được kiểm tra, và đầu thứ hai là đầu tiếp xúc được điều chỉnh để tiếp giáp với đệm tiếp xúc của chi tiết biến đổi không gian,

chi tiết đỡ thứ nhất bao gồm một loạt các thanh dẫn hướng mà song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống phụ và có các lỗ dẫn hướng tương ứng,

mỗi thanh dò tiếp xúc gồm có thành bên và chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ thành bên và có thể tiếp giáp với thành bị khoét sâu của các thanh dẫn hướng mà dưới đó chi tiết chặn thứ nhất được bố trí,

thành bên có thể tiếp xúc với một thành của ít nhất một trong số các lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng, và

đầu tiếp xúc có đường kính lớn hơn đường kính của các lỗ dẫn hướng của các thanh dẫn hướng và không cho đầu tiếp xúc xuyên qua các lỗ dẫn hướng.

29. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó chi tiết chặn thứ nhất nằm giữa chi tiết đỡ thứ nhất và chi tiết đỡ thứ hai và gần với chi tiết đỡ thứ nhất hơn so với chi tiết đỡ thứ hai.

30. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được tạo ra giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất, trong khoảng trống phụ.

31. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ cùng một thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

32. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó thanh dò tiếp xúc bao gồm chi tiết chặn thứ hai nhô ra từ thành đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

33. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó:

thanh dò tiếp xúc bao gồm các chi tiết chặn thứ hai, thứ ba và thứ tư,

các chi tiết chặn thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư nhô ra theo từng cặp từ các thành của thanh dò tiếp xúc và được bố trí đối xứng với trục dọc,

chi tiết chặn thứ nhất và chi tiết chặn thứ hai được bố trí nằm giữa chi tiết đỡ thứ nhất và chi tiết đỡ thứ hai, và

chi tiết chặn thứ ba và chi tiết chặn thứ tư được bố trí nằm giữa các thanh dẫn hướng của chi tiết đỡ thứ nhất.

34. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó thanh dò tiếp xúc còn bao gồm khía hình chữ V được tạo ra ở thành của thanh dò tiếp xúc đối diện với thành mà có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ đó.

35. Đầu kiểm tra theo điểm 34, trong đó khía hình chữ V tạo ra phần lõm ở phần thân hình que của thanh dò tiếp xúc có kích thước tương đương với phần nhô bên của chi tiết chặn thứ nhất.

36. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó chi tiết chặn thứ nhất có phần nhô bên có kích thước tương đương với đường kính của thanh dò tiếp xúc và nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm .

37. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó chi tiết chặn thứ nhất được bố trí ở một khoảng cách từ chi tiết đỡ thứ nhất nhỏ hơn tổng chiều dài của đỉnh tiếp xúc nhô ra bên ngoài đầu kiểm tra từ chi tiết đỡ thứ hai và độ dày của chi tiết đỡ thứ hai.

38. Đầu kiểm tra theo điểm 28, trong đó chi tiết chặn thứ nhất gồm có thành bị khoét có dạng hình tròn.

39. Đầu kiểm tra theo điểm 38, trong đó thành bị khoét có bán kính cong nằm trong khoảng từ 0,001 μm đến 0,1 μm .

40. Phương pháp lắp ráp đầu kiểm tra bao gồm:

một loạt các thanh dò tiếp xúc thẳng đứng, và

các chi tiết đỡ phía trên và phía dưới dạng tấm tách biệt với nhau bởi khoảng trống phù hợp và được bố trí các lỗ dẫn hướng tương ứng để tiếp nhận các thanh dò tiếp xúc theo cách trượt được,

chi tiết đỡ phía trên bao gồm các thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai mà song song với nhau và được tách biệt bởi khoảng trống phụ và có các lỗ dẫn hướng tương ứng và mỗi thanh dò tiếp xúc gồm có chi tiết chặn thứ nhất nhô ra từ thành bên của thanh dò tiếp xúc,

phương pháp này bao gồm ít nhất các bước:

xếp chồng chi tiết đỡ phía dưới và các thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai của chi tiết đỡ phía trên có các lỗ dẫn hướng tương ứng đồng tâm với nhau;

chèn các thanh dò tiếp xúc vào các lỗ dẫn hướng tương ứng;

chuyển động tương đối thứ nhất của chi tiết đỡ phía trên, các thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai cùng chuyển động, so với chi tiết đỡ phía dưới dọc theo hướng thứ nhất, vuông góc với các chi tiết đỡ phía trên và phía dưới, chi tiết chặn thứ nhất xuyên qua các lỗ dẫn hướng hướng của chi tiết đỡ phía trên; và

chuyển động tương đối thứ hai của chi tiết đỡ phía trên, các thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai cùng chuyển động, so với chi tiết đỡ phía dưới dọc theo hướng thứ hai, song song với các chi tiết đỡ thứ nhất và thứ hai.

41. Phương pháp theo điểm 40, còn bao gồm chuyển động tương đối thứ ba của các thanh dẫn hướng thứ nhất và thứ hai của chi tiết đỡ phía trên so với nhau dọc theo hướng thứ ba, song song với các thanh dẫn hướng.

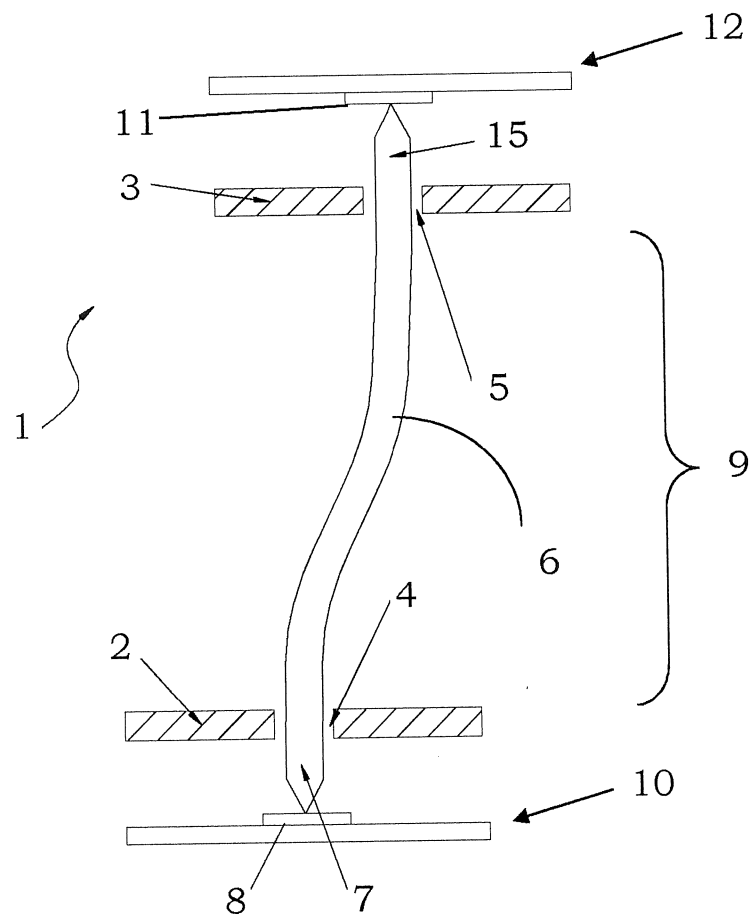


FIG. 1
KỸ THUẬT ĐÃ BIẾT

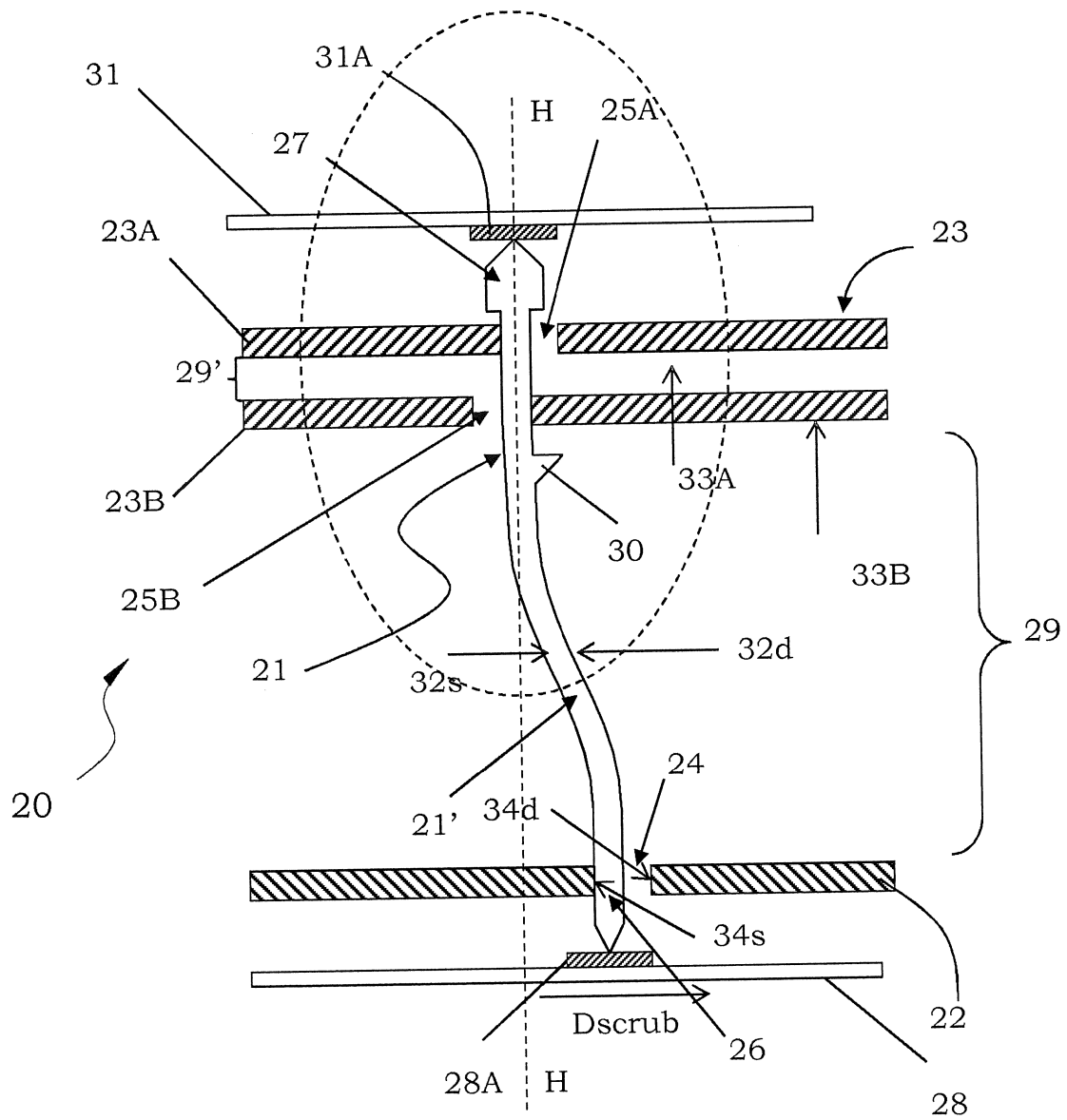


FIG. 2A



4/12

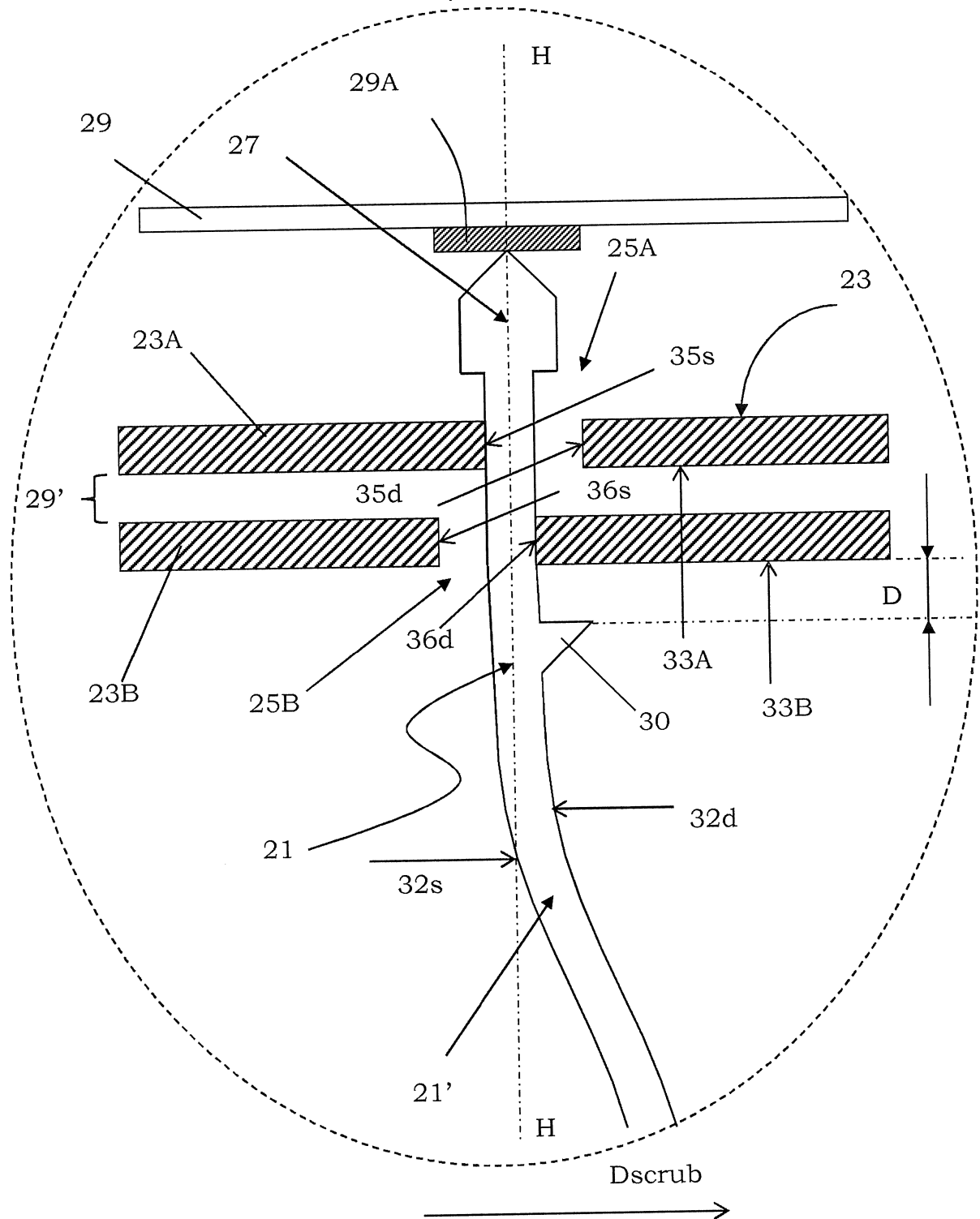
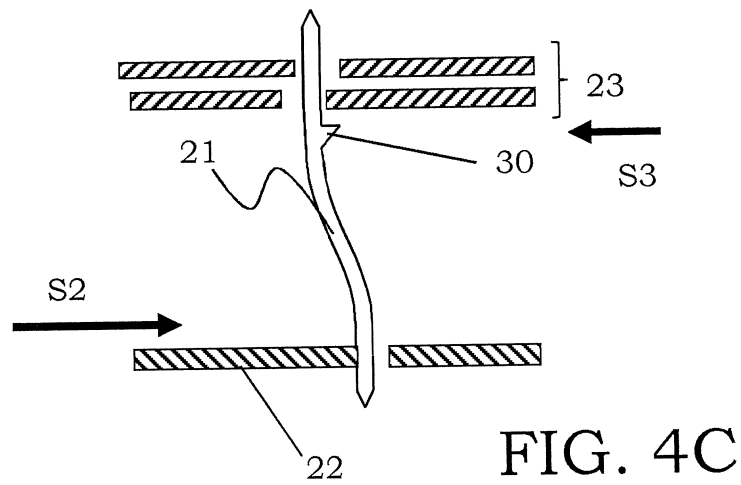
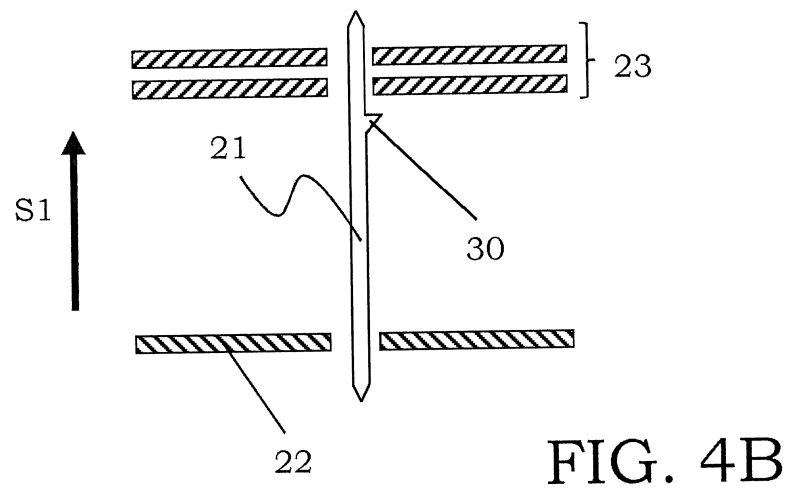
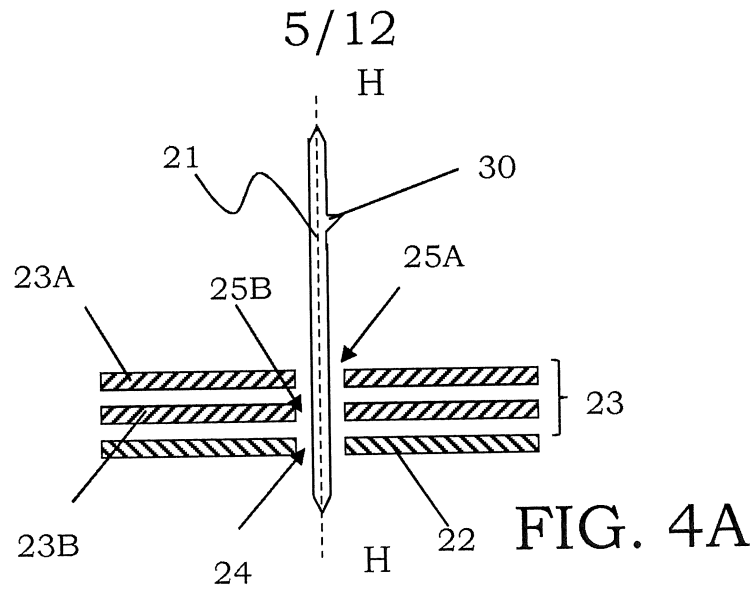


FIG. 3



6/12

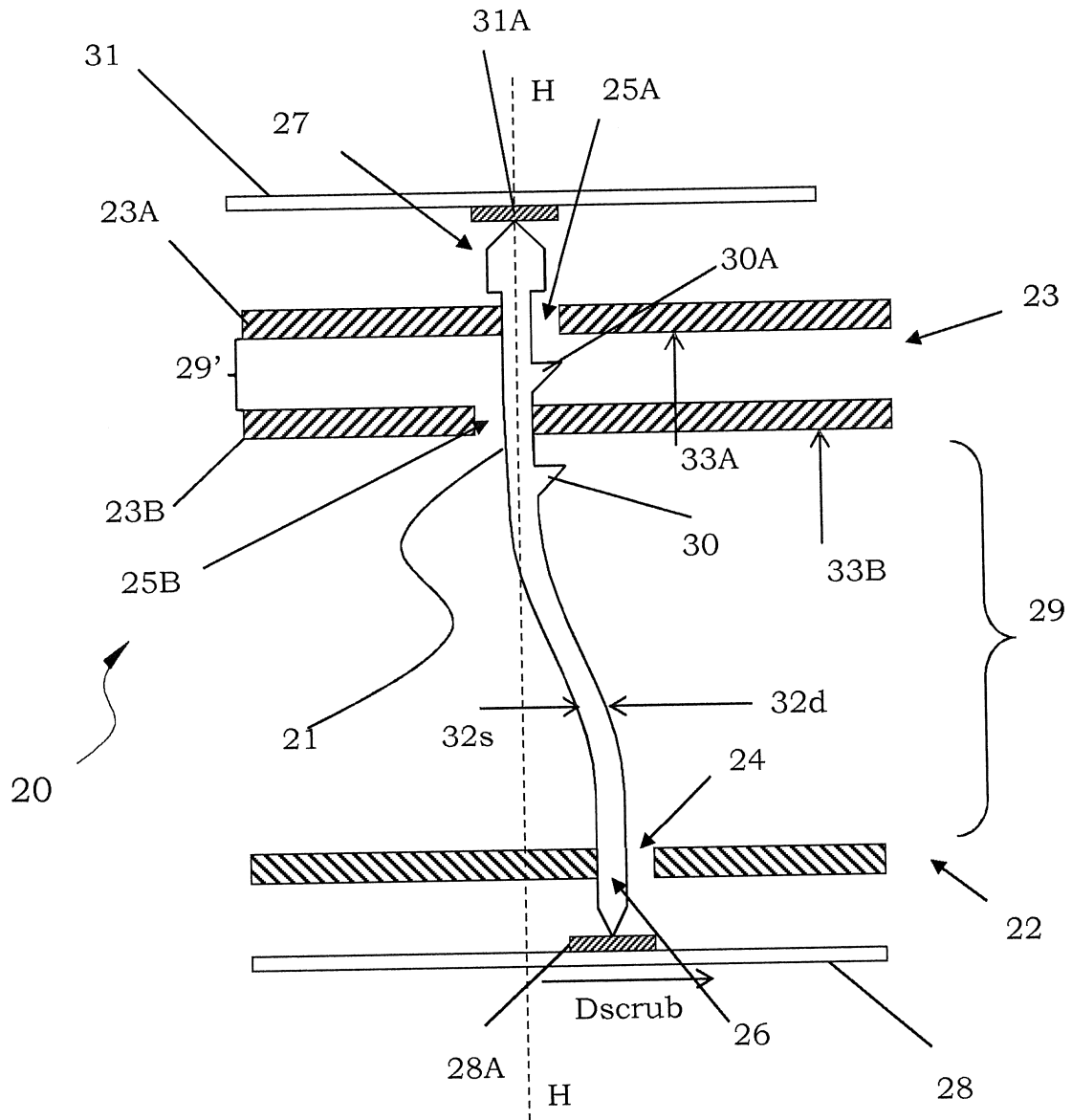


FIG. 5A



8/12

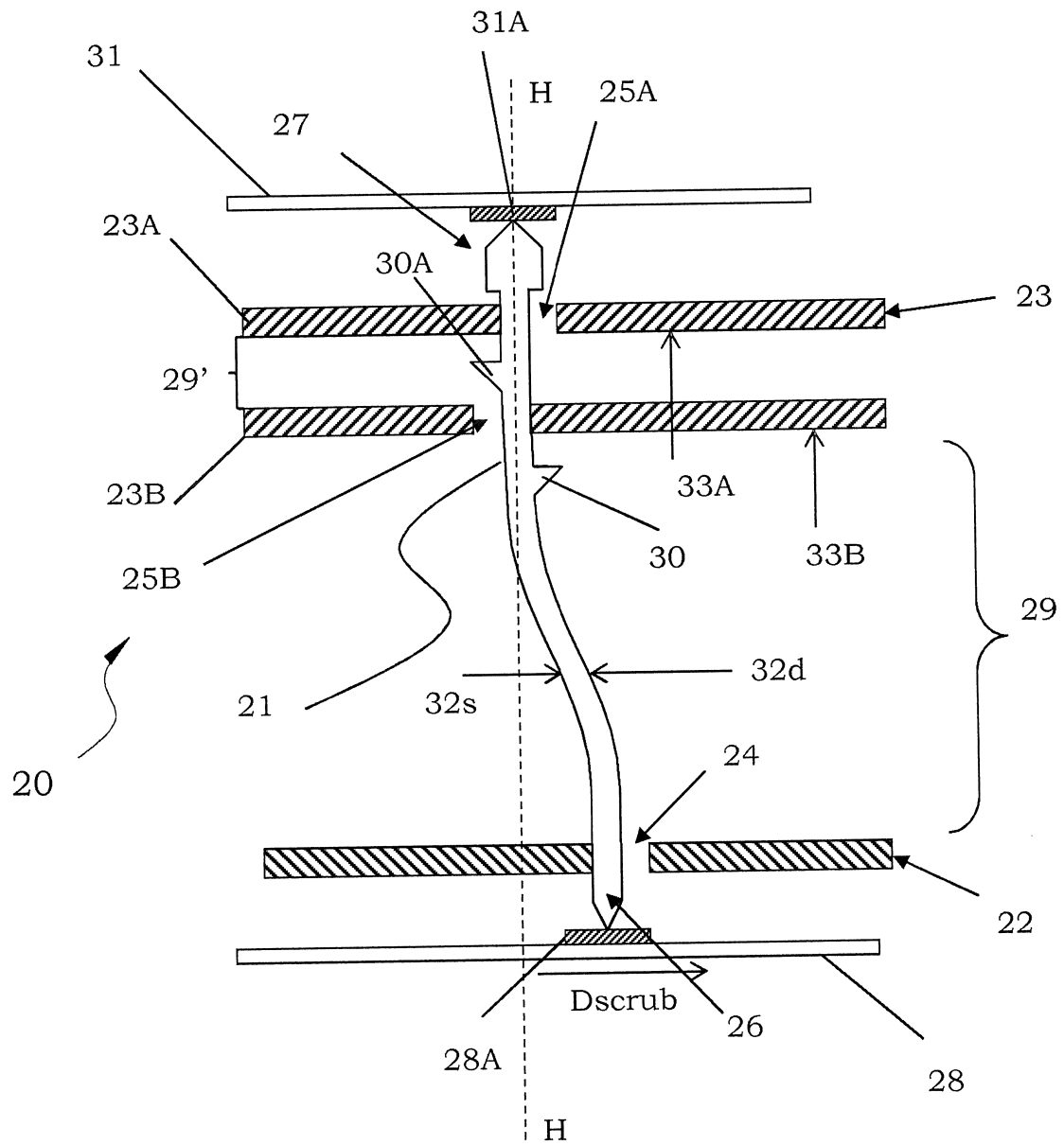


FIG. 6A

9/12

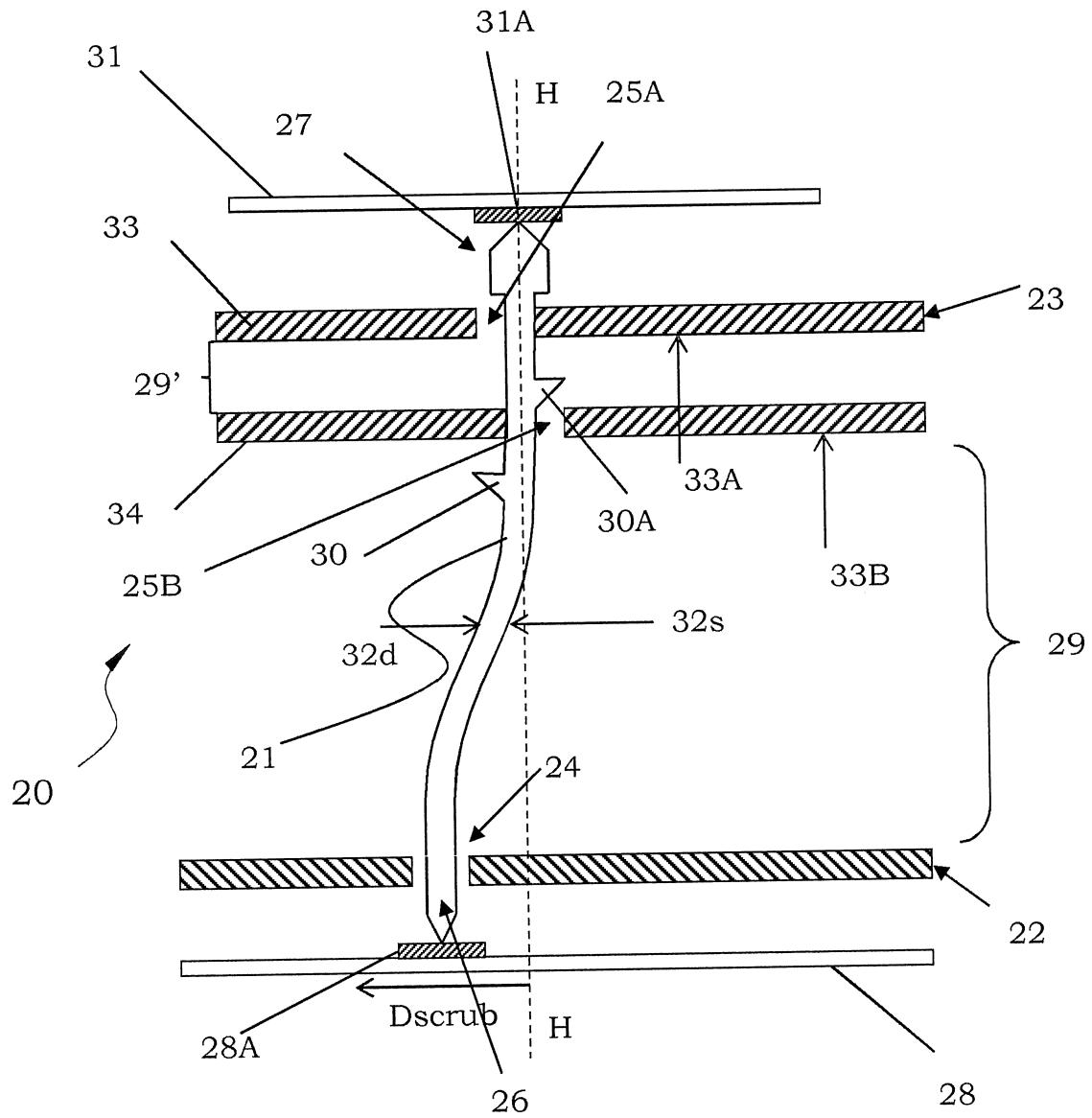


FIG. 6B

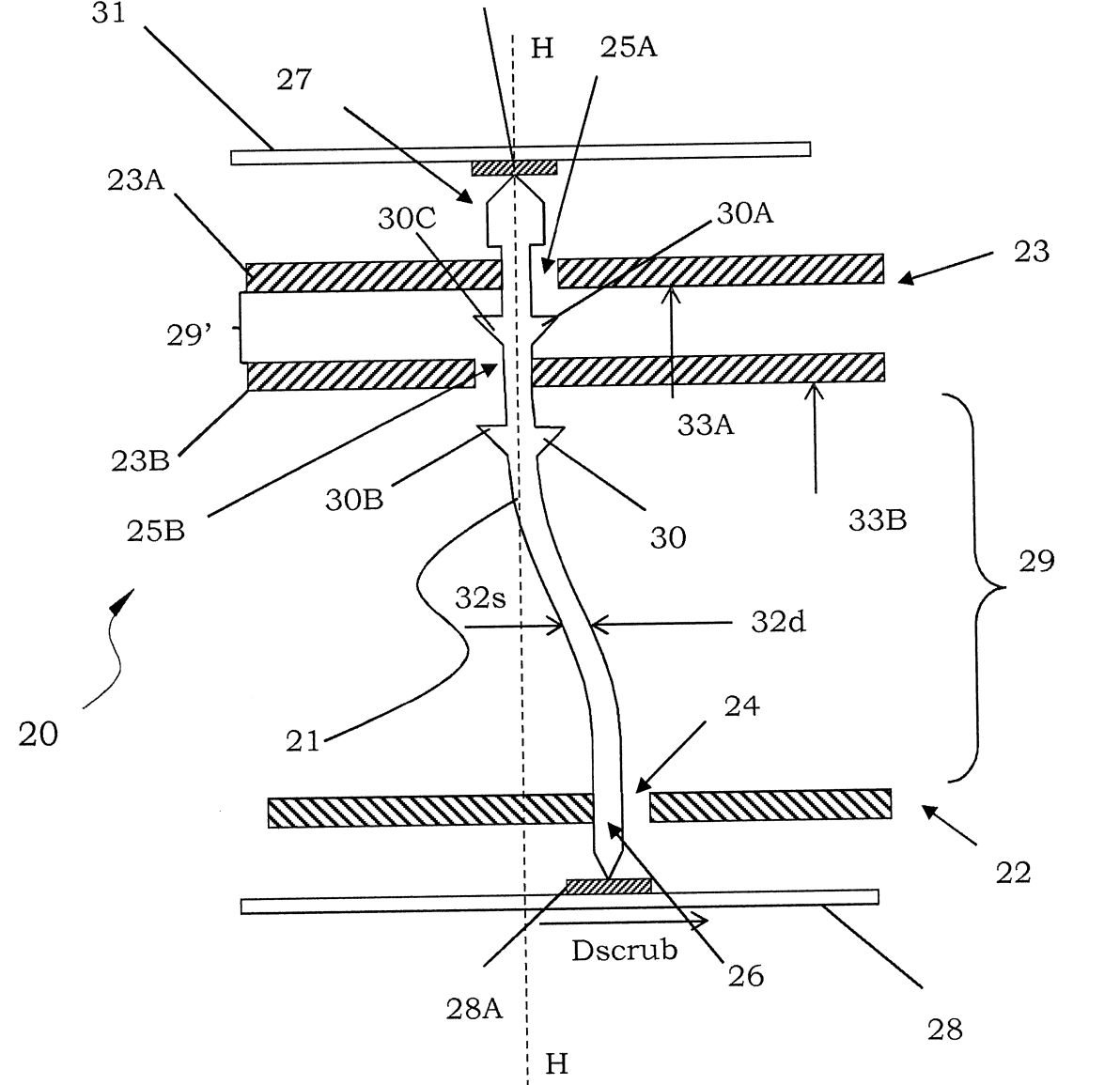


FIG. 7

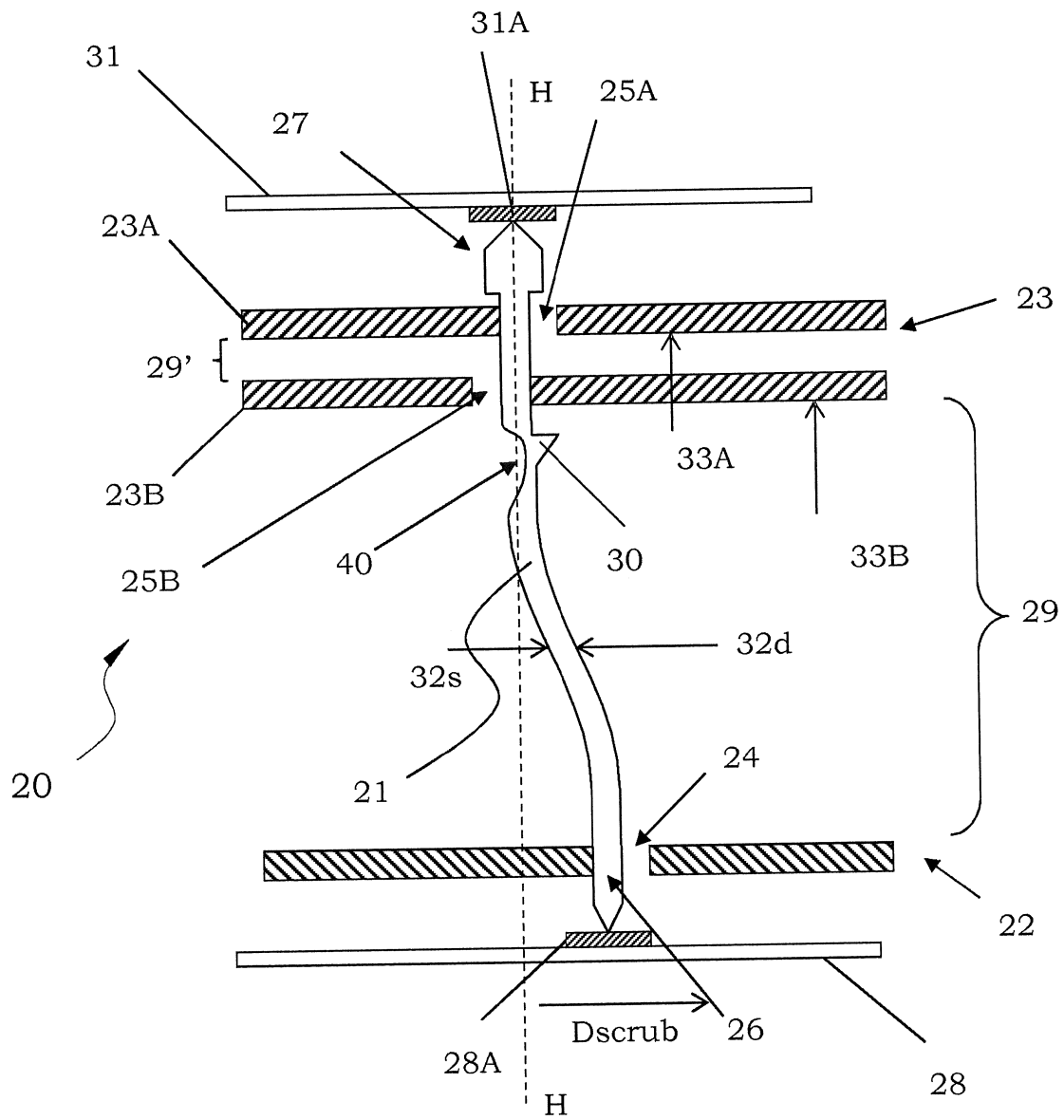


FIG. 8

12/12

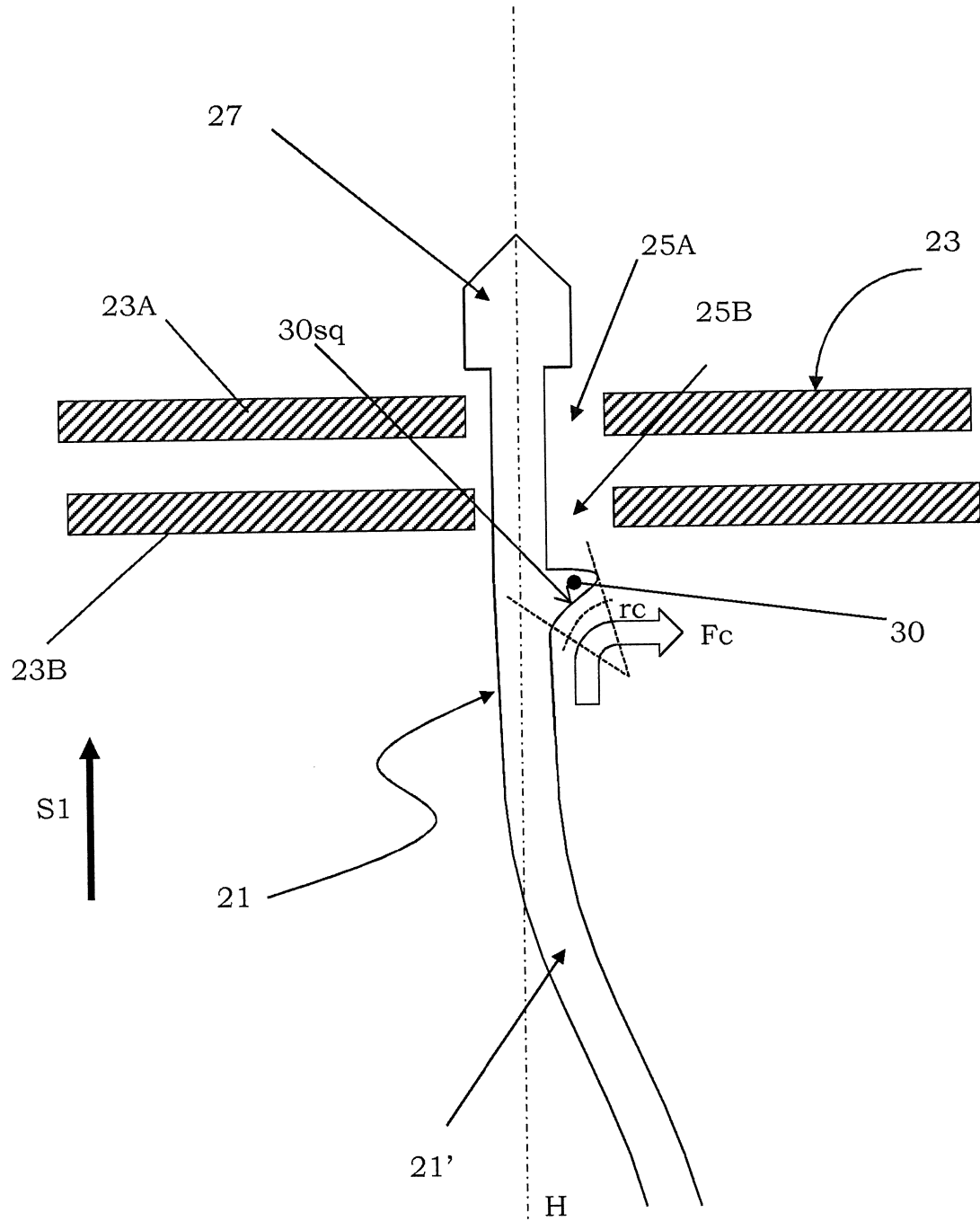


FIG. 9