



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



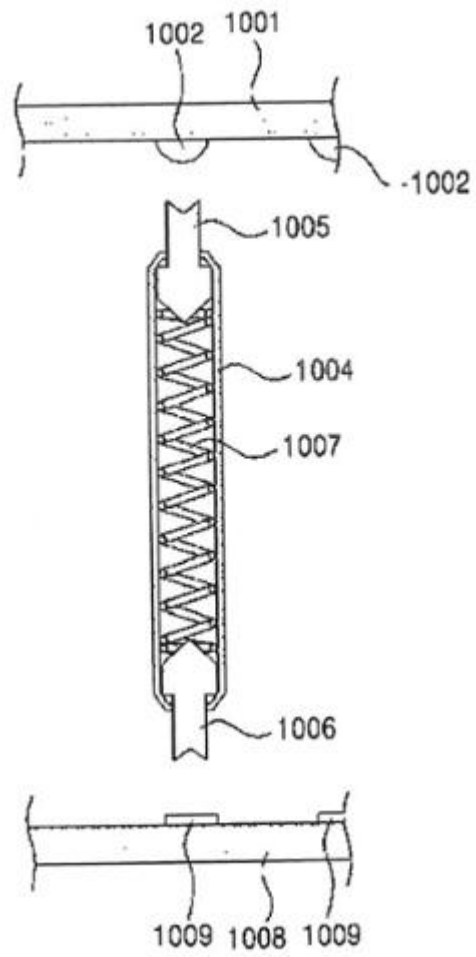
1-0038901

(51)<sup>2019.01</sup> G01R 1/067; G01R 3/00 (13) B

- 
- (21) 1-2020-00405 (22) 22/06/2018  
(86) PCT/KR2018/007089 22/06/2018 (87) WO 2019/004663 03/01/2019  
(30) 10-2017-0081746 28/06/2017 KR  
(45) 26/02/2024 431 (43) 25/05/2020 386  
(73) ISC CO., LTD. (KR)  
6F, 215, Galmachi-ro, Jungwon-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13217, Republic of Korea  
(72) CHUNG, Young Bae (KR).  
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
- 

(54) ĐẦU DÒ CHO CHÂN CẮM NHÚN VÀ CHÂN CẮM NHÚN BAO GỒM ĐẦU DÒ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến đầu dò cho chân cắm nhún, phương pháp sản xuất đầu dò này, và chân cắm nhún bao gồm đầu dò này. Một phương án của sáng chế đề xuất đầu dò được sử dụng trong ổ cắm thử, đầu dò này bao gồm: ít nhất một phần tiếp xúc có một đầu nhọn và tiếp xúc với đồ vật cần kiểm tra; phần thân thứ nhất có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác có đầu còn lại của phần tiếp xúc ghép nối với đầu của nó; và phần thân thứ hai có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác có đầu còn lại của phần thân thứ nhất ghép nối với một đầu của nó, trong đó phần tiếp xúc được tạo thành từ vật liệu có độ cứng lớn hơn so với phần thân thứ nhất và phần thân thứ hai, và phần thân thứ nhất và phần thân thứ hai được tạo thành từ vật liệu thể hiện độ dẫn điện bằng ít nhất 50% IACS (International Annealed Copper Standard - Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế), và ít nhất một phần của nó được lắp vào trong ống có khoảng trống bên trong được tạo thành trong đó.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến đầu dò cho chân cắm nhún (pogo pin), phương pháp sản xuất đầu dò, và chân cắm nhún bao gồm đầu dò này, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến đầu dò có tính dẫn và tính chống mòn được cải thiện cho chân cắm nhún, và phương pháp sản xuất đầu dò, và chân cắm nhún bao gồm đầu dò này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Sau khi các thiết bị bán dẫn được sản xuất, các thiết bị bán dẫn này được kiểm tra về mặt điện để xem liệu chúng có đáng tin cậy và hoạt động bình thường hay không. Trong các quá trình kiểm tra này, các thiết bị kiểm tra bao gồm các miếng đệm (pad) và các ổ cắm thử (test socket) được sử dụng. Các ổ cắm thử được sử dụng để kết nối các đầu nối cuối của các thiết bị bán dẫn với các miếng đệm của các thiết bị kiểm tra sao cho các tín hiệu điện có thể được trao đổi giữa các đầu nối cuối của các thiết bị bán dẫn và các thiết bị kiểm tra.

Để đạt được điều này, các chân cắm nhún được bố trí ở các ổ cắm thử làm các phương tiện tiếp xúc. Các chân cắm nhún này bao gồm các đầu dò và các chi tiết đàn hồi để bảo đảm sự tiếp xúc trơn tru giữa thiết bị bán dẫn và thiết bị kiểm tra và hấp thụ va đập cơ học

Hình 1 là hình vẽ giản lược minh họa chân cắm nhún của giải pháp kỹ thuật đã biết. Như được thể hiện trên Hình 1, pittông phía trên 1005 và pittông phía dưới 1006 nhô ra từ cả hai đầu của thân 1004 của chân cắm nhún, và lò xo 7 được lắp vào trong thân 1004. Các pittông phía trên và phía dưới 1005 và 1006 bị đẩy bởi lò xo 1007 theo các hướng cách xa nhau. Ở trạng thái này, pittông phía trên 1005 được tiếp xúc với đầu nối cuối 2002 của thiết bị bán dẫn 1001, và pittông phía dưới 1006 được tiếp xúc với miếng đệm 1009 của thiết bị kiểm tra 1008 sao cho đầu nối cuối 1002 của thiết bị bán dẫn 1001 có thể được kết nối điện với miếng đệm 1009 của thiết bị kiểm tra 1008.

Một chân cắm nhún khác của giải pháp kỹ thuật đã biết được bộc lộ trong Bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-1439342. Cụ thể là, tham chiếu đến các Hình 2 và

Hình 3 của bằng độc quyền sáng chế này, chân cắm nhún bao gồm đầu dò 1110, thân 1120, chi tiết đàn hồi 1130 được đặt trong thân 1120 để đẩy đầu dò 1110 theo hướng hướng lên, và đầu dò phía dưới 1140 được lộ ra ít nhất một phần qua lỗ hở phía dưới của thân 1120 và được đỡ bởi chi tiết đàn hồi 1130, trong đó đầu dò 1110 bao gồm nhiều tấm thăm dò từ 1112 đến 1116 được gắn liền khối với nhau và bao gồm các phần thăm dò từ 1112a đến 1114a và các phần ghép nối từ 1112b đến 1114b.

Các chân cắm nhún của giải pháp kỹ thuật đã biết có các vấn đề sau đây.

Vì các phần thăm dò được tiếp xúc trực tiếp với đầu nối cuối của thiết bị bán dẫn có dạng hình tấm, nên diện tích tiếp xúc giữa đầu nối cuối của thiết bị bán dẫn và các phần thăm dò bị giới hạn. Ngoài ra, mặc dù các phần thăm dò cần phải có tính chống mòn cao để chịu được tải trọng tập trung được sử dụng bởi thiết bị bán dẫn và các phần ghép nối cần phải có tính dẫn cao để bù cho sự mất dòng tại các phần ghép nối, vì các phần thăm dò của giải pháp kỹ thuật đã biết được xếp chồng theo chiều ngang đối với phần tiếp xúc, các phần thăm dò và các phần ghép nối này có các tính chất điện và cơ học bị giới hạn thậm chí khi được tạo thành từ các vật liệu khác nhau. Tức là, các chân cắm nhún này có tính chống mòn và tính dẫn kém.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

#### **Vấn đề kỹ thuật**

Sáng chế là đề xuất đầu dò cho chân cắm nhún trong đó phần tiếp xúc và các phần thân của đầu dò được xếp chồng theo hướng thẳng đứng dựa trên vùng tiếp xúc với đầu nối cuối, phần tiếp xúc bao gồm vật liệu có độ cứng cao, và các phần thân này bao gồm vật liệu có tính dẫn cao để cải thiện tính chống mòn và tính dẫn của đầu dò; phương pháp sản xuất đầu dò; và chân cắm nhún bao gồm đầu dò này.

Tuy nhiên, các khía cạnh của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các khía cạnh khác sẽ được nêu ở phần mô tả chi tiết sau đây, và sẽ rõ ràng từ phần mô tả này đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

#### **Giải pháp kỹ thuật**

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật này, phương án của sáng chế đề xuất đầu dò bao gồm ít nhất một phần tiếp xúc có đầu nhọn ở một đầu và được tạo kết cấu để tiếp xúc

với đầu nối cuối của đối tượng đích cần kiểm tra; phần thân thứ nhất có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, đầu còn lại của phần tiếp xúc được ghép nối với một đầu của phần thân thứ nhất; và phần thân thứ hai có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, đầu còn lại của phần thân thứ nhất được ghép nối với một đầu của phần thân thứ hai, trong đó phần tiếp xúc bao gồm vật liệu có độ cứng cao hơn các phần thân thứ nhất và thứ hai, và các phần thân thứ nhất và thứ hai bao gồm vật liệu có tính dẫn điện bằng hoặc lớn hơn 50% IACS (international annealed copper standard - tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế), trong đó đầu dò được sử dụng trong ổ cắm thử ở trạng thái trong đó đầu dò này được lắp ít nhất một phần trong ống có khoảng trống bên trong.

Theo một phương án của sáng chế, phần tiếp xúc có thể bao gồm niken hoặc hợp kim niken.

Theo một phương án của sáng chế, phần thân thứ nhất hoặc phần thân thứ hai có thể bao gồm vật liệu chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), cacbon (C), paladi (Pd), ruteni (Ru), vonfam (W), nhôm (Al), thiếc (Sn), và rođi (Rh).

Theo một phương án của sáng chế, hợp kim niken có thể bao gồm, ngoài niken (Ni), ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm bao gồm cacbon (C), bo (B), vonfam (W), mangan (Mn), titan (Ti), paladi (Pd), oxy (O), coban (Co), bạc (Ag), indi (In), gali (Ga), và nguyên tố đất hiếm.

Theo một phương án của sáng chế, hợp kim niken có thể bao gồm từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken.

Theo một phương án của sáng chế, phần tiếp xúc có thể có độ cứng bằng 700 Hv (độ cứng Vicker) hoặc lớn hơn, và các phần thân thứ nhất và thứ hai có thể có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 Hv đến 700 Hv.

Theo một phương án của sáng chế, các phần thân thứ nhất và thứ hai có thể được xếp chồng lẫn lộn.

Theo một phương án của sáng chế, phần tiếp xúc có thể có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh, và các mặt bên của hình kim tự tháp bốn cạnh này có thể có dạng hình tam giác đều với góc ở đỉnh nằm trong khoảng từ  $50^\circ$  đến  $90^\circ$ .

Theo một phương án của sáng chế, phần tiếp xúc có thể có chiều cao là  $650\ \mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn.

Theo một phương án của sáng chế, hai hoặc nhiều hơn hai phần tiếp xúc có thể được tạo ra, và khoảng cách giữa các phần tiếp xúc liền kề có thể là  $15\ \mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật này, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất đầu dò cho chân cắm nhún được sử dụng trong ổ cắm thử, đầu dò này được tạo kết cấu để được lắp ít nhất một phần vào trong ống có khoảng trống bên trong, phương pháp này bao gồm các bước: tạo thành ít nhất một lỗ có đầu nhọn ở một đầu trong chất nền hy sinh; tạo thành phần tiếp xúc bằng cách nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ nhất trong lỗ thứ nhất và làm bằng vật liệu xếp chồng thứ nhất; đặt màng khô thứ nhất trên bề mặt trên của chất nền hy sinh này và tạo thành lỗ thứ hai có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác trong màng khô thứ nhất để lộ ra phần tiếp xúc; tạo thành phần thân thứ nhất bằng cách nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ hai trong lỗ thứ hai và làm bằng vật liệu xếp chồng thứ hai; đặt màng khô thứ hai trên bề mặt trên của màng khô thứ nhất và tạo thành lỗ thứ ba có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác trong màng khô thứ hai để lộ ra phần thân thứ nhất; và tạo thành phần thân thứ hai bằng cách nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ ba trong lỗ thứ ba và làm bằng vật liệu xếp chồng thứ ba này, trong đó vật liệu xếp chồng thứ nhất có độ cứng cao hơn các vật liệu xếp chồng thứ hai và thứ ba, và các vật liệu xếp chồng thứ hai và thứ ba này có tính dẫn điện bằng hoặc lớn hơn 50% IACS (tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế).

Theo một phương án của sáng chế, vật liệu xếp chồng thứ nhất có thể bao gồm niken hoặc hợp kim niken.

Theo một phương án của sáng chế, phần thân thứ hai hoặc phần thân thứ ba này có thể bao gồm vật liệu chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), cacbon (C), paladi (Pd), ruteni (Ru), vonfam (W), nhôm (Al), thiếc (Sn), và rodi (Rh).

Theo một phương án của sáng chế, hợp kim niken có thể bao gồm, ngoài niken (Ni), ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm bao gồm cacbon (C), bo (B), vonfam (W), mangan (Mn), titan (Ti), paladi (Pd), oxy (O), coban (Co), bạc (Ag), indi (In), gali (Ga), và nguyên tố đất hiếm.

Theo một phương án của sáng chế, đơn vị phun trung bình hợp kim niken là từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken.

Theo một phương án của sáng chế, vật liệu xếp chồng thứ nhất có thể có độ cứng bằng 700 Hv (độ cứng Vicker) hoặc lớn hơn, và vật liệu xếp chồng thứ hai và vật liệu xếp chồng thứ ba này có thể có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 Hv đến 700 Hv.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật này, một phương án của sáng chế đề xuất chân cắm nhún được tạo kết cấu để tiếp xúc với đầu nối cuối của thiết bị bán dẫn để kiểm tra các đặc tính điện của thiết bị bán dẫn, chân cắm nhún này bao gồm: đầu dò; ống trong đó khoảng trống bên trong được tạo thành để tiếp nhận một phần của đầu dò; pittông có một phần được lắp vào trong khoảng trống bên trong và phần còn lại nhô ra ngoài từ ống; và chi tiết đàn hồi có một đầu được ghép nối với đầu dò để đẩy đầu dò hướng ra bên ngoài của ống, và đầu còn lại được ghép nối với pittông.

#### Hiệu quả của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, phần tiếp xúc và các phần thân của đầu dò cho chân cắm nhún có thể được xếp thẳng đứng dựa trên vùng tiếp xúc với đầu nối cuối, phần tiếp xúc có thể bao gồm vật liệu có độ cứng cao, và các phần thân có thể bao gồm vật liệu có độ dẫn cao, do đó làm tăng hiệu quả và tuổi thọ của đầu dò.

Các hiệu quả của sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả được mô tả trên đây mà còn bao gồm tất cả các hiệu quả mà có thể suy ra từ phần mô tả chi tiết của sáng chế hoặc cấu thành sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

#### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ giản lược minh họa chân cắm nhún của giải pháp kỹ thuật đã biết;

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh minh họa chân cắm nhún khác của giải pháp kỹ thuật đã biết;

Hình 3 là hình vẽ phối cảnh chi tiết minh họa chân cắm nhún của giải pháp kỹ thuật đã biết được thể hiện trên Hình 2;

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh chi tiết minh họa chân cắm nhún bao gồm đầu dò theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 5 là hình vẽ phối cảnh minh họa chân cắm nhún bao gồm đầu dò theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt minh họa đầu dò được lắp vào trong ống theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 7 là hình vẽ mặt cắt minh họa đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án thứ hai của sáng chế, đầu dò này được lắp vào trong ống;

Hình 8 là hình chiếu từ phía trước và hình vẽ mặt cắt của đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án thứ nhất của sáng chế, đầu dò này được kết nối với chi tiết đàn hồi;

Hình 9 là hình chiếu từ phía trước và hình vẽ mặt cắt của đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án thứ hai của sáng chế, đầu dò này được kết nối với chi tiết đàn hồi;

Hình 10 là các hình vẽ thể hiện cách vận hành của chân cắm nhún bao gồm đầu dò theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Hình 11 là biểu đồ trình tự thao tác minh họa phương pháp sản xuất đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án của sáng chế;

Hình 12 là hình vẽ minh họa các bước từ S130 đến S160 được thể hiện trên Hình 11;

Hình 13 là ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM) thể hiện một phần của đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án thứ nhất của sáng chế; và

Hình 14 là ảnh SEM thể hiện một phần của đầu dò cho chân cắm nhún theo phương án thứ hai của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**



Sáng chế sẽ được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác. Do đó, sáng chế không nên được coi là bị giới hạn bởi các phương án được mô tả dưới đây. Trong các hình vẽ, các phần không liên quan đến sáng chế có thể được bỏ qua nhằm minh họa sáng chế rõ ràng, và các số chỉ dẫn giống nhau để chỉ các bộ phận giống nhau trong toàn bộ bản mô tả.

Trong bản mô tả, khi một phần được đề cập đến là đang "được kết nối với (được nối với, được tiếp xúc với, hoặc được ghép nối với)" phần khác, nó có thể được kết nối trực tiếp với phần khác hoặc các phần xen giữa có thể có mặt.

Ngoài ra, cần hiểu là các thuật ngữ "chứa" và/hoặc "bao gồm" được sử dụng ở đây để chỉ sự có mặt của các yếu tố được nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều yếu tố khác trừ khi nội dung được chỉ ra rõ ràng là khác.

Trong phần mô tả sau đây, các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng chỉ để giải thích các phương án cụ thể đồng thời không làm giới hạn phạm vi và tinh thần của sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các danh từ ở dạng số ít được dự định bao gồm cả dạng số nhiều, trừ khi nội dung rõ ràng chỉ ra là khác. Nghĩa của cụm từ 'bao gồm' hoặc 'chứa' để chỉ tính chất, số cố định, bước, quy trình, yếu tố, thành phần, hoặc sự kết hợp của chúng nhưng không loại trừ các tính chất, các số cố định, các bước, các quy trình, các nguyên tố, các thành phần, hoặc các sự kết hợp khác của chúng.

Sau đây, các phương án của sáng chế được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh chi tiết minh họa chân cắm nhún 1 bao gồm đầu dò 10 cho chân cắm nhún theo phương án thứ nhất, và Hình 5 là hình vẽ phối cảnh minh họa chân cắm nhún 1 bao gồm đầu dò 10 cho chân cắm nhún theo phương án thứ nhất.

Chân cắm nhún 1 này là bộ phận được trang bị cho ổ cắm thử (không được thể hiện) để kết nối thiết bị bán dẫn B (xem Hình 10) với thiết bị kiểm tra (không được thể hiện). Chân cắm nhún 1 này có thể bao gồm ống 20 (sẽ được mô tả sau đây) được ghép nối với ổ cắm thử.

Chân cắm nhún 1 này bao gồm đầu dò 10 cho chân cắm nhún (sau đây được gọi là đầu dò 10) bao gồm ống 20 có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác trong đó khoảng trống

bên trong 210 được tạo thành theo chiều dọc với các lỗ hở thông với khoảng trống bên trong 210 tại một đầu và đầu còn lại để tiếp nhận đầu dò 10; đầu dò 10 này có ít nhất một phần được đặt trong khoảng trống bên trong 210 của ống 20 và phần còn lại nhô ra ngoài qua lỗ hở tại một đầu; pittông 40 có ít nhất một phần được đặt trong khoảng trống bên trong 210 của ống 20 và phần còn lại nhô ra ngoài qua lỗ hở tại đầu còn lại; và chi tiết đàn hồi 30 được đặt trong khoảng trống bên trong 210 của ống 20 để đẩy đầu dò 10 hoặc pittông 40 theo hướng ra ngoài. Do đó, ống 20 tạo thành hình dáng cơ bản bên ngoài của đầu dò 10 và có thể được đề cập đến dưới dạng ống chứa hoặc vật chứa. Khoảng trống bên trong 210 này có thể có dạng hình trụ tròn.

Đầu dò 10 có thể được sử dụng để kiểm tra các đặc tính điện của thiết bị bán dẫn B. Như được mô tả trên đây, ít nhất một phần của đầu dò 10 được lắp vào trong khoảng trống bên trong 210 của ống 20, và phần còn lại của đầu dò 10 nhô ra bên ngoài qua lỗ hở tại một đầu sao cho một đầu này của đầu dò 10 tiếp xúc với đầu nối cuối (b) (xem Hình 10) của thiết bị bán dẫn B.

Đầu dò 10 bao gồm nhiều phần tiếp xúc 110 có các đầu nhọn ở một đầu và có khả năng tiếp xúc với đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B; phần thân thứ nhất 120 có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, một đầu của phần thân thứ nhất 120 được ghép nối với các đầu còn lại của nhiều phần tiếp xúc 110; và phần thân thứ hai 130 có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, một đầu của phần thân thứ hai 130 được ghép nối với đầu còn lại của phần thân thứ nhất 120. Tức là, phần thân thứ nhất 120 và phần thân thứ hai 130 được xếp liên tục trên các đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110 theo hướng chiều cao. Nói cách khác, các phần tiếp xúc 110, phần thân thứ nhất 120, và phần thân thứ hai 130 được xếp thẳng đứng dựa trên vùng sẽ được tiếp xúc với đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B. Hướng theo chiều cao này để chỉ hướng đi khỏi từ các đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110, và hướng thẳng đứng để chỉ hướng vuông góc với bề mặt của thiết bị bán dẫn B mà trên đó đầu nối cuối (b) được tạo thành.

Vì các phần tiếp xúc 110 và các phần thân 120 và 130 được xếp thẳng đứng trong đầu dò 10 theo sáng chế, nên đầu dò 10 này có thể có độ ổn định kết cấu và các đặc tính tiếp xúc được cải thiện so với đầu dò 1110 của giải pháp kỹ thuật đã biết có dạng hình tấm như được thể hiện trên Hình 2.

Trong trường hợp này, các phần tiếp xúc 110 có thể bao gồm vật liệu có độ cứng cao hơn các phần thân thứ nhất và thứ hai 120 và 130, và do đó có thể không dễ dàng bị làm hỏng bởi tải trọng tập trung được thiết bị bán dẫn B sử dụng. Theo một phương án, các phần tiếp xúc 110 có thể có độ cứng bằng 700 Hv (độ cứng Vicker) hoặc lớn hơn, và các phần thân thứ nhất và thứ hai 120 và 130 có thể có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 Hv đến 700 Hv.

Các phần tiếp xúc 110 này có thể bao gồm niken hoặc hợp kim niken, và hợp kim niken có thể bao gồm, ngoài niken (Ni), ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm bao gồm cacbon (C), bo (B), vonfam (W), mangan (Mn), titan (Ti), paladi (Pd), oxy (O), coban (Co), bạc (Ag), indi (In), gali (Ga), và nguyên tố đất hiếm. Trong trường hợp này, hợp kim niken có thể bao gồm từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken. Các phần tiếp xúc 110 bao gồm niken hoặc hợp kim niken tốt hơn là có thể có khả năng chống ăn mòn cao.

Hợp kim niken chứa từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken có thể có độ bền và khả năng chống ăn mòn cao hơn niken. Ngoài ra, phần thân thứ nhất 120 và phần thân thứ hai 130 có thể bao gồm vật liệu có tính dẫn điện bằng hoặc lớn hơn 50% IACS (tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế), và trong trường hợp này, sự mất dòng trong đầu dò 10 có thể được giảm thiểu. Chi tiết hơn, phần thân thứ nhất 120 hoặc phần thân thứ hai 130 này có thể bao gồm vật liệu chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), cacbon (C), paladi (Pd), ruteni (Ru), vonfam (W), nhôm (Al), thiếc (Sn), và rodi (Rh). Phần thân thứ nhất 120 và phần thân thứ hai 130 này có thể bao gồm cùng vật liệu hoặc các vật liệu khác nhau.

Các phần tiếp xúc 110 có thể có diện tích mặt cắt tăng dần theo hướng từ một đầu hướng đến đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110. Các Hình 4 và Hình 5 minh họa các phần tiếp xúc 110 có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh. Các phần tiếp xúc 110 có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh có thể tiếp xúc với đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B tại các chóp trung tâm của các phần tiếp xúc 110, và các bề mặt đáy của các phần tiếp xúc 110 có thể được ghép nối với một đầu của phần thân thứ nhất 120.

Ngoài ra, ít nhất một trong số hai hoặc nhiều hơn hai phần tiếp xúc 110 có thể có chiều cao khác với chiều cao của các phần tiếp xúc 110 còn lại. Ví dụ, ít nhất một phần tiếp xúc 110 có thể bao gồm vật liệu có độ cứng cao hơn các phần tiếp xúc 110 còn lại và có thể cao hơn các phần tiếp xúc 110 còn lại. Khi ít nhất một phần tiếp xúc 110 có độ cứng cao hơn tạo ra sự tiếp xúc với đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B sớm hơn các phần tiếp xúc 110 còn lại, ít nhất một phần tiếp xúc 110 này loại bỏ các chất tạp từ đầu nối cuối (b) hoặc phá vỡ lớp oxit được tạo thành trên bề mặt của đầu nối cuối (b), và sau đó các phần tiếp xúc 110 còn lại tạo ra sự tiếp xúc với đầu nối cuối (b), do đó đảm bảo tính dẫn điện hiệu quả.

Ngoài ra, như được mô tả trên đây, ít nhất một trong số các phần tiếp xúc 110 này có thể bao gồm vật liệu khác với vật liệu được bao gồm trong các phần tiếp xúc 110 còn lại. Ví dụ, ít nhất một phần tiếp xúc 110 có thể có vật liệu có độ cứng cao bao gồm hợp kim niken, và các phần tiếp xúc 110 còn lại có thể có vật liệu kim loại có tính dẫn cao như vàng hoặc bạc. Ít nhất một phần tiếp xúc 110 chứa vật liệu có độ cứng cao có thể có chức năng phá vỡ lớp oxit được tạo thành trên bề mặt của đầu nối cuối (b), và các phần tiếp xúc 110 còn lại có thể tạo ra tính dẫn cao.

Các Hình 4 và Hình 5 minh họa đầu dò 10 trong trường hợp mà đầu dò 10 có bốn (2x2) phần tiếp xúc 110. Tuy nhiên, đầu dò 10 này có thể có chín (3x3) phần tiếp xúc 110 hoặc số lượng phần tiếp xúc 110 khác mà không bị giới hạn. Theo một phương án của sáng chế, đầu dò 10 có thể còn bao gồm phần thân thứ ba 140. Phần thân thứ ba 140 này có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, và đầu còn lại của phần thân thứ hai 130 được ghép nối với một đầu của phần thân thứ ba 140. Phần thân thứ ba 140 này có thể được xếp cùng với các phần thân thứ nhất và thứ hai 120 và 130 theo hướng chiều cao dựa trên các đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110.

Trong trường hợp này, phần thân thứ ba 140 được định vị trên đầu thấp nhất của đầu dò 10 có thể bao gồm cùng vật liệu như vật liệu được bao gồm trong đầu dò 10 hoặc vật liệu được bao gồm trong phần thân thứ nhất 120 hoặc phần thân thứ hai 130.

Các Hình 4 và Hình 5 minh họa phần thân thứ nhất 120 đến phần thân thứ ba 140 có các đường kính khác nhau. Tuy nhiên, đây là ví dụ không làm giới hạn sáng chế.

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt minh họa đầu dò 10 được lắp vào trong ống 20 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, các vùng của các phần tiếp xúc 110 bao gồm một đầu của các phần tiếp xúc 110 tạo ra sự kết nối trực tiếp với đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B có thể có diện tích mặt cắt tăng theo hướng từ một đầu hướng đến đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110, và các vùng còn lại của các phần tiếp xúc 110 bao gồm các đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110 tiếp xúc trực tiếp với một đầu của phần thân thứ nhất 120 có thể có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác. Trong các phần tiếp xúc 110 được thể hiện trên Hình 6, các vùng này bao gồm một đầu của các phần tiếp xúc 110 tạo ra sự tiếp xúc trực tiếp với đầu nối cuối (b) có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh, và các vùng còn lại của các phần tiếp xúc 110 bao gồm các đầu còn lại tiếp xúc với một đầu của phần thân thứ nhất 120 có dạng hình khối sáu mặt.

Phần thân thứ nhất 120 có thể có diện tích mặt cắt lớn hơn diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 210. Trong trường hợp này, đầu dò 10 có thể không được lắp hoàn toàn vào trong ống 20 bởi vì phần thân thứ nhất 120.

Ngoài ra, phần thân thứ hai 130 có thể có diện tích mặt cắt nhỏ hơn diện tích mặt cắt của phần thân thứ nhất 120, phần thân thứ hai 130, và khoảng trống bên trong 210. Trong trường hợp này, vùng của ống 20 tương ứng với phần thân thứ hai 130 có thể được ép để tạo thành phần lõm 220 và do đó cố định đầu dò 10 với ống 20 bởi phần lõm 220.

Chi tiết hơn, vì diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 210 trong vùng mà trong đó phần lõm 220 được tạo thành nhỏ hơn diện tích mặt cắt của phần thân thứ nhất 120 và phần thân thứ ba 140, phần lõm 220 được giữ ở giữa phần thân thứ nhất 120 và phần thân thứ ba 140, và do đó sự chuyển động tương đối giữa đầu dò 10 và ống 20 có thể bị chặn hoặc bị giới hạn.

Trong trường hợp này, diện tích mặt cắt của phần thân thứ ba 140 có thể nhỏ hơn hoặc bằng diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 210 sao cho phần thân thứ ba 140 này có thể được lắp vào trong khoảng trống bên trong 210. Nếu diện tích mặt cắt của phần thân thứ ba 140 bằng với diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 210, thì phần thân thứ ba 140 này có thể lắp vừa khít vào trong khoảng trống bên trong 210.

Tức là, đầu dò 10 và ống 20 có thể chủ yếu được ghép nối với nhau bằng cách lắp khít phần thân thứ ba 140, và có thể được ghép nối thứ yếu với nhau bằng cách tạo thành phần lõm 220.

Các phần tiếp xúc 110 hoặc các vùng của các phần tiếp xúc 110 có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh có thể có các mặt bên có dạng hình tam giác đều, và góc ở đỉnh (a) của tam giác đều này có thể nằm trong khoảng từ  $50^\circ$  đến  $90^\circ$ . Nếu góc ở đỉnh (a) của tam giác đều nhỏ hơn  $50^\circ$ , các phần tiếp xúc 110 có thể có độ bền kém và không ổn định về mặt kết cấu. Ngược lại, nếu góc ở đỉnh (a) của tam giác đều này lớn hơn  $90^\circ$ , thì các phần tiếp xúc 110 có thể tạo ra sự tiếp xúc kèm với đầu nối cuối (b).

Ngoài ra, các phần tiếp xúc 110 có thể có chiều cao (h) bằng  $650\ \mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn từ một đầu đến phần tâm của các đầu còn lại của các phần tiếp xúc 110. Nếu chiều cao (h) của các phần tiếp xúc 110 này lớn hơn  $650\ \mu\text{m}$ , sự mất đồng quá mức có thể xảy ra ở các phần tiếp xúc 110.

Hình 7 là hình vẽ mặt cắt minh họa đầu dò 11 được lắp vào trong ống 21 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Phương án thứ hai có thể bao gồm các dấu hiệu kỹ thuật giống như phương án thứ nhất, và chỉ các dấu hiệu kỹ thuật khác với dấu hiệu kỹ thuật của phương án thứ nhất chủ yếu sẽ được mô tả.

Khác với đầu dò 10 của phương án thứ nhất, đầu dò 11 của phương án thứ hai có một phần tiếp xúc 111, và phần tiếp xúc 111 này có thể có diện tích mặt cắt tăng dần theo hướng từ một đầu hướng đến đầu còn lại của phần tiếp xúc 111. Theo sáng chế, số lượng các phần tiếp xúc 111 có thể thay đổi theo ý muốn của người sử dụng.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, đầu dò 11 này có thể còn bao gồm phần thân thứ tư 151. Phần thân thứ tư 151 có thể có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, và đầu còn lại của phần thân thứ ba 141 có thể được ghép nối với một đầu của phần thân thứ tư 151. Phần thân thứ tư 151 này có thể được xếp với các phần thân còn lại 121, 131, và 141 theo hướng chiều cao dựa trên đầu còn lại của phần tiếp xúc 111.

Phần thân thứ ba 141 có thể có diện tích mặt cắt nhỏ hơn diện tích mặt cắt của phần thân thứ hai 131, phần thân thứ tư 151, và khoảng trống bên trong 211. Trong

trường hợp này, vùng của ống 21 tương ứng với phần thân thứ ba 141 có thể được ép để tạo thành phần lõm 221 và do đó cố định đầu dò 11 với ống 21 bởi phần lõm 221. Chi tiết hơn, vì diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 211 trong vùng mà trong đó phần lõm 221 được tạo thành nhỏ hơn diện tích mặt cắt của phần thân thứ hai 131 và phần thân thứ tư 151, phần lõm 221 của ống 21 được giữ ở giữa phần thân thứ hai 131 và phần thân thứ tư 151, và do đó sự chuyển động tương đối giữa đầu dò 11 và ống 21 có thể bị chặn hoặc bị giới hạn. Trong trường hợp này, diện tích mặt cắt của phần thân thứ tư 151 có thể nhỏ hơn hoặc bằng diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 211 sao cho phần thân thứ tư 151 này có thể được lắp vào trong khoảng trống bên trong 211. Theo một phương án của sáng chế, diện tích mặt cắt của phần thân thứ hai 131 có thể cũng nhỏ hơn hoặc bằng diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 211 sao cho phần thân thứ hai 131 có thể được lắp vào trong ống 21.

Ngoài ra, nếu diện tích mặt cắt của phần thân thứ hai 131 hoặc phần thân thứ tư 151 bằng với diện tích mặt cắt của khoảng trống bên trong 211, phần thân thứ hai 131 hoặc phần thân thứ tư 151 có thể được lắp khít vào trong khoảng trống bên trong 211. Tức là, đầu dò 11 và ống 21 có thể chủ yếu được ghép nối với nhau bằng cách lắp khít phần thân thứ hai 131 hoặc phần thân thứ tư 151, và có thể được ghép nối thứ yếu với nhau bằng cách tạo thành phần lõm 221.

Đầu dò 11 có thể còn bao gồm phần thân bổ sung ngoài các phần thân từ thứ nhất đến thứ tư 121 đến 151. Phần thân bổ sung này có thể cũng được xếp liên tục cùng với các phần thân từ thứ nhất đến thứ năm 121 đến 151 theo hướng chiều cao dựa trên đầu còn lại của phần tiếp xúc 110. Trong trường hợp này, phần thân bổ sung được định vị trên đầu thấp nhất có thể bao gồm cùng vật liệu như vật liệu được bao gồm trong phần tiếp xúc 110 hoặc vật liệu được bao gồm trong các phần thân còn lại 121 đến 141.

Như được mô tả trên đây, các phần thân của các đầu dò 10 và 11 có thể có diện tích mặt cắt khác nhau để dễ dàng tạo thành kết cấu nhiều bước, và do đó, các đầu dò 10 và 11 có thể dễ dàng được ghép nối lần lượt với các ống 20 và 21.

Ngoài ra, các phần thân của đầu dò 10 và 110 được lắp lần lượt vào trong các ống 20 và 21, có thể có dạng hình trụ tròn, và do đó có thể dễ dàng được lắp lần lượt vào trong các ống 20 và 21, có dạng hình trụ tròn.

Hình 8 là hình chiếu từ phía trước và hình vẽ mặt cắt của đầu dò 10 được ghép nối với chi tiết đàn hồi 30 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Hình 8(a) là hình chiếu từ phía trước của đầu dò 10.

Trong đầu dò 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế, bốn phần tiếp xúc 110 được ghép nối với một đầu của phần thân thứ nhất 120 theo cách sao cho bốn phần tiếp xúc 110 này nằm cách xa nhau. Trong trường hợp này, khoảng cách (d) giữa các phần tiếp xúc 110 liền kề có thể là 15  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn. Nếu khoảng cách (d) giữa các phần tiếp xúc 110 liền kề nhỏ hơn 15  $\mu\text{m}$ , thì các phần tiếp xúc 110 liền kề này có thể giao thoa với nhau.

Hình 8(b) minh họa hình vẽ mặt cắt của đầu dò 10. Chi tiết đàn hồi 30 được trang bị để chống lại lực nén. Tức là, chi tiết đàn hồi 30 bao gồm nhiều vòng tròn được kết nối với nhau, và ở trạng thái không tải, các vòng tròn được kết nối với nhau này có khe hở (s) giữa chúng.

Phần thân thứ hai 130 có thể có diện tích mặt cắt nhỏ hơn hoặc bằng diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 30 và do đó có thể được lắp vào trong chi tiết đàn hồi 30, và phần thân thứ nhất 120 có thể có diện tích mặt cắt lớn hơn diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 30 sao cho một đầu của chi tiết đàn hồi 30 có thể được đỡ bởi phần thân thứ nhất 120. Ngoài ra, phần thân thứ ba 140 có thể có diện tích mặt cắt lớn hơn diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 30 sao cho phần thân thứ ba 140 có thể được lắp vào giữa khe hở (s) giữa vòng tròn và vòng tròn tiếp theo được kết nối với vòng tròn này. Do đó, đầu dò 10 và chi tiết đàn hồi 30 có thể được ghép nối với nhau mà không cần sử dụng chi tiết ghép nối bổ sung. Trong trường hợp này, độ dày của phần thân thứ ba 140 có thể nhỏ hơn hoặc bằng khe hở (s) ở giữa vòng tròn này và vòng tròn tiếp theo được kết nối với vòng tròn này.

Hình 9 là hình chiếu từ phía trước và hình vẽ mặt cắt của đầu dò 11 được ghép nối với chi tiết đàn hồi 31 theo phương án thứ hai của sáng chế. Hình 9(a) là hình chiếu từ phía trước của đầu dò 11.

Trong đầu dò 11 theo phương án thứ hai của sáng chế, một phần tiếp xúc 111 được ghép nối với một đầu của phần thân thứ nhất 121. Trong trường hợp này, phần tiếp



xúc 111 có thể có diện tích mặt cắt nhỏ hơn diện tích mặt cắt của phần thân thứ nhất 121 sao cho phần tiếp xúc 111 có thể được đỡ hoàn toàn bởi phần thân thứ nhất 121.

Hình 9(b) minh họa hình vẽ mặt cắt của đầu dò 11. Phần thân thứ ba 141 có thể có diện tích mặt cắt nhỏ hơn hoặc bằng diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 31 và do đó có thể được lắp vào trong chi tiết đàn hồi 31, và phần thân thứ hai 131 có thể có diện tích mặt cắt lớn hơn diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 31 sao cho một đầu của chi tiết đàn hồi 31 có thể được đỡ bởi phần thân thứ hai 131. Ngoài ra, phần thân thứ tư 151 có thể có diện tích mặt cắt lớn hơn diện tích mặt cắt chu vi bên trong của chi tiết đàn hồi 31 sao cho phần thân thứ tư 151 có thể được lắp vào giữa khe hở (s) giữa vòng tròn và vòng tròn tiếp theo được kết nối với vòng tròn này. Do đó, đầu dò 11 và chi tiết đàn hồi 31 có thể được ghép nối với nhau mà không cần sử dụng chi tiết ghép nối bổ sung. Trong trường hợp này, độ dày của phần thân thứ tư 151 có thể nhỏ hơn hoặc bằng khe hở (s) ở giữa vòng tròn này và vòng tròn tiếp theo được kết nối với vòng tròn này.

Như được mô tả trên đây, trong các đầu dò 10 và 11, các phần thân có thể có diện tích mặt cắt khác nhau để dễ dàng tạo thành kết cấu nhiều bước, và do đó các đầu dò 10 và 11 có thể dễ dàng được ghép nối với các chi tiết đàn hồi 30 và 31.

Hình 10 là các hình vẽ thể hiện cách vận hành của chân cắm nhún 1 bao gồm đầu dò 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Thứ nhất, tham chiếu đến Hình 10(a), đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B được đặt tại vị trí tương ứng với chân cắm nhún 1. Tham chiếu đến Hình 10(b), thiết bị bán dẫn B được hạ thấp hoặc chân cắm nhún 1 được nâng lên để cho đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B tiếp xúc với các phần tiếp xúc 110 của đầu dò 10.

Theo sáng chế, các hình dạng, vị trí, và chiều cao của các phần tiếp xúc 110 của đầu dò 10 có thể được chọn tự do theo mục đích của nhà thiết kế, và do đó loại tiếp xúc tối ưu thích hợp cho đầu nối cuối (b) của thiết bị bán dẫn B có thể được tạo ra.

Hình 11 là biểu đồ trình tự thao tác minh họa phương pháp sản xuất đầu dò theo phương án của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp sản xuất đầu dò bao gồm: bước S100 tạo thành ít nhất một lỗ trong chất nền hy sinh; bước S110 nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ nhất trong lỗ thứ nhất; bước S120 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ nhất được nạp đầy trong lỗ thứ nhất; bước S130 đặt màng khô thứ nhất trên chất nền hy sinh; bước S140 tạo thành lỗ thứ hai trong màng khô thứ nhất để lộ ra vật liệu xếp chồng thứ nhất; bước S150 nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ hai trong lỗ thứ hai; bước S160 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ hai được nạp đầy trong lỗ thứ hai; bước S170 đặt màng khô thứ hai trên màng khô thứ nhất; bước S180 tạo thành lỗ thứ ba trong màng khô thứ hai để lộ ra ít nhất một phần của vật liệu xếp chồng thứ hai; bước S190 nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ ba trong lỗ thứ ba; và bước S200 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ ba được nạp đầy trong lỗ thứ ba. Qua các quy trình này, đầu dò bao gồm phần tiếp xúc, phần thân thứ nhất, và phần thân thứ hai có thể được sản xuất. Sau đó, việc sản xuất đầu dò có thể được hoàn thành bằng cách loại bỏ toàn bộ các màng khô và tách đầu dò khỏi chất nền hy sinh. Như vậy, đầu dò theo sáng chế có thể được sản xuất thông qua các bước của hệ thống vi cơ điện (micro electro mechanical system- MEMS).

Bước S100 tạo thành ít nhất một lỗ trong chất nền hy sinh đến bước S120 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ nhất được nạp đầy trong lỗ thứ nhất có thể là để tạo thành phần tiếp xúc của đầu dò, bước S130 đặt màng khô thứ nhất trên bề mặt trên của chất nền hy sinh đến bước S160 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ hai được nạp đầy trong lỗ thứ hai có thể là để tạo thành phần thân thứ nhất của đầu dò, bước S170 đặt màng khô thứ hai trên màng khô thứ nhất đến bước S200 làm bằng vật liệu xếp chồng thứ ba được nạp đầy trong lỗ thứ ba có thể là để tạo thành phần thân thứ hai.

Vật liệu xếp chồng thứ nhất có thể bao gồm niken hoặc hợp kim niken, và hợp kim niken có thể bao gồm, ngoài niken (Ni), ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm bao gồm cacbon (C), bo (B), vonfam (W), mangan (Mn), titan (Ti), paladi (Pd), oxy (O), coban (Co), bạc (Ag), indi (In), gali (Ga), và nguyên tố đất hiếm. Trong trường hợp này, hợp kim niken có thể bao gồm từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken.

Ngoài ra, vật liệu xếp chồng thứ hai và vật liệu xếp chồng thứ ba có thể bao gồm vật liệu có tính dẫn điện bằng hoặc lớn hơn 50% IACS, và trong trường hợp này, sự mất

đòng trong đầu dò 10 có thể được giảm thiểu. Cụ thể hơn, vật liệu xếp chồng thứ hai và vật liệu xếp chồng thứ ba có thể bao gồm vật liệu chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), cacbon (C), paladi (Pd), ruteni (Ru), vonfam (W), nhôm (Al), thiếc (Sn), và rodi (Rh). Vật liệu xếp chồng thứ hai và vật liệu xếp chồng thứ ba có thể bao gồm cùng vật liệu hoặc các vật liệu khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, phần thân bổ sung có thể được tạo thành qua các bước đặt màng khô, tạo thành lỗ, nạp đầy vật liệu xếp trong lỗ, và làm bằng vật liệu xếp như được mô tả trên đây. Tức là, số lượng các phần thân được xếp liên tục có thể thay đổi theo ý muốn của người sử dụng. Trong trường hợp này, phần thân được định vị trên đầu cao nhất có thể bao gồm cùng vật liệu như vật liệu được bao gồm trong phần tiếp xúc hoặc vật liệu được bao gồm trong phần thân thứ nhất và phần thân thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, trước bước S110 nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ nhất trong lỗ thứ nhất, phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo thành lớp dẫn trên bề mặt trên của chất nền hy sinh mà trong đó lỗ thứ nhất được tạo thành. Trong trường hợp này, lớp dẫn này có thể làm tăng tính dẫn điện của đầu dò.

Theo phương án của sáng chế, trước bước S130 đặt màng khô thứ nhất trên chất nền hy sinh, phương pháp này có thể còn bao gồm bước tạo thành lớp dẫn trên bề mặt trên của chất nền hy sinh. Trong trường hợp này, lớp dẫn này có thể làm tăng tính dẫn điện của đầu dò.

Ngoài ra, theo các đặc tính của màng khô thứ nhất (màng âm hoặc dương), bước S140 tạo thành lỗ thứ hai có thể được tiến hành bằng cách cho tiếp xúc với ánh sáng vùng mà trong đó lỗ thứ hai sẽ được tạo thành hoặc vùng mà trong đó lỗ thứ hai sẽ không được tạo thành. Trong trường hợp này, các lỗ thứ hai có cùng hình dạng như phần thân thứ nhất được tạo thành.

Theo phương án của sáng chế, trước bước S170 đặt màng khô thứ hai trên màng khô thứ nhất, phương pháp này còn có thể bao gồm bước tạo thành lớp dẫn trên bề mặt trên của màng khô thứ nhất. Trong trường hợp này, lớp dẫn này có thể làm tăng tính dẫn điện của đầu dò.

Ngoài ra, theo các đặc tính của màng khô thứ hai (màng âm hoặc dương), bước S140 tạo thành lỗ thứ ba có thể được tiến hành bằng cách cho tiếp xúc với ánh sáng vùng mà trong đó lỗ thứ ba sẽ được tạo thành hoặc vùng mà trong đó lỗ thứ ba sẽ không được tạo thành. Trong trường hợp này, các lỗ thứ ba có cùng hình dạng như phần thân thứ hai được tạo thành.

Trong trường hợp này, vật liệu xếp chồng thứ nhất có độ cứng cao hơn vật liệu xếp chồng thứ hai và thứ ba. Do đó, phần tiếp xúc có thể không dễ dàng bị hư hỏng do tải tập trung được sử dụng bởi thiết bị bán dẫn B. Chi tiết hơn, vật liệu xếp chồng thứ nhất có độ cứng bằng 700 Hv (độ cứng Vicker) hoặc lớn hơn, và vật liệu xếp chồng thứ hai và thứ ba có thể có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 Hv đến 700 Hv.

Đầu dò này có thể được sản xuất qua các quy trình MEMS để có kết cấu nhiều bước, và nhờ kết cấu nhiều bước này, đầu dò có thể dễ dàng được ghép nối với ống hoặc chi tiết đàn hồi.

Hình 12 là hình vẽ minh họa các bước từ S130 đến S160 được thể hiện trên Hình 11.

Tham chiếu đến Hình 12(a), trong bước S130, chất nền hy sinh 50 có lỗ thứ nhất được nạp đầy vật liệu xếp chồng thứ nhất được tạo ra. Tham chiếu đến Hình 12(b), lớp dẫn 51 được tạo thành trên bề mặt trên của chất nền hy sinh 50. Sau đó, tham chiếu đến Hình 12(c), màng khô thứ nhất 52 được đặt trên lớp dẫn 51.

Tham chiếu đến Hình 12(d), trong bước S140, màng khô thứ nhất 52 được cho tiếp xúc với ánh sáng để tạo thành lỗ 52a trong bề mặt trên của màng khô thứ nhất 52.

Tham chiếu đến Hình 12(e), trong bước S150, vật liệu xếp chồng thứ hai 53 được nạp đầy trong lỗ thứ hai 52a được tạo thành trong bề mặt trên của màng khô thứ nhất 52. Tham chiếu đến Hình 12(f), trong bước S160, vật liệu xếp chồng thứ hai 53 được làm bằng bằng thiết bị làm bằng hóa học hoặc vật lý để tạo thành phần thân thứ nhất. Phần thân thứ hai và phần thân thứ ba được tạo thành theo cùng cách như được thể hiện trên Hình 11.

Hình 13 là ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM) thể hiện một phần của đầu dò theo phương án thứ nhất của sáng chế. Tham chiếu đến hình này, các phần tiếp xúc có

dạng hình kim tự tháp bốn cạnh được tạo thành ở các vùng một đầu, và các phần thân đỡ các phần tiếp xúc được xếp trên các đầu còn lại của các phần tiếp xúc.

Hình 14 là ảnh SEM thể hiện một phần của đầu dò theo phương án thứ hai của sáng chế. Tham chiếu đến Hình 14, phần tiếp xúc có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh được tạo thành, và các phần thân đỡ phần tiếp xúc được xếp trên đầu còn lại của phần tiếp xúc.

Theo đầu dò theo sáng chế, phần tiếp xúc và phần thân được trang bị trên đầu còn lại của phần tiếp xúc có thể bao gồm các vật liệu khác nhau. Trong trường hợp này, phần tiếp xúc có thể bao gồm vật liệu có độ cứng cao có tính chống mòn cao và do đó có thể không dễ dàng bị mòn thậm chí sau nhiều lần sử dụng.

Do đó, đầu dò này có thể được cho tiếp xúc một cách chắc chắn với đầu nối cuối thậm chí sau khi sử dụng nhiều lần. Ngoài ra, phần thân có thể bao gồm vật liệu có độ dẫn cao để giảm thiểu sự mất dòng ở đầu dò. Tức là, vì phần tiếp xúc và phần thân của đầu dò bao gồm các vật liệu khác nhau theo sáng chế, hiệu quả và tuổi thọ của đầu dò có thể được cải thiện.

Phần mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu là các cải biến và thay đổi về hình thức có thể được tạo ra mà không tách khỏi các ý tưởng kỹ thuật và dấu hiệu cơ bản của sáng chế. Do đó, các phương án được mô tả trên đây nên được xem xét chỉ với nghĩa mô tả và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Ví dụ, mỗi chi tiết được mô tả có thể được cung cấp theo cách phân bố, và các chi tiết được mô tả trên đây được phân bố có thể được cung cấp ở dạng kết hợp.

Phạm vi của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, và cần hiểu là các cải biến hoặc thay đổi được tạo ra nằm trong ý nghĩa và phạm vi của sáng chế và các dạng tương đương của nó cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu dò cho chân cảm nhún được sử dụng trong ổ cảm thử, đầu dò này có chiều dài trục và chiều rộng kéo dài ngang qua nó và được tạo kết cấu để được lắp ít nhất một phần vào trong ống có khoảng trống bên trong, đầu dò này bao gồm:

ít nhất hai phần tiếp xúc mỗi phần có đầu nhọn ở một đầu và được tạo kết cấu để tiếp xúc với đầu nổi cuối của đối tượng đích cần kiểm tra;

phần thân thứ nhất có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, đầu còn lại của mỗi phần trong số ít nhất hai phần tiếp xúc được ghép nối với một đầu của phần thân thứ nhất; và

phần thân thứ hai có dạng hình trụ tròn hoặc đa giác, đầu còn lại của phần thân thứ nhất được ghép nối với một đầu của phần thân thứ hai,

trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc bao gồm vật liệu có độ cứng cao hơn các phần thân thứ nhất và thứ hai, vật liệu của ít nhất hai phần tiếp xúc được bố trí ngang qua toàn bộ chiều rộng tương ứng của chúng, và mỗi phần trong số phần thân thứ nhất và thứ hai bao gồm vật liệu có tính dẫn điện bằng hoặc lớn hơn 50% IACS (International Annealed Copper Standard - Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế), vật liệu của một phần trong số phần thân thứ nhất và thứ hai được bố trí ngang qua toàn bộ chiều rộng tương ứng của chúng,

trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc nằm cách xa nhau.

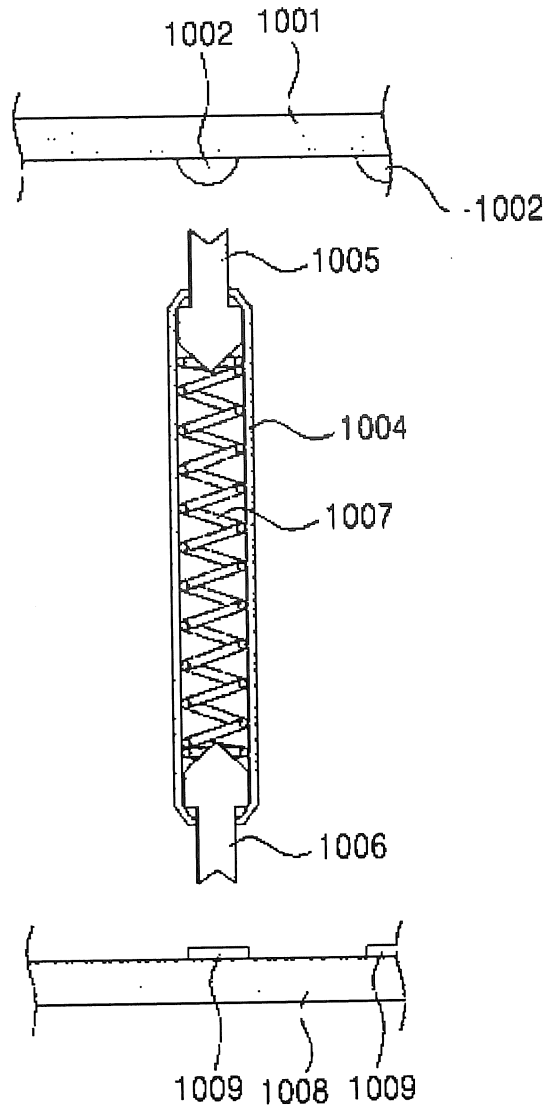
2. Đầu dò theo điểm 1, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc bao gồm niken hoặc hợp kim niken.

3. Đầu dò theo điểm 1, trong đó phần thân thứ nhất hoặc phần thân thứ hai bao gồm vật liệu chứa ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm đồng (Cu), vàng (Au), bạc (Ag), cacbon (C), paladi (Pd), ruteni (Ru), vonfam (W), nhôm (Al), thiếc (Sn), và rodi (Rh).

4. Đầu dò theo điểm 2, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc bao gồm hợp kim niken, và hợp kim niken này bao gồm niken (Ni) và ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim được chọn từ nhóm bao gồm cacbon (C), bo (B), vonfam (W), mangan (Mn), titan (Ti), paladi (Pd), oxy (O), coban (Co), bạc (Ag), indi (In), gali (Ga), và nguyên tố đất hiếm.

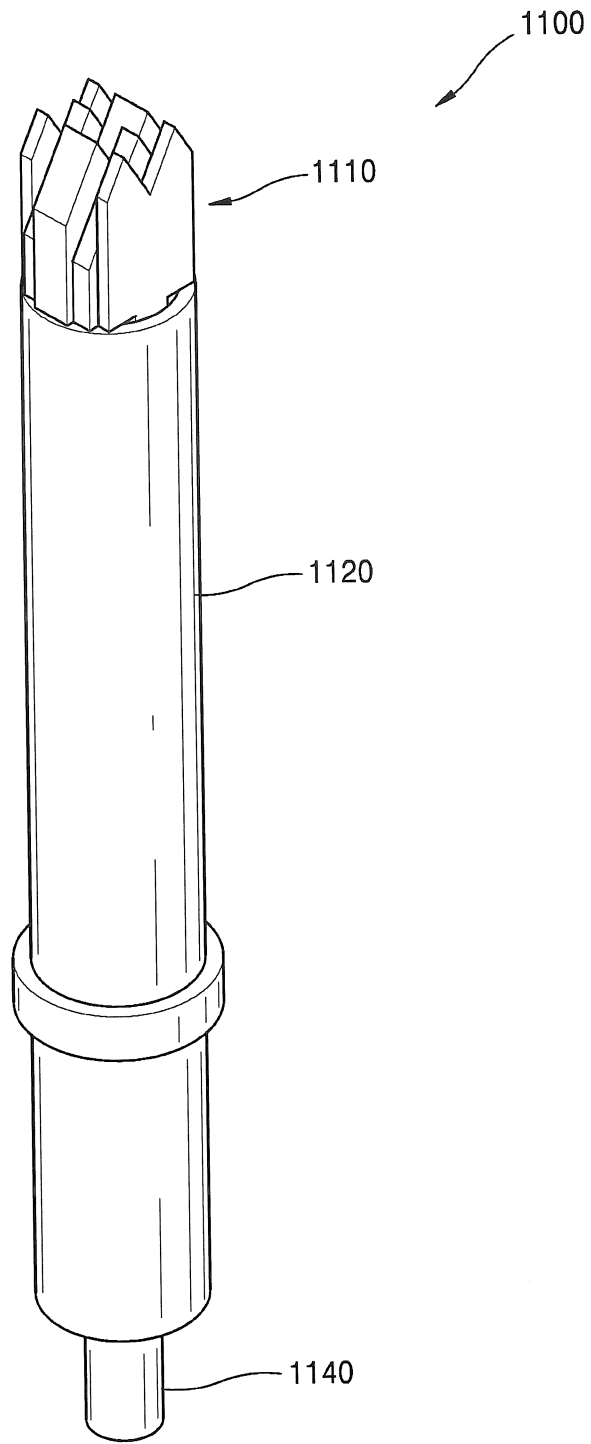
5. Đầu dò theo điểm 4, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc bao gồm hợp kim niken, và hợp kim niken này chứa từ 0,1 đến 50 phần khối lượng của ít nhất một nguyên tố tạo hợp kim dựa trên 100 phần khối lượng của hợp kim niken.
6. Đầu dò theo điểm 1, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc có độ cứng bằng khoảng 700 Hv (độ cứng Vicker) hoặc lớn hơn, và mỗi phần thân trong số các phần thân thứ nhất và thứ hai có độ cứng nằm trong khoảng từ 50 Hv đến khoảng 700 Hv.
7. Đầu dò theo điểm 1, trong đó các phần thân thứ nhất và thứ hai được xếp chồng lên nhau.
8. Đầu dò theo điểm 1, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc mỗi phần có dạng hình kim tự tháp bốn cạnh và các mặt bên của hình kim tự tháp bốn cạnh có dạng hình tam giác đều với góc ở đỉnh nằm trong khoảng từ  $50^\circ$  đến  $90^\circ$ .
9. Đầu dò theo điểm 1, trong đó ít nhất hai phần tiếp xúc mỗi phần có chiều cao bằng khoảng 650  $\mu\text{m}$  hoặc thấp hơn.
10. Đầu dò theo điểm 1, trong đó khoảng cách giữa các phần tiếp xúc liền kề trong số ít nhất hai phần tiếp xúc là khoảng 15  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.
11. Chân cảm nhún được tạo kết cấu để tiếp xúc với đầu nối cuối của thiết bị bán dẫn để kiểm tra các đặc tính điện của thiết bị bán dẫn, chân cảm nhún này bao gồm:
  - đầu dò theo điểm 1;
  - ống bao gồm khoảng trống bên trong để tiếp nhận một phần của đầu dò;
  - pittông có một phần được lắp vào trong khoảng trống bên trong và phần còn lại nhô ra ngoài từ ống; và
  - chi tiết đàn hồi có một đầu được ghép nối với đầu dò để đẩy đầu dò hướng ra bên ngoài của ống, và đầu còn lại được ghép nối với pittông.

HÌNH 1

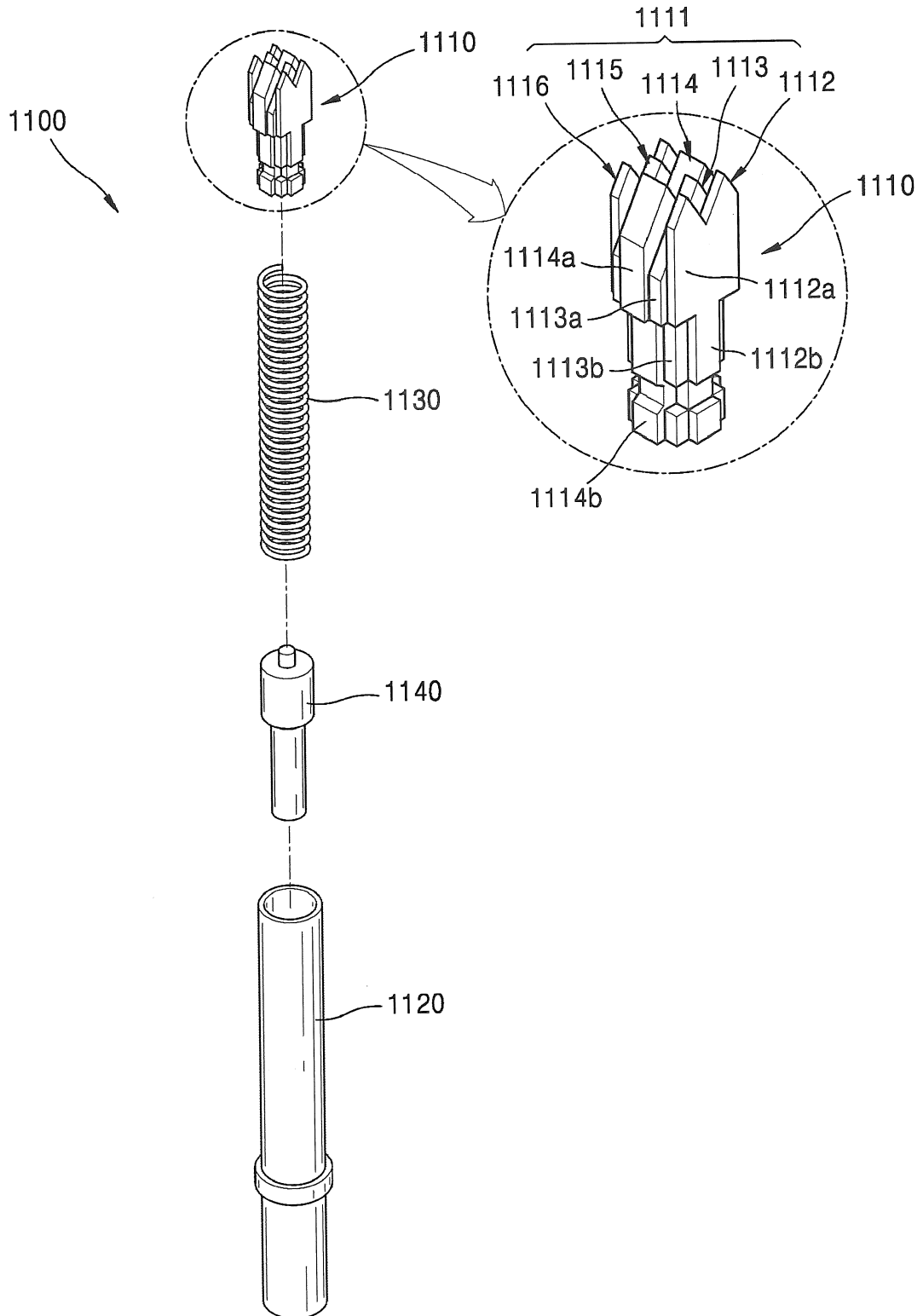




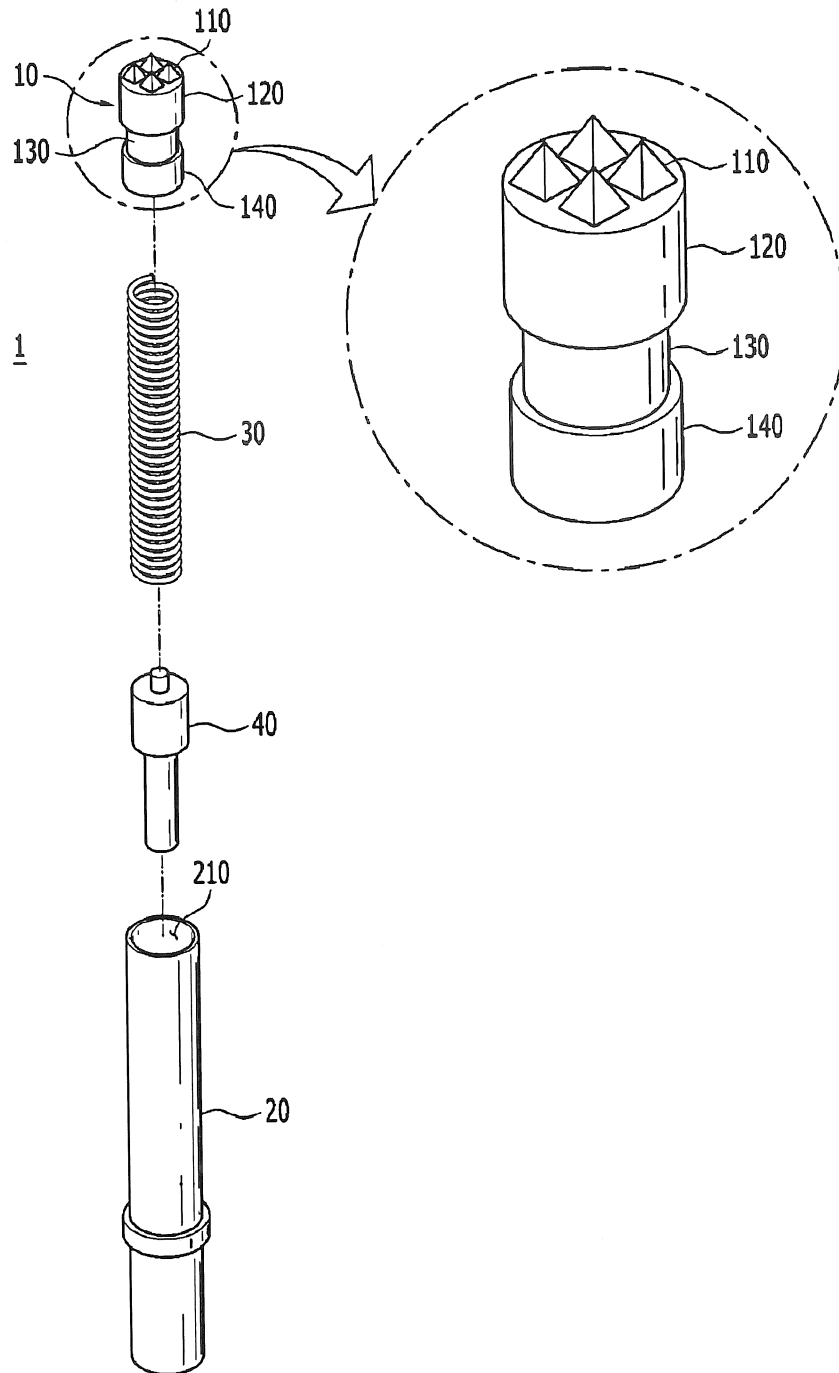
HÌNH 2



HÌNH 3



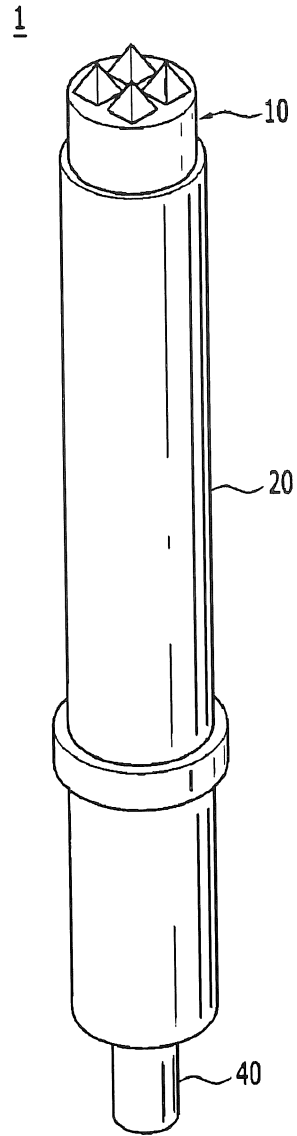
HÌNH 4



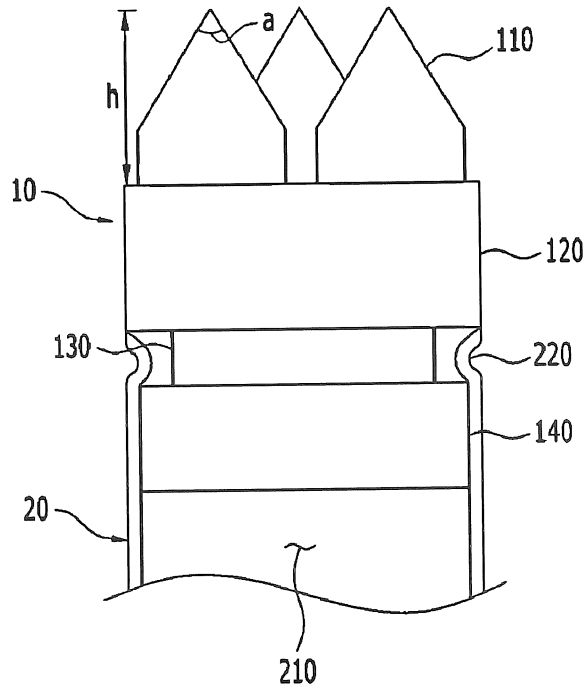
38901

5/14

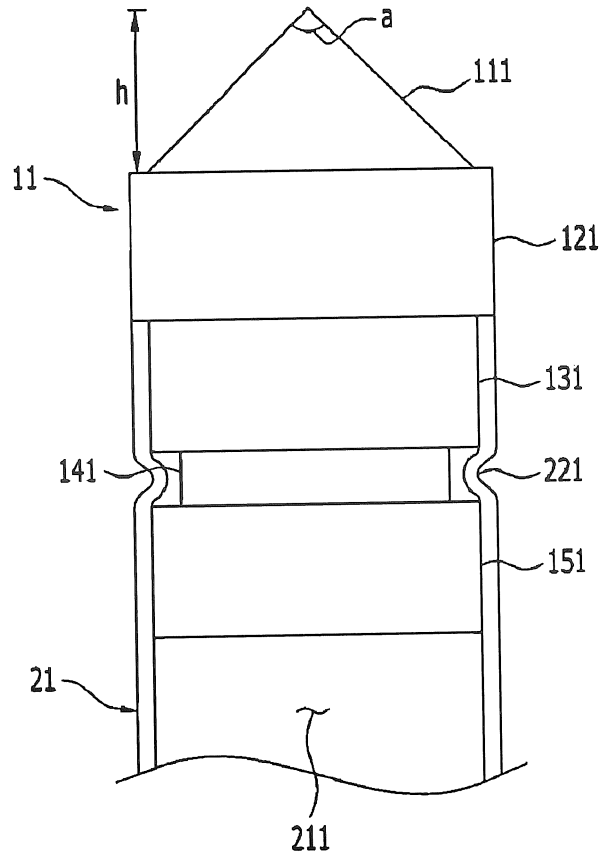
HÌNH 5



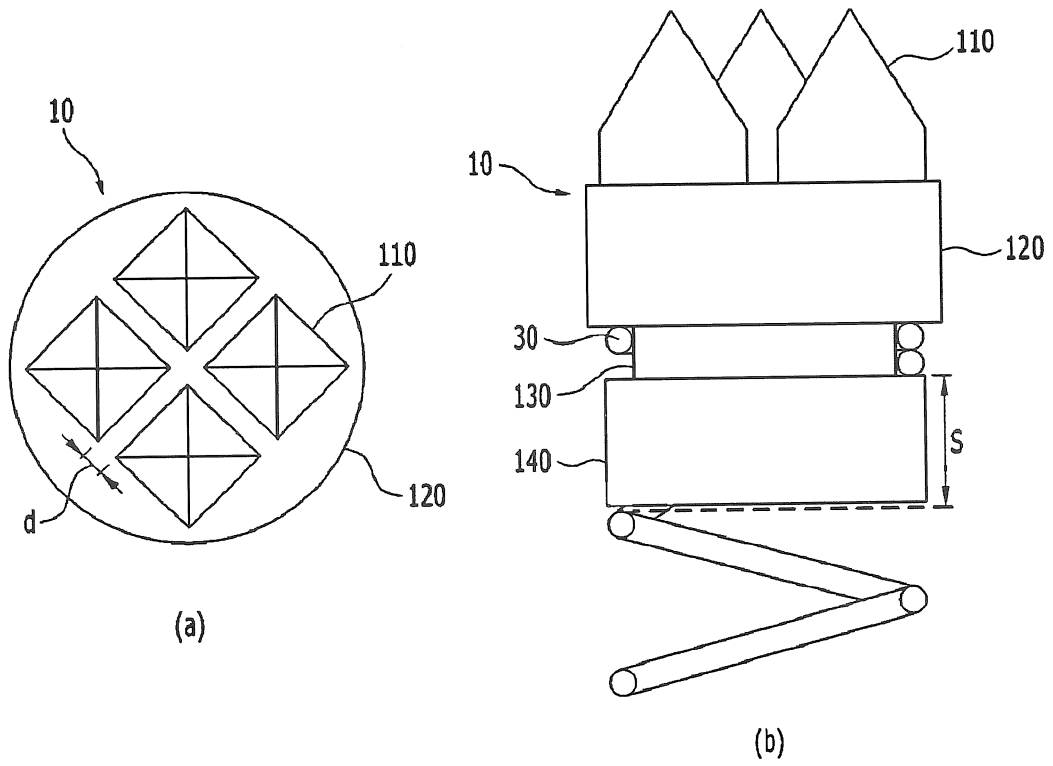
HÌNH 6



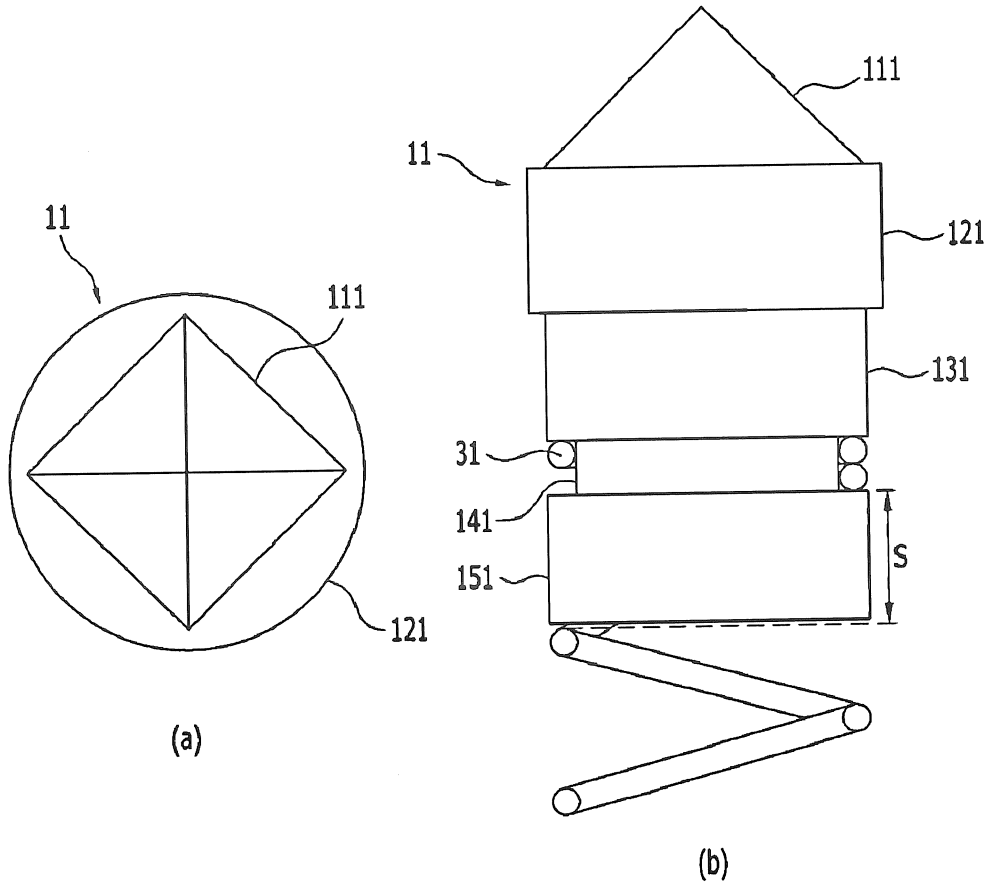
HÌNH 7



HÌNH 8

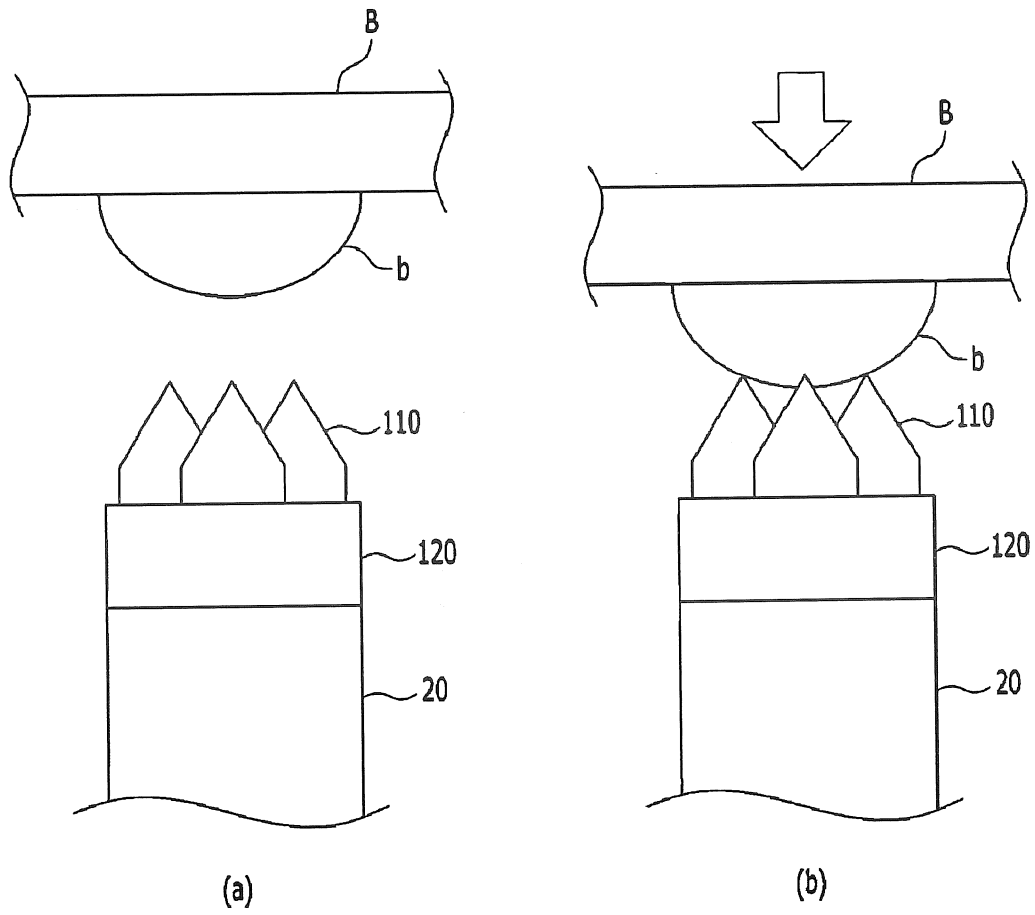


HÌNH 9

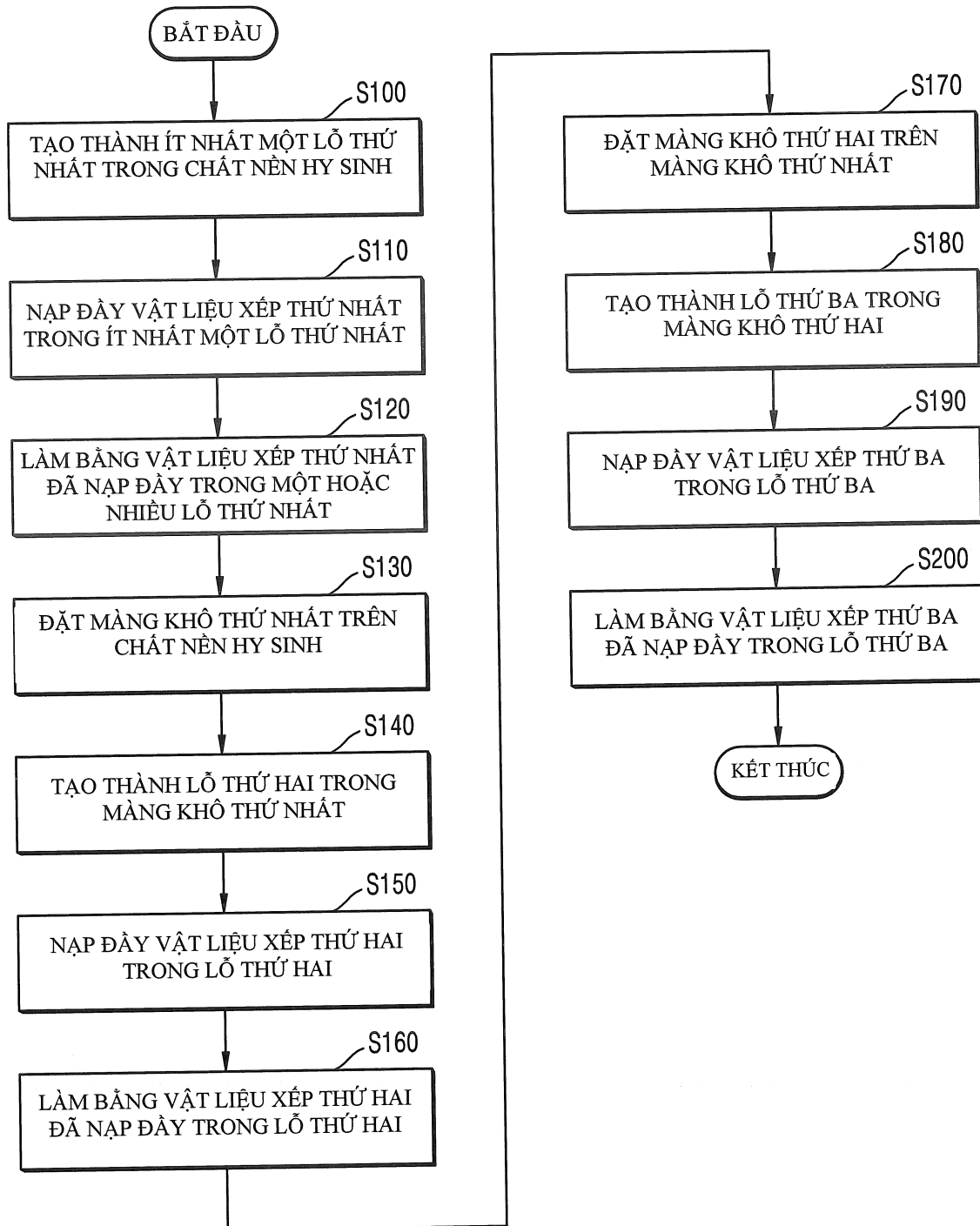




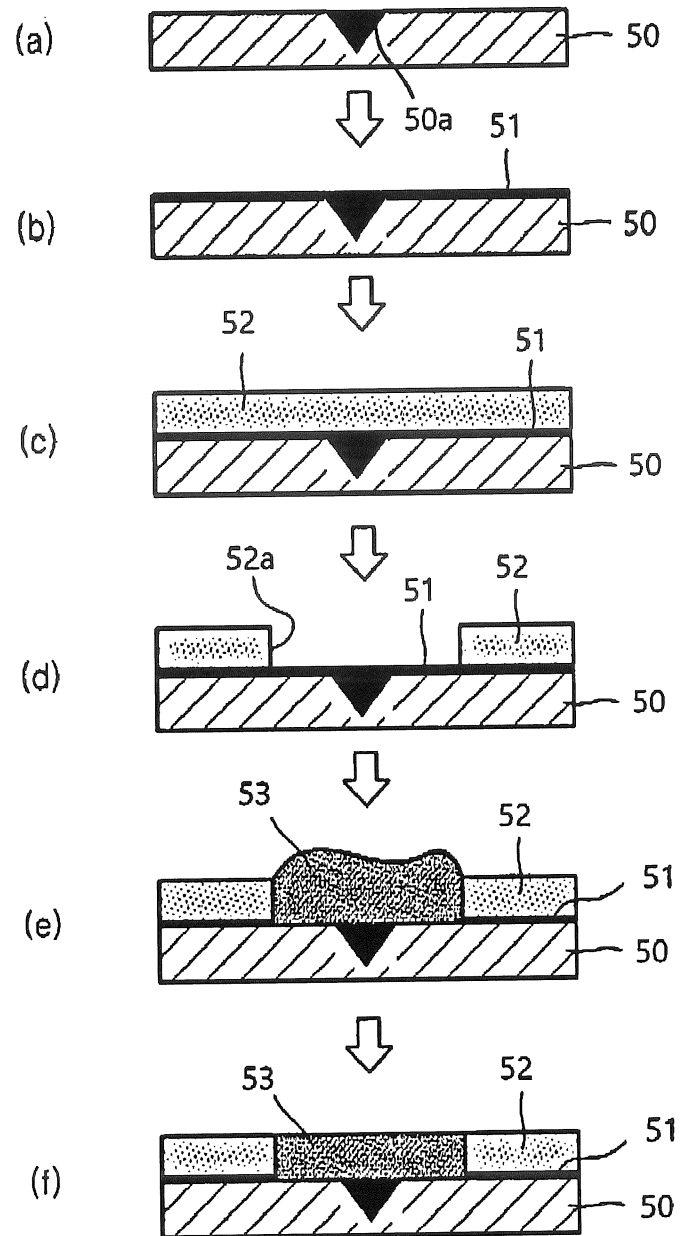
HÌNH 10



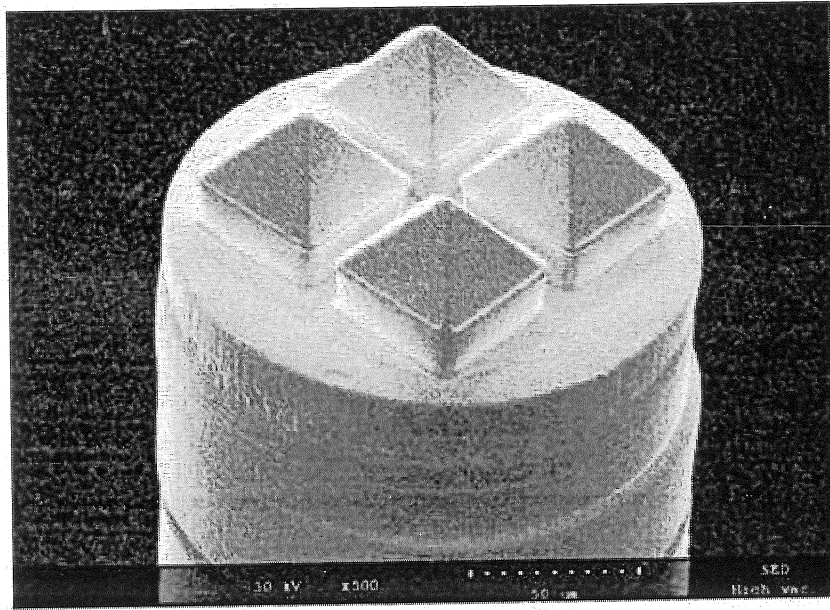
HÌNH 11



HÌNH 12



HÌNH 13



38901

14/14

HÌNH 14

