



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

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

(11)   
1-0019876

(51)<sup>7</sup> H01L 21/02

(13) B

(21) 1-2015-01650

(22) 13.05.2015

(30) 62/007,794 04.06.2014 US

14/612,994 03.02.2015 US

(45) 25.10.2018 367

(43) 25.12.2015 333

(73) Semiconductor Components Industries, LLC (US)

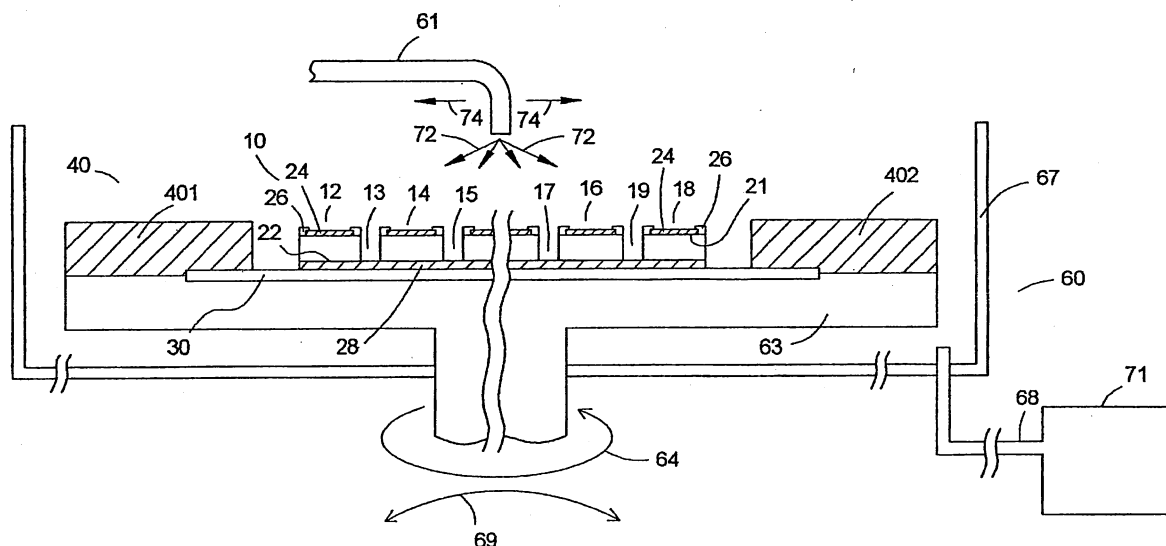
5005 East McDowell Road, Phoenix, Arizona 85008, United States of America

(72) Jason Michael Doub (US), Gordon M. Grivna (US)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

#### (54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHUÔN BÁN DẪN

(57) Sáng chế, theo một phương án thực hiện của nó, đề xuất khuôn bán dẫn được khía từ miếng bán dẫn bằng cách đặt miếng bán dẫn lên trên băng mang, tạo ra các đường khía qua miếng bán dẫn, và khử sự có mặt của các tạp nhiễm sót lại trên miếng bán dẫn. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp xử lý khuôn bán dẫn.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nói chung, sáng chế liên quan đến lĩnh vực điện tử học và, cụ thể hơn, liên quan đến phương pháp tạo các chất bán dẫn.

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

Trước đây, ngành công nghiệp chất bán dẫn sử dụng các phương pháp và thiết bị khác nhau để khía khuôn bán dẫn riêng lẻ từ miếng bán dẫn mà trên đó khuôn được chế tạo. Thông thường, công nghệ được gọi là công nghệ khía hoặc cắt thành miếng vuông nhỏ được dùng để cắt một phần hoặc cắt hoàn toàn qua miếng bằng bánh cắt làm bằng kim cương dọc theo các lưới dùng để khía hoặc các đường khía mà được tạo ra trên miếng giữa khuôn riêng lẻ. Để cho phép căn thẳng hàng và có được chiều rộng của bánh cắt, mỗi lưới dùng để khía luôn luôn có chiều rộng lớn, nói chung khoảng một trăm năm mươi (150) micrôn, mà chiếm phần lớn của miếng bán dẫn. Ngoài ra, thời gian cần để vạch mỗi đường khía trên miếng bán dẫn có thể mất một giờ hoặc dài hơn. Thời gian này làm giảm năng suất và công suất chế tạo của thiết bị sản xuất.

Các phương pháp khác, bao gồm phương pháp khía dùng laze nhiệt (Thermal Laser Separation- TLS), cắt khuất (cắt bằng laze từ mặt sau của miếng), và cắt bằng plasma, đã được phát hiện như các phương pháp thay thế cho phương pháp khía. Phương pháp cắt bằng plasma là quy trình hứa hẹn nếu so với phương pháp khía và các quy trình thay thế khác vì nó hỗ trợ các đường khía hẹp hơn, nâng cao năng suất, và có thể khía khuôn theo các mẫu linh hoạt và thay đổi. Tuy nhiên, phương pháp cắt bằng plasma lại có các thách thức trong quy trình chế tạo. Các thách thức này bao gồm sự không tương thích với lớp trên mặt sau của miếng, như các lớp kim loại trên mặt sau, vì quy trình khắc ăn mòn không có khả năng loại bỏ một cách có hiệu quả các lớp trên mặt sau ra khỏi các đường khía. Việc loại bỏ các lớp trên mặt sau ra khỏi các đường khía là cần thiết để tạo điều kiện thuận lợi cho các việc xử lý tiếp theo, như các

bước xử lý nhấc và đặt và lắp ráp. Hơn nữa, phương pháp cắt bằng plasma có thể để lại các tạp nhiễm, như vật liệu polyme còn sót lại hoặc các gốc flo, trên các bề mặt, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bề mặt thành bên, của khuôn được khía. Các tạp nhiễm này có thể làm giảm chất lượng và độ tin cậy của khuôn được khía.

Do vậy, mong muốn là có được phương pháp loại bỏ sự có mặt của các tạp nhiễm còn sót lại ra khỏi khuôn mà được tách ra khỏi miếng bán dẫn. Có lợi nếu có phương pháp hữu hiệu về mặt chi phí, và làm giảm tới mức tối thiểu hư hại bất kỳ đối với khuôn được tách.

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

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý khuôn bán dẫn bao gồm bước: tạo ra miếng bán dẫn có các khuôn bán dẫn được tạo ra trên miếng bán dẫn này và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện; đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất; khía miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía liền kề với các khuôn bán dẫn; và loại bỏ sự có mặt của các tạp nhiễm còn sót lại khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn bằng cách sử dụng chất lưu thứ nhất.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp khía nền bao gồm các bước: tạo ra nền có các khuôn được tạo ra trên nền này và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó nền có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện, và trong đó lớp vật liệu được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai; đặt băng mang thứ nhất lên trên lớp vật liệu; bước khắc ăn mòn bằng plasma nền qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía, trong đó các đường khía kết thúc ở sát với lớp vật liệu; loại bỏ ít nhất là các phần của vật liệu còn sót lại khỏi các bề mặt của các khuôn bằng cách sử dụng chất lưu thứ nhất; và loại bỏ ít nhất là các phần của lớp vật liệu ra khỏi các đường khía bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp khía khuôn bán dẫn từ miếng bán dẫn bao gồm bước: tạo ra miếng bán dẫn có các khuôn bán dẫn mà được tạo ra như một phần của miếng bán dẫn và được phân cách với nhau theo các khoảng trống nhằm xác định nơi mà các đường khía sẽ được tạo ra, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện, và trong đó lớp vật liệu được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai; đặt nền mang thứ nhất lên trên lớp vật liệu; bước khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía trong khi miếng bán dẫn được gắn vào nền mang thứ nhất; và cho các bề mặt của các khuôn bán dẫn tiếp xúc với chất lưu thứ nhất tạo kết cấu để loại bỏ sự có mặt của tạp nhiễm còn sót lại.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình chiếu bằng thu nhỏ thể hiện miếng bán dẫn theo phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Hình 2 đến Hình 10 là các hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện miếng bán dẫn theo phương án thực hiện được thể hiện trên Hình 1 trong các giai đoạn khác nhau trong quy trình khía khuôn từ miếng theo phương án thực hiện của sáng chế;

Hình 11 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện miếng bán dẫn theo phương án thực hiện được thể hiện trên Hình 10 hoặc Hình 15 trong giai đoạn sau của việc xử lý theo phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Hình 12 đến Hình 15 là các hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện miếng bán dẫn theo phương án thực hiện được thể hiện trên Hình 1 trong các giai đoạn khác nhau của việc khía khuôn từ miếng theo phương án khác của sáng chế; và

Hình 16 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng bán dẫn theo phương án khác của sáng chế.

Để đơn giản và rõ ràng cho việc minh họa, các chi tiết trên các hình vẽ không nhất thiết được vẽ theo đúng tỷ lệ, và các số chỉ dẫn tương tự trên các hình vẽ khác nhau biểu thị các bộ phận tương tự. Ngoài ra, phần mô tả và các chi tiết của các bước

và các bộ phận đã biết được bỏ qua để đơn giản hóa phần mô tả. Để dễ nhìn các hình vẽ, các vùng nhất định trong cấu trúc cơ cấu, như các vùng pha tạp hoặc các vùng điện môi, nói chung có thể được thể hiện như có các mép dạng đường thẳng và các góc vuông chính xác. Tuy nhiên, các chuyên gia trung bình trong lĩnh vực này hiểu rằng, do sự khuếch tán và hoạt động của chất phụ gia hoặc sự hình thành của các lớp, các mép của các vùng này nói chung không thể là các đường thẳng và các góc vuông không thể là các góc chính xác. Hơn thế nữa, thuật ngữ “bề mặt chính” khi được dùng kết hợp với vùng, miếng hoặc nền bán dẫn được hiểu là bề mặt của vùng, miếng hoặc nền bán dẫn mà tạo ra giao diện với các chất khác, như dung môi, chất cách ly, chất dẫn, hoặc chất bán dẫn đa tinh thể. Bề mặt chính có thể có dạng hình học mà thay đổi theo các chiều x, y và z.

### **Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế**

Hình 1 là hình chiếu bằng thu nhỏ dạng sơ đồ thể hiện miếng bán dẫn 10 ở bước sau trong quy trình sản xuất. Miếng 10 có các khuôn bán dẫn, như khuôn 12, 14, 16, và 18, mà được tạo ra trên hoặc là một phần của miếng bán dẫn 10. Khuôn 12, 14, 16, và 18 nằm cách nhau trên miếng 10 theo các khoảng trống trong đó các đường khía cần được tạo ra hoặc được xác định, như các đường vạch hoặc các đường khía 13, 15, 17, và 19. Như đã biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này, tất cả khuôn bán dẫn trên miếng 10 nói chung được tách ra khỏi nhau trên tất cả các cạnh theo các vùng, nơi mà các đường vạch hoặc các đường khía, như các đường khía 13, 15, 17, và 19 cần được tạo ra. Khuôn 12, 14, 16, và 18 có thể là loại cơ cấu bất kỳ trong số các cơ cấu điện tử bao gồm các cơ cấu bán dẫn như các điôt, các tranzito, các cơ cấu rời, cơ cấu cảm biến, cơ cấu quang, các mạch tích hợp hoặc các cơ cấu khác mà là đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 đã hoàn thành việc xử lý miếng kể cả tạo ra lớp mặt sau được mô tả dưới đây.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to thể hiện miếng 10 ở bước trước đó trong phương pháp khía khuôn theo phương án thực hiện thứ nhất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 được gắn vào nền mang, băng chuyển, hoặc băng mang 30 mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc đỡ các khuôn sau khi chúng được khía.

Các băng mang này là đã biết rõ đối với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 30 có thể được gắn vào khung 40, mà có thể có các phần khung 401 và 402. Như được minh họa, băng mang 30 có thể được gắn vào bề mặt 4010 của phần khung 401 và vào bề mặt 4020 của phần khung 402.

Trên hình vẽ mặt cắt ngang được minh họa, miếng 10 có thể có khối nền 11, như nền silic, mà có thể có bề mặt chính đối diện 21 và 22. Theo một phương án thực hiện sáng chế, các tấm tiếp xúc 24 có thể được tạo ra theo các phần của bề mặt chính 21 để tạo ra sự tiếp xúc điện giữa các kết cấu được tạo ra bên trong nền 11 và các bậc lắp tiếp theo hoặc các chi tiết bên ngoài. Ví dụ, các tấm tiếp xúc 24 có thể được tạo ra để tiếp nhận các dây hoặc các kẹp liên kết mà sau đó có thể được gắn vào các tấm tiếp xúc 24, hoặc các tấm tiếp xúc 24 có thể được tạo ra để tiếp nhận bi hàn, vấu lồi hoặc loại kết cấu gắn khác. Nói chung, các tấm tiếp xúc 24 có thể được làm bằng kim loại hoặc vật liệu dẫn điện khác. Thông thường, vật liệu điện môi 26 như lớp dung môi kết tủa phủ có thể được tạo ra trên hoặc chồng lên bề mặt chính 21 để có chức năng như lớp thụ động hóa cho miếng 10. Theo một phương án thực hiện sáng chế, vật liệu điện môi 26 có thể là vật liệu mà khắc ăn mòn ở tốc độ chậm hơn so với tốc độ khắc ăn mòn của nền 11. Theo một phương án thực hiện sáng chế, vật liệu điện môi 26 có thể là silic oxit, silic nitrua, hoặc polyimide nếu nền 11 là silic.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, các lỗ có thể được tạo ra trong vật liệu điện môi 26 (và các lớp điện môi khác mà có thể được tạo ra bên dưới vật liệu điện môi 26) để tiếp xúc với các bề mặt nằm bên dưới của các tấm tiếp xúc 24 và các bề mặt của nền 11 nơi mà các đường khía 13, 15, 17, và 19 cần được tạo ra. Như được minh họa và theo phương án thực hiện này, miếng 10 còn có lớp vật liệu 28 được tạo ra trên hoặc chồng lên bề mặt chính 22 của miếng 10. Theo một phương án thực hiện sáng chế, lớp 28 có thể là lớp kim loại sau dẫn điện. Theo một phương án thực hiện sáng chế, lớp 28 có thể là hệ kim loại đa lớp như, titan/niken/bạc, titan/niken/bạc/vonfram, crom/niken/vàng, đồng, các hợp kim đồng, vàng, hoặc các vật liệu khác mà các chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết. Theo phương án khác, lớp 28 có thể là lớp phủ mặt sau của miếng (Wafer Backside Coating - WBC), như lớp phủ gắn vào khuôn.

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to thể hiện miếng 10 ở bước tiếp theo trong quy trình khía khắc ăn mòn bằng plasma. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 có thể được lắp lên băng mang 30 và sau đó có thể được đặt bên trong thiết bị khía khắc ăn mòn 300, như thiết bị khía khắc ăn mòn bằng plasma. Theo một phương án thực hiện sáng chế, nền 11 có thể được khía khắc ăn mòn qua các lỗ để tạo ra hoặc định ra các đường khía hoặc các lỗ 13, 15, 17, và 19 kéo dài từ bề mặt chính 21. Quy trình khía khắc ăn mòn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp hóa học (nói chung được thể hiện dưới dạng các mũi tên 31) mà khắc silic theo cách lựa chọn ở tốc độ nhanh hơn nhiều so với tốc độ khía khắc ăn mòn chất điện môi và/hoặc kim loại. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 có thể được khía khắc ăn mòn bằng cách sử dụng quy trình thường được gọi là quy trình Bosch. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 có thể được khía khắc ăn mòn bằng cách sử dụng quy trình Bosch trong hệ thống khía khắc ăn mòn bằng ion phản ứng sâu. Hệ thống này có thể mua được từ PlasmaTherm LLC ở St. Petersburg, Florida, Mỹ. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chiều rộng của các đường khía 13, 15, 17, và 19 có thể nằm trong khoảng từ năm micrôn đến mười lăm micrôn. Chiều rộng này là đủ để đảm bảo rằng các lỗ mà tạo ra các đường khía 13, 15, 17, và 19 có thể được tạo ra một cách hoàn toàn qua nền 11 dừng lại ở gần với lớp 28 do độ chọn khía khắc ăn mòn như được minh họa chung trên Hình 4. Theo một phương án thực hiện sáng chế, lớp 28 có thể được sử dụng như lớp chặn đối với quy trình khía khắc ăn mòn bằng plasma. Theo một phương án thực hiện sáng chế, các đường khía 13, 15, 17, và 19 có thể được tạo ra trong khoảng từ mười lăm phút đến ba mươi phút bằng cách sử dụng quy trình Bosch.

Hình 5 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 ở bước xử lý tiếp theo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, bước loại bỏ chất lưu có áp, bước cắt bỏ bằng chất lưu, hoặc gia công bằng chất lưu bước gia công bằng chất lưu được sử dụng để loại bỏ các phần của lớp 28 ra khỏi bên trong các đường khía 13, 15, 17, và 19 theo phương án thực hiện này. Theo một phương án thực hiện sáng chế, khung 40 kể cả miếng 10 trên băng mang 30 có thể được đặt trong thiết bị súc quay chất lưu 60. Theo một phương án thực hiện sáng chế, bề mặt chính 21 của miếng 10 có thể được quay lên trên hoặc quay ra khỏi băng mang 30. Theo một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị 60 có thể được

tạo kết cấu có vòi phun hoặc bộ gá phân phối 61 nằm bên trên miếng 10 như được minh họa trên Hình 5. Khung 40 và băng mang 30 có thể được đặt trên cơ cấu đỡ 63 như mâm kẹp chân không. Theo một phương án thực hiện sáng chế, nói chung cơ cấu 63 có thể được tạo kết cấu để xoay hoặc quay như được thể hiện bởi mũi tên 64. Theo một phương án thực hiện sáng chế, nói chung cơ cấu 63 có thể được tạo kết cấu để kéo căng hoặc kéo giãn băng mang 30, như được thể hiện bởi mũi tên 69, để đóng góp lực bổ sung cho lớp 28 nhằm trợ giúp việc khía hoặc loại bỏ nó ra khỏi bên trong các đường khía.

Thiết bị 60 có thể có kết cấu dạng chậu hoặc bồn 67, mà có thể có chức năng để chứa và gom dòng chất lưu xử lý thoát qua cửa xả 68 vào trong chậu gom 71. Một lợi ích của phương pháp và thiết bị này là ở chỗ vật liệu từ lớp 28 được loại bỏ trong quy trình gia công có thể được tiết kiệm để tái chế hoặc dùng công nghệ loại bỏ thích hợp với môi trường.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, lớp 28 có thể được loại bỏ hoặc gia công bằng cách sử dụng quy trình được mô tả trên đây trong thiết bị súc-xoay có tên là Disco. Trong quy trình này, môi trường gia công, như chất lưu 72, có thể được phân phối từ vòi phun 61 trong khi cơ cấu 63 và miếng 10 quay. Theo một phương án thực hiện sáng chế, vòi phun 61 có thể dịch chuyển hoặc lắc ngang qua miếng 10 như nói chung được thể hiện bởi các mũi tên 74. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể là chất lỏng, khí, hỗn hợp của chúng, hoặc chất khác mà loại bỏ lớp 28 trong khi giảm đến mức tối thiểu hư hại hoặc sự nhiễm bẩn không mong muốn của khuôn 12, 14, 16, và 18. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể là nước. Theo phương án khác, chất lưu 72 có thể là không khí hoặc nitơ. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất hoạt động bề mặt có thể được bổ sung vào chất lưu 72, như chất hoạt động bề mặt Diamaflo<sup>TM</sup> do KETECA ở Phoenix, Arizona, Mỹ sản xuất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, vật liệu mài mòn có thể được bổ sung vào chất lưu 72.

Theo các phương án thực hiện khác, chất lưu 72 có thể là thành phần tạo kết cấu để loại bỏ các màng hoặc các lớp có mặt còn sót lại nằm trên bề mặt ngoài hoặc bề mặt

tiếp xúc của khuôn 12, 14, 16, và 18 kể cả các bề mặt thành bên liền kề với các đường khía 13, 15, 17, và 19. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể là dung môi loại điện tử có cấu hình để loại bỏ các chất polyme có mặt còn sót lại và/hoặc các tạp nhiễm hoặc các chất tan không mong muốn khác (ví dụ, các chất tan flo hóa) còn sót lại khuôn sau khi quy trình cắt bằng plasma với tác động tối thiểu lên các tính chất của nền mang 30. Dự kiến rằng việc loại bỏ khoảng vài micrôn của chất còn sót lại sẽ không làm hư hại đáng kể nền mang 30. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể là axeton, axetonitril, metanol, 2-propanol, các dung môi khác hoà tan trong nước, hoặc các thành phần khác có khả năng loại bỏ các chất tan không mong muốn như các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể là hỗn hợp của nước đã được khử ion và axeton. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 có thể ở nhiệt độ trong phòng. Theo các phương án thực hiện khác, chất lưu 72 có thể được làm nóng hoặc làm nguội. Theo phương án thực hiện khác, miếng 10 có thể được ngâm trong bể chứa chất lưu 72. Theo phương án thực hiện tiếp theo, chất lưu 72 không phải chịu áp lực song thay vào đó nó có thể được cho kết tủa lên trên miếng 10 và sau đó miếng 10 có thể được quay ở tốc độ cao để rải chất lưu 72 ngang qua miếng 10. Theo các phương án thực hiện khác, chất lưu 72 có thể được đặt hoặc tạo ra trên hoặc cả hai mặt của miếng 10 và chất mang 40 bằng cách sử dụng dụng cụ phun theo mẻ, như dụng cụ phun dung môi. Dụng cụ này có thể mua được từ Applied Materials ở Santa Clara, California, Mỹ. Theo phương án thực hiện này, thuật ngữ dung môi bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, chất mà có cấu hình để hòa tan chất khác; hoặc chất mà có cấu hình để xén vật liệu, mà sau đó có thể được rửa sạch.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, các điều kiện xử lý sau có thể được sử dụng để loại bỏ lớp 28. Ví dụ, chất lưu 72 có thể là nước đã được khử ion ở áp suất nằm trong khoảng từ 10.342 Kilopascal (Kpa) đến 20.684 Kpa (nằm trong khoảng từ 1500 pao/inơ vuông (psi) đến khoảng 3000 psi) như đo được ở bơm chất lưu. Miếng 10 có thể được xoay ở tốc độ nằm trong khoảng từ 700 rpm (vòng/phút) đến 1500 rpm với chất lưu 72 đang chảy lên trên miếng 10 trong khoảng thời gian từ 2 phút đến 5 phút.

Cần phải hiểu rằng phương pháp được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được sử dụng để loại bỏ các kết cấu khác, như chìa khóa căn chỉnh, các kết cấu thử nghiệm, và/hoặc vật liệu bán dẫn còn sót lại, ra khỏi bên trong các đường khía 13, 15, 17, và/hoặc 19 vốn không thể loại bỏ trong quy trình khắc ăn mòn bằng plasma. Các bước được mô tả dưới đây có thể được sử dụng theo một phương án thực hiện để loại bỏ các phần còn sót lại 280 ra khỏi các đường khía.

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 sau khi các phần của lớp 28 bên trong các đường khía 13, 15, 17, và 19 đã được loại bỏ. Như được minh họa theo phương án thực hiện này, các phần 280 của lớp 28 có thể còn sót lại sau khi quy trình gia công bằng chất lưu được mô tả trước đó. Các phần 280 có thể còn sót lại vì các đường khía 13, 15, 17, và 19 được tạo kết cấu có các chiều rộng hẹp hơn khi xử lý khía, như khía bằng plasma, được sử dụng thay cho các quy trình khắc thông thường mà cần đến các đường khía rộng hơn.

Hình 7 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 ở bước xử lý tiếp theo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 30 có thể được cho tiếp xúc với nguồn ánh sáng cực tím (Ultra-Violet UV) để giảm độ dính của băng này. Sau đó, băng mang 301 có thể được đặt hoặc gắn vào các tấm dẫn điện 24 dọc theo các mặt trên của miếng 10 (nghĩa là chồng lên bề mặt chính 21 của miếng 10), bề mặt 4011 của phần khung 401, và bề mặt 4021 của phần khung 402. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 301 và băng mang 30 có thể được làm bằng cùng một vật liệu. Theo phương án khác, băng mang 301 có thể được làm bằng vật liệu khác hoặc có thể có các đặc tính khác, như các đặc tính dính và/hoặc kéo căng, so với băng mang 30. Theo phương án thực hiện này, sau khi băng mang 301 được phủ, băng mang 30 có thể được bóc ra khỏi miếng 10 và khung 40 để tiếp xúc với lớp 28 và các phần 280.

Hình 8 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 ở các bước xử lý tiếp theo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 được đặt lại bên trong thiết bị 60 với lớp 28 quay lên trên (hoặc quay về phía vòi phun 61), và các phần 280 của lớp 28 có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng quy trình gia công bằng chất lưu như được mô tả trước đó. Ví dụ, chất lưu 72 có thể là nước đã được khử ion ở áp suất nằm trong

khoảng từ 10.342 Kpa đến 20.684 Kpa (nằm trong khoảng từ 1500 psi đến 3000 psi) như đo được ở bơm chất lưu. Miếng 10 có thể được xoay ở tốc độ nằm trong khoảng từ 700 rpm (vòng/phút) đến 1500 rpm với chất lưu 72 đang chảy lên trên miếng 10 trong khoảng thời gian từ 2 phút đến 5 phút. Theo một phương án thực hiện sáng chế, sau khi các phần 280 của lớp 28 đã được loại bỏ, cũng như các chất không mong muốn khác bất kỳ ra khỏi các đường khía 13, 15, 17, và/hoặc 19, miếng 10 có thể được tháo ra khỏi thiết bị 60 để tạo ra kết cấu trung gian được minh họa trên Hình 9.

Hình 10 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 ở các bước xử lý tiếp theo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 301 có thể được cho tiếp xúc với nguồn ánh sáng UV để giảm độ dính của dải này. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 302 có thể được đặt hoặc gắn vào lớp 28 của miếng 10, bề mặt 4010 của phần khung 401, và bề mặt 4020 của phần khung 402. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 302, băng mang 301, và băng mang 30 có thể được làm bằng các vật liệu tương tự. Theo phương án khác, băng mang 302 có thể được làm bằng vật liệu khác nhau hoặc có thể có các đặc tính khác, như các đặc tính dính và/hoặc kéo căng, so với băng mang 30 và/hoặc băng mang 301. Theo phương án thực hiện này, sau khi băng mang 302 được phủ, băng mang 301 có thể được bóc ra khỏi miếng 10 và khung 40 để tiếp xúc với các tấm dẫn điện 24 chồng lên mặt trên 21 của miếng 10. Ở bước tiếp theo, khuôn 12, 14, 16, và 18 có thể được tháo ra khỏi băng mang 302 vốn là một phần của quy trình lắp ráp tiếp theo bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị nhấc và đặt 81 như nói chung được minh họa trên Hình 11. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 302 có thể được cho tiếp xúc với nguồn ánh sáng UV trước bước nhấc và đặt để giảm độ dính của băng này.

Hình 12 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 sau quy trình khía theo phương án thực hiện khác. Miếng 10 có thể được gắn vào băng mang 30, mà còn được gắn vào khung 40 như được mô tả trước đó kết hợp với Hình 2. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện này, băng mang 301 có thể được đặt hoặc gắn vào các tấm tiếp xúc 24 chồng lên các mặt trên của miếng 10 (nghĩa là chồng lên bề mặt chính 21 của miếng 10), bề mặt 4011 của phần khung 401, và bề mặt 4021 của phần khung 402. Theo phương án thực hiện này, sau khi băng mang 301 được phủ, băng mang 30 có thể

được bóc ra khỏi lớp 28, miếng 10, và khung 40 để tiếp xúc với lớp 28 như được minh họa trên Hình 13. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 30 có thể được cho tiếp xúc với nguồn ánh sáng UV để giảm độ bám dính của băng này trước khi phủ băng mang 301.

Ở bước tiếp theo, miếng 10 có lớp 28 được để lộ ra hoặc quay lên trên (hoặc về phía vòi phun 61) sau đó được đặt bên trong thiết bị 60, và các phần của lớp 28 có thể được loại ra khỏi các đường khía 13, 15, 17, và 19 như được minh họa trên Hình 14. Theo một phương án thực hiện sáng chế, các điều kiện xử lý sau có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của lớp 28. Ví dụ, chất lưu 72 có thể là nước đã được khử ion ở áp suất nằm trong khoảng từ 10.342 Kpa đến 20.684 Kpa (từ 1500 psi đến 3000 psi) như đo được ở bơm chất lưu. Miếng 10 có thể được xoay ở tốc độ nằm trong khoảng từ 700 rpm (vòng/phút) đến 1500 rpm với chất lưu 72 đang chảy lên trên miếng 10 trong khoảng thời gian từ 2 phút đến 5 phút.

Hình 15 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng 10 sau bước xử lý tiếp theo. Theo một phương án thực hiện sáng chế, băng mang 301 có thể được cho tiếp xúc với nguồn ánh sáng UV để giảm độ dính của băng này. Sau đó, băng mang 302 có thể được đặt hoặc gắn vào lớp 28 của miếng 10, bề mặt 4010 của phần khung 401, và bề mặt 4020 của phần khung 402. Theo phương án thực hiện này, sau khi băng mang 302 được phủ, băng mang 301 có thể được bóc ra khỏi miếng 10 và khung 40 để tiếp xúc với các tấm dẫn điện 24 chồng lên mặt trên 21 của miếng 10. Ở bước tiếp theo, khuôn 12, 14, 16, và 18 có thể được tháo ra khỏi băng mang 302 bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị nhấc và đặt 81 như nói chung được minh họa trên Hình 11.

Cần phải hiểu rằng băng mang 30, 301, và/hoặc 302 có thể được kéo căng hoặc được kéo giãn trong quy trình gia công bằng chất lưu để tiếp tục trợ giúp việc loại bỏ chất không mong muốn ra khỏi bên trong các đường khía. Ngoài ra, thiết bị 60 có thể có thiết bị tạo điện âm để tạo ra các hốc được điều khiển trong chất lưu 72. Ngoài ra, chất lưu 72 có thể được làm nóng hoặc được làm nguội.

Hình 16 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện miếng bán dẫn theo phương án khác. Miếng 10 trên nền mang 10 có thể được đặt trong thiết bị 601, có thể là tương tự như

thiết bị 60. Theo phương án thực hiện này, lớp 28 có thể là lớp phủ mặt sau của miếng (Wafer Backside Coating - WBC), như lớp phủ gắn khuôn. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 trên nền mang 30 có thể được kéo căng để tăng khoảng cách giữa khuôn liền kề. Theo một phương án thực hiện, chi tiết gia công 96 có thể được sử dụng để kéo căng nền mang 30. Chi tiết gia công 96 có thể là, ví dụ, kết cấu thanh cong hoặc kết cấu dạng vòm. Việc kéo căng có thể tăng cường việc loại bỏ lớp 28 ra khỏi các đường khía 13, 15, 17, và 19 bằng cách sử dụng chất lưu 72. Theo một phương án thực hiện sáng chế, miếng 10 có thể được làm nguội đến nhiệt độ thấp hơn để tăng độ giòn của lớp 28. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu 72 hoặc miếng 10 hoặc cả hai có thể được làm nóng để tăng cường việc loại bỏ lớp 28. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chi tiết gia công 96 có thể dịch chuyển ngang qua miếng 10 khi chất lưu 72 đang chảy. Theo phương án khác, chi tiết gia công 96 và miếng 10 có thể xoay (như nói chung được thể hiện bởi mũi tên 64) khi chất lưu 72 đang chảy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị 601 có thể được sử dụng nhằm làm loại bỏ sự có mặt của các tạp nhiễm còn sót lại trên miếng bán dẫn 10 sau khi khía.

Từ tất cả phân mô tả nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể xác định rằng, theo một phương án thực hiện sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý khuôn bán dẫn bao gồm các bước tạo miếng bán dẫn (ví dụ, chi tiết 10) có các khuôn bán dẫn (ví dụ, các chi tiết 12, 14, 16, 18) được tạo ra trên miếng bán dẫn và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện (ví dụ, các chi tiết 21, 22). Phương pháp này bao gồm bước đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất (ví dụ, chi tiết 30) và khía miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía (ví dụ, các chi tiết 13, 15, 17, 19), và loại bỏ sự có mặt của các tạp nhiễm còn sót lại ra khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn bằng cách sử dụng chất lưu thứ nhất (ví dụ, chi tiết 72).

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể bao gồm bước tạo ra lớp vật liệu (ví dụ, chi tiết 28) dọc theo bề mặt chính thứ hai, và đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất có thể bao gồm bước đặt lớp vật liệu liền kề với nền mang thứ nhất. Theo phương án thực hiện tiếp theo, bước khía miếng bán dẫn có thể bao gồm

việc dùng ở sát với lớp vật liệu này. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, phương pháp này có thể còn bao gồm việc loại bỏ ít nhất là các phần của lớp vật liệu này ra khỏi các đường khía bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai có áp. Theo phương án thực hiện khác, chất lưu thứ hai có thể khác với chất lưu thứ nhất. Theo phương án thực hiện tiếp theo, bước loại bỏ các phần của lớp vật liệu này có thể bao gồm bước loại bỏ các phần thứ nhất của lớp vật liệu này bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai trong khi lớp vật liệu này được gắn vào nền mang thứ nhất, gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của miếng bán dẫn, loại bỏ nền mang thứ nhất, và loại bỏ các phần thứ hai của lớp vật liệu này bằng cách sử dụng chất lưu thứ ba. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, chất lưu thứ ba có thể có áp. Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể còn có bước gắn nền mang thứ ba lên trên bề mặt chính thứ hai sau khi loại bỏ các phần thứ hai và loại bỏ nền mang thứ hai. Theo phương án khác, bước loại bỏ các phần của lớp vật liệu có thể có bước gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của miếng bán dẫn, loại bỏ nền mang thứ nhất, và loại bỏ các phần của lớp vật liệu này ra khỏi các đường khía bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai. Theo phương án thực hiện tiếp theo, việc loại bỏ các tạp nhiễm có mặt còn sót lại có thể bao gồm việc loại bỏ chất polyme có mặt bằng dung môi. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, bước đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất bao gồm việc đặt miếng bán dẫn lên trên băng mang. Theo phương án thực hiện khác, bước khía miếng bán dẫn bao gồm bước khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn. Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể còn có bước kéo căng nền mang thứ nhất trong ít nhất một khoảng thời gian phủ chất lưu thứ nhất lên miếng bán dẫn này. Theo phương án thực hiện tiếp theo, chất lưu thứ nhất có thể có áp. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, chất lưu thứ nhất có thể được đặt sau khi bước loại bỏ ít nhất là các phần của lớp vật liệu này bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai, và chất lưu thứ nhất có thể được phủ từ cùng một bề mặt chính nơi mà lớp vật liệu được định vị.

Từ tất cả phần mô tả nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể xác định rằng theo phương án khác, phương pháp khía nền bao gồm bước tạo ra nền (ví dụ, chi tiết 10) có các khuôn (ví dụ, các chi tiết 12, 14, 16, 18) được tạo ra trên nền này và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó nền có bề mặt chính thứ

nhất và thứ hai đối diện (ví dụ, các chi tiết 21, 22), và trong đó lớp vật liệu (ví dụ, chi tiết 28) được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai. Phương pháp này bao gồm bước đặt băng mang thứ nhất (ví dụ, chi tiết 30) lên trên lớp vật liệu; bước khắc ăn mòn bằng plasma nền qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía (ví dụ, các chi tiết 13, 15, 17, 19), trong đó các đường khía kết thúc ở sát với lớp vật liệu này. Phương pháp này có bước loại bỏ ít nhất là các phần của vật liệu sót lại từ các bề mặt của các khuôn bằng cách sử dụng chất lưu thứ nhất (ví dụ, chi tiết 72). Phương pháp này có bước loại bỏ các phần của lớp vật liệu ra khỏi các đường khía bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể bao gồm bước cho các khuôn tiếp xúc với chất lưu tạo kết cấu để loại bỏ sự có mặt của các chất polyme. Theo phương án thực hiện tiếp theo, bằng cách sử dụng chất lưu thứ hai có thể bao gồm việc sử dụng chất lưu có áp. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, việc sử dụng chất lưu thứ nhất có thể bao gồm việc sử dụng chất lưu có áp. Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể bao gồm bước cho các khuôn tiếp xúc với chất lưu tạo kết cấu để loại bỏ sự có mặt của các chất được flo hóa.

Từ tất cả phân mô tả nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể xác định rằng theo phương án khác, phương pháp khía chất bán dẫn khuôn từ miếng bán dẫn bao gồm bước tạo ra miếng bán dẫn (ví dụ, chi tiết 10) có các khuôn bán dẫn (ví dụ, các chi tiết 12, 14, 16, 18) mà được tạo ra như một phần của miếng bán dẫn và được phân cách với nhau theo các khoảng trống nhằm xác định nơi mà các đường khía (ví dụ, các chi tiết 13, 15, 17, 19) sẽ được tạo ra, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện (ví dụ, các chi tiết 21, 22), và trong đó lớp vật liệu (ví dụ, chi tiết 28) được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai. Phương pháp này bao gồm bước đặt nền mang thứ nhất (ví dụ, chi tiết 30) lên trên lớp vật liệu. Phương pháp này có bước khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía trong khi miếng bán dẫn được gắn vào nền mang thứ nhất, trong đó các đường khía kết thúc ở sát với lớp vật liệu này. Phương pháp này có bước cho các bề mặt của các khuôn bán dẫn tiếp xúc với chất lưu thứ nhất (ví dụ, chi tiết 72) tạo kết cấu để loại bỏ sự có mặt của tạp nhiễm còn sót lại.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp này có thể bao gồm bước loại bỏ các phần của lớp vật liệu ra khỏi các đường khía. Theo phương án thực hiện khác, bước loại bỏ các phần của lớp vật liệu có thể bao gồm việc cho lớp vật liệu tiếp xúc với chất lưu thứ hai có áp. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất lưu thứ nhất và chất lưu thứ hai có thể là giống nhau. Theo các phương án thực hiện khác, chất lưu thứ nhất và chất lưu thứ hai có thể là khác nhau. Theo phương án thực hiện tiếp theo, phương pháp này có thể bao gồm bước kéo căng băng mang thứ nhất ở bước cho các bề mặt của khuôn bán dẫn tiếp xúc với nhau.

Từ tất cả phần mô tả nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể xác định rằng theo phương án khác nữa, phương pháp khía khuôn bán dẫn từ miếng bán dẫn bao gồm bước tạo miếng bán dẫn (ví dụ, chi tiết 10) có các khuôn bán dẫn (ví dụ, chi tiết 12, 14, 16, 18) được tạo ra trên miếng bán dẫn và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện. Phương pháp này bao gồm bước đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang (ví dụ, chi tiết 30) và bước khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía (ví dụ, chi tiết 13, 15, 17, 19) trong khi miếng bán dẫn được gắn vào nền mang. Phương pháp này có bước cho các khuôn bán dẫn tiếp xúc với phương tiện để loại bỏ sự có mặt của các tạp nhiễm còn sót lại ra khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn (ví dụ, chi tiết 72).

Theo phương án thực hiện khác của phương pháp này, bước cho tiếp xúc các khuôn bán dẫn có thể bao gồm việc loại bỏ ít nhất là các phần của các tạp nhiễm còn sót lại bằng chất lưu chứa dung môi. Theo phương án thực hiện tiếp theo, chất lưu có thể có áp. Theo phương án thực hiện khác của phương pháp này, bước tạo ra miếng bán dẫn có thể bao gồm việc tạo ra lớp vật liệu dọc theo bề mặt chính thứ hai, và trong đó đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang có thể bao gồm việc đặt lớp vật liệu liền kề nền mang. Theo phương án thực hiện khác nữa của phương pháp này, bước khía miếng bán dẫn có thể bao gồm việc dừng ở sát với lớp vật liệu này. Theo phương án thực hiện tiếp theo nữa, phương pháp này có thể còn có bước loại bỏ ít nhất là các phần của lớp vật liệu ra khỏi các đường khía bằng cách sử dụng chất lưu có áp.

Khi xem xét tất cả các khía cạnh nêu trên, rõ ràng rằng phương pháp mới đã được bộc lộ. Trong số các dấu hiệu khác, phương pháp này bao gồm bước đặt miếng bán dẫn có các khuôn lên trên băng mang, và tạo ra các đường khía qua nền này để khía ít nhất một phần các khuôn. Phương pháp này có bước cho các bề mặt của các khuôn tiếp xúc với chất lưu có áp để loại bỏ sự có mặt của tạp nhiễm còn sót lại từ quy trình khía. Phương pháp này nâng cao độ tin cậy và chất lượng của khuôn được khía.

Trong khi đối tượng của sáng chế được mô tả theo các phương án được ưu tiên cụ thể và các phương án thực hiện mang tính minh họa, các hình vẽ và phần mô tả nêu trên chỉ minh họa các phương án thực hiện điển hình của đối tượng bảo hộ, và do đó không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Rõ ràng rằng nhiều thay đổi và biến thể là hiển nhiên đối với các chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các dạng khác của các vật liệu trợ giúp có khả năng loại bỏ có thể được sử dụng thay cho các băng mang.

Như nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây, các khía cạnh của sáng chế có thể nằm trong ít hơn toàn bộ các dấu hiệu của một phương án thực hiện đã được mô tả trên đây. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ nêu dưới đây được kết hợp một cách rõ ràng vào phần mô tả chi tiết các hình vẽ, với mỗi điểm yêu cầu bảo hộ biểu thị chính nó như một phương án thực hiện riêng biệt của sáng chế. Hơn thế nữa, trong khi một số phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này bao gồm một số song các dấu hiệu khác theo các phương án thực hiện khác, kết hợp các dấu hiệu theo các phương án thực hiện khác nhau đều được hiểu là nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế và được hiểu là để tạo ra các phương án thực hiện khác nhau như sẽ được hiểu bởi các chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

**YÊU CẦU BẢO HỘ****1. Phương pháp xử lý khuôn bán dẫn bao gồm các bước:**

tạo ra miếng bán dẫn có các khuôn bán dẫn được tạo ra trên miếng bán dẫn này và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện; và trong đó lớp dẫn được gắn liền kề với bề mặt chính thứ hai;

đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất;

khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía liền kề với các khuôn bán dẫn; trong đó bước khắc ăn mòn bằng plasma dừng gần tới lớp dẫn trong các đường khía;

sử dụng dung môi hòa tan trong nước để làm giảm sự có mặt của các tạp nhiễm tạo thành từ bước khắc ăn mòn plasma khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn;

loại bỏ lớp dẫn trong các đường khía sử dụng quy trình ăn mòn bằng chất lưu thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước sử dụng dung môi hòa tan trong nước bao gồm việc phân phối dung môi hòa tan trong nước với thiết bị phun dung môi.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó, bước sử dụng dung môi hòa tan trong nước còn chứa việc sử dụng dung môi hòa tan trong nước đã được gia nhiệt.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước sử dụng dung môi hòa tan trong nước còn chứa việc sử dụng một hoặc nhiều thành phần trong số axeton, axetonitril, metanol, 2-propanol.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước loại bỏ lớp dẫn từ các đường khía xuất hiện sau khi sử dụng dung môi hòa tan trong nước.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước loại bỏ lớp dẫn bao gồm:

loại bỏ các phần thứ nhất của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất trong khi lớp dẫn được gắn vào nền mang thứ nhất;

gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của miếng bán dẫn;

loại bỏ nền mang thứ nhất; và

loại bỏ các phần thứ hai của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó, phương pháp này còn bao gồm bước:

gắn nền mang thứ ba lên trên bề mặt chính thứ hai sau khi loại bỏ các phần thứ hai; và

loại bỏ nền mang thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó, bước sử dụng dung môi hòa tan trong nước xuất hiện trước khi loại bỏ nền mang thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước loại bỏ lớp dẫn bao gồm việc:

gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của miếng bán dẫn;

loại bỏ nền mang thứ nhất; và

loại bỏ lớp dẫn từ các đường khía bằng cách sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó, bước sử dụng dung môi hòa tan được trong nước xuất hiện trước bước loại bỏ lớp dẫn.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, bước đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất bao gồm việc đặt miếng bán dẫn lên trên băng mang.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

bước sử dụng dung môi tan trong nước bao gồm việc sử dụng dung môi tan trong nước đã được gia nhiệt; và

bước đặt miếng bán dẫn lên trên nền mang thứ nhất bao gồm việc gắn nền mang thứ nhất vào lớp dẫn.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, phương pháp này còn bao gồm bước kéo căng nền mang thứ nhất trong ít nhất một khoảng thời gian trong khi loại bỏ lớp dẫn.

14. Phương pháp khía nền bao gồm các bước:

tạo ra nền có các khuôn được tạo ra trên nền này và được phân cách với nhau theo các khoảng trống, trong đó nền có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện, và trong đó lớp dẫn được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai;

tạo băng mang thứ nhất được gắn vào khung;

gắn băng mang thứ nhất vào lớp dẫn;

bước khắc ăn mòn bằng plasma nền qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía, trong đó các đường khía kết thúc ở sát với lớp dẫn;

loại bỏ lớp dẫn từ các đường khắc sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất; và

sử dụng dung môi tan trong nước để loại bỏ ít nhất là các phần của vật liệu còn dư tạo thành từ bước khắc ăn mòn plasma khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó,

bước sử dụng dung môi tan được trong nước xuất hiện trước bước loại bỏ lớp dẫn và xuất hiện trong khi băng mang thứ nhất được gắn vào khung;

bước sử dụng dung môi tan được trong nước bao gồm việc sử dụng dung môi tan được trong nước đã được gia nhiệt; và

bước sử dụng dung môi tan được trong nước bao gồm việc sử dụng thiết bị phun phun dung môi để cung cấp dung môi tan được trong nước.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó, bước loại bỏ lớp dẫn bao gồm việc:

loại bỏ các phần thứ nhất của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất trong khi lớp dẫn được gắn vào băng mang thứ nhất;

gắn băng mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của tấm bán dẫn;

loại bỏ băng mang thứ nhất;

loại bỏ các phần thứ hai của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ hai;

gắn băng mang thứ ba lên trên bề mặt chính thứ hai sau khi loại bỏ các phần thứ hai; và

loại bỏ băng mang thứ hai, và

trong đó việc sử dụng dung môi tan được trong nước xuất hiện sau khi loại bỏ các phần thứ hai của lớp dẫn.

17. Phương pháp khía khuôn bán dẫn từ miếng bán dẫn bao gồm:

tạo ra miếng bán dẫn có các khuôn bán dẫn mà được tạo ra như một phần của miếng bán dẫn và được phân cách với nhau theo các khoảng trống nhằm xác định nơi mà các đường khía sẽ được tạo ra, trong đó miếng bán dẫn có bề mặt chính thứ nhất và thứ hai đối diện, và trong đó lớp dẫn được tạo ra chồng lên bề mặt chính thứ hai;

đặt nền mang thứ nhất lên trên lớp dẫn;

bước khắc ăn mòn bằng plasma miếng bán dẫn qua các khoảng trống để tạo ra các đường khía trong khi miếng bán dẫn được gắn vào nền mang thứ nhất; và sử dụng lớp dẫn làm lớp chặn;

sau đó loại bỏ theo cách vật lý lớp dẫn khỏi các đường khắc; và

sử dụng dung môi tan được trong nước để làm giảm sự có mặt của các tạp nhiễm tạo thành từ bước khắc ăn mòn plasma khỏi các bề mặt của các khuôn bán dẫn.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó, việc loại bỏ theo cách vật lý lớp dẫn bao gồm bước:

gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của tấm bán dẫn;

loại bỏ nền mang thứ nhất; và

loại bỏ lớp dẫn khỏi các đường khắc sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó, việc loại bỏ theo cách vật lý lớp dẫn bao gồm bước:

loại bỏ các phần thứ nhất của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ nhất trong khi lớp dẫn được gắn vào nền mang thứ nhất;

gắn nền mang thứ hai vào bề mặt chính thứ nhất của tấm bán dẫn;

loại bỏ nền mang thứ nhất; và

loại bỏ các phần thứ hai của lớp dẫn sử dụng quy trình cắt bỏ bằng chất lưu thứ hai;

gắn nền mang thứ ba lên trên bề mặt chính thứ hai sau khi loại bỏ các phần thứ hai; và

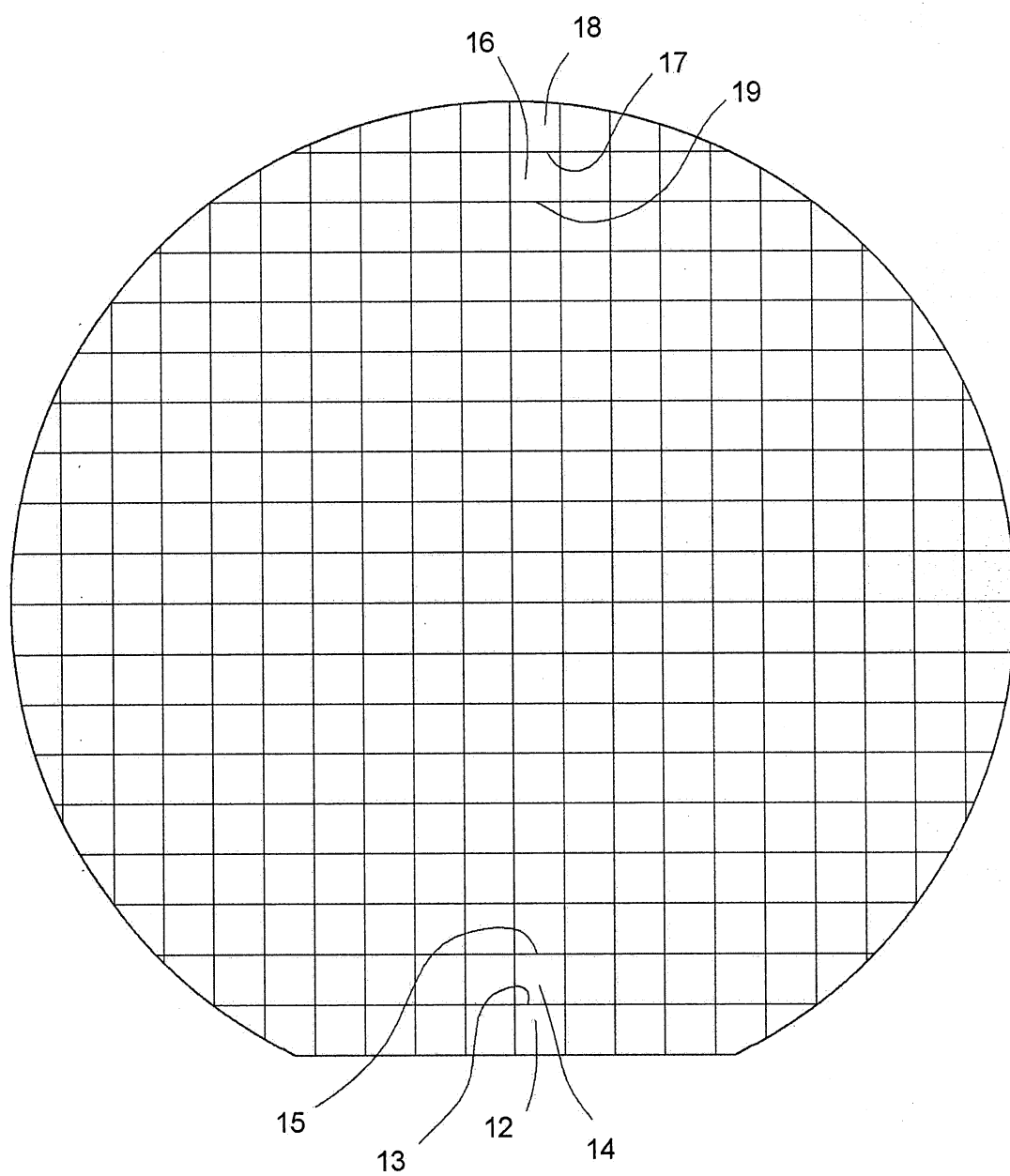
loại bỏ nền mang thứ hai.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc sử dụng dung môi tan được trong nước bao gồm:

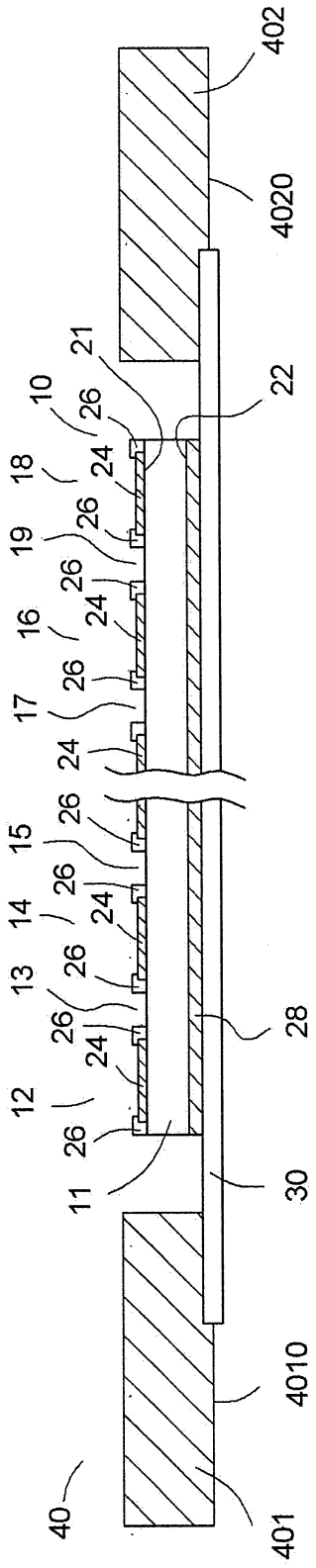
thực hiện bước sử dụng dung môi tan được trong nước trước bước loại bỏ lớp dẫn;

sử dụng dung môi tan được trong nước đã được gia nhiệt; và

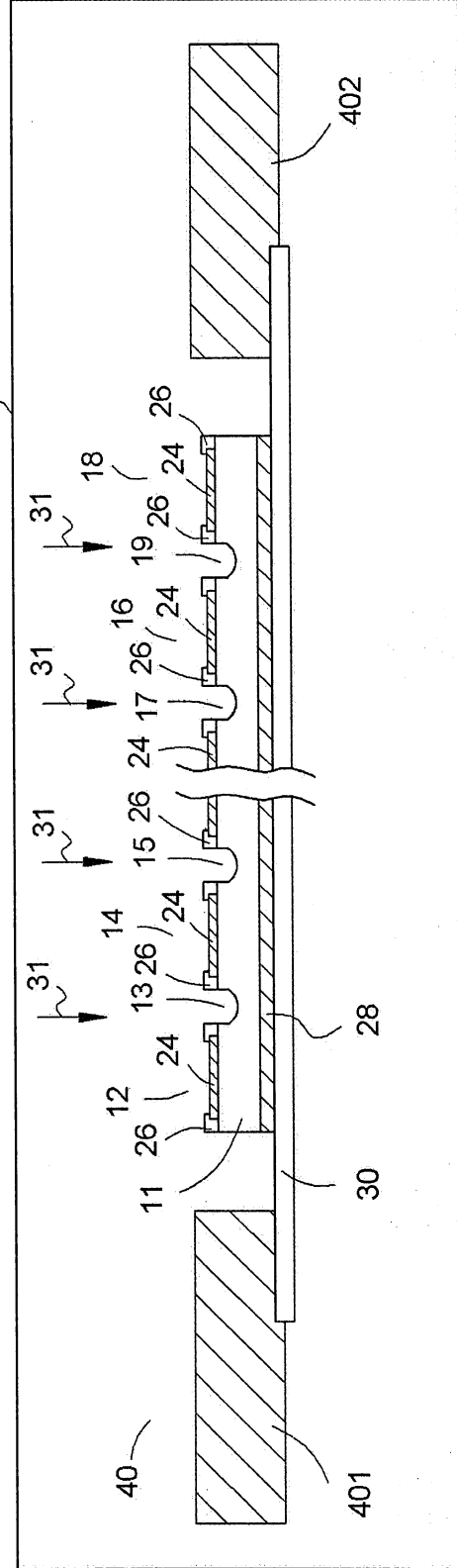
sử dụng thiết bị phun dung môi để cung cấp dung môi tan được trong nước đã được gia nhiệt.



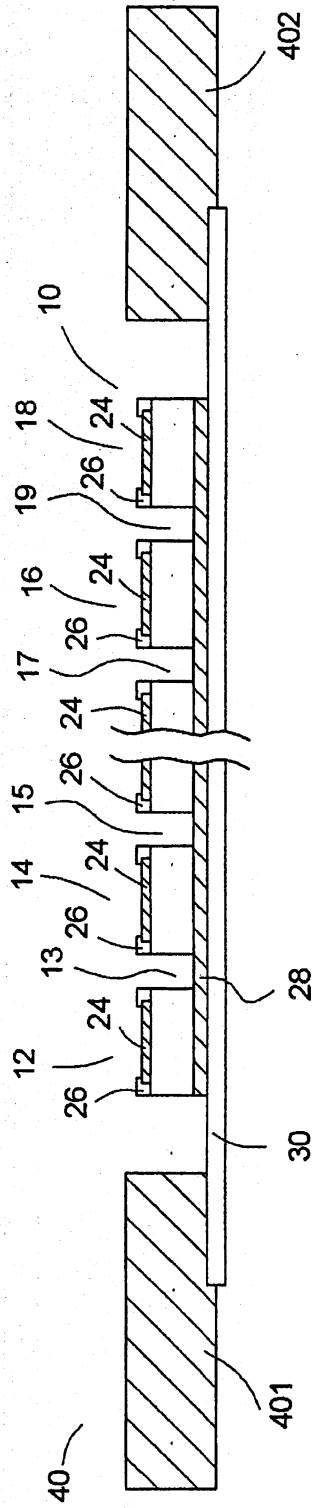
Hình 1



Hình 2

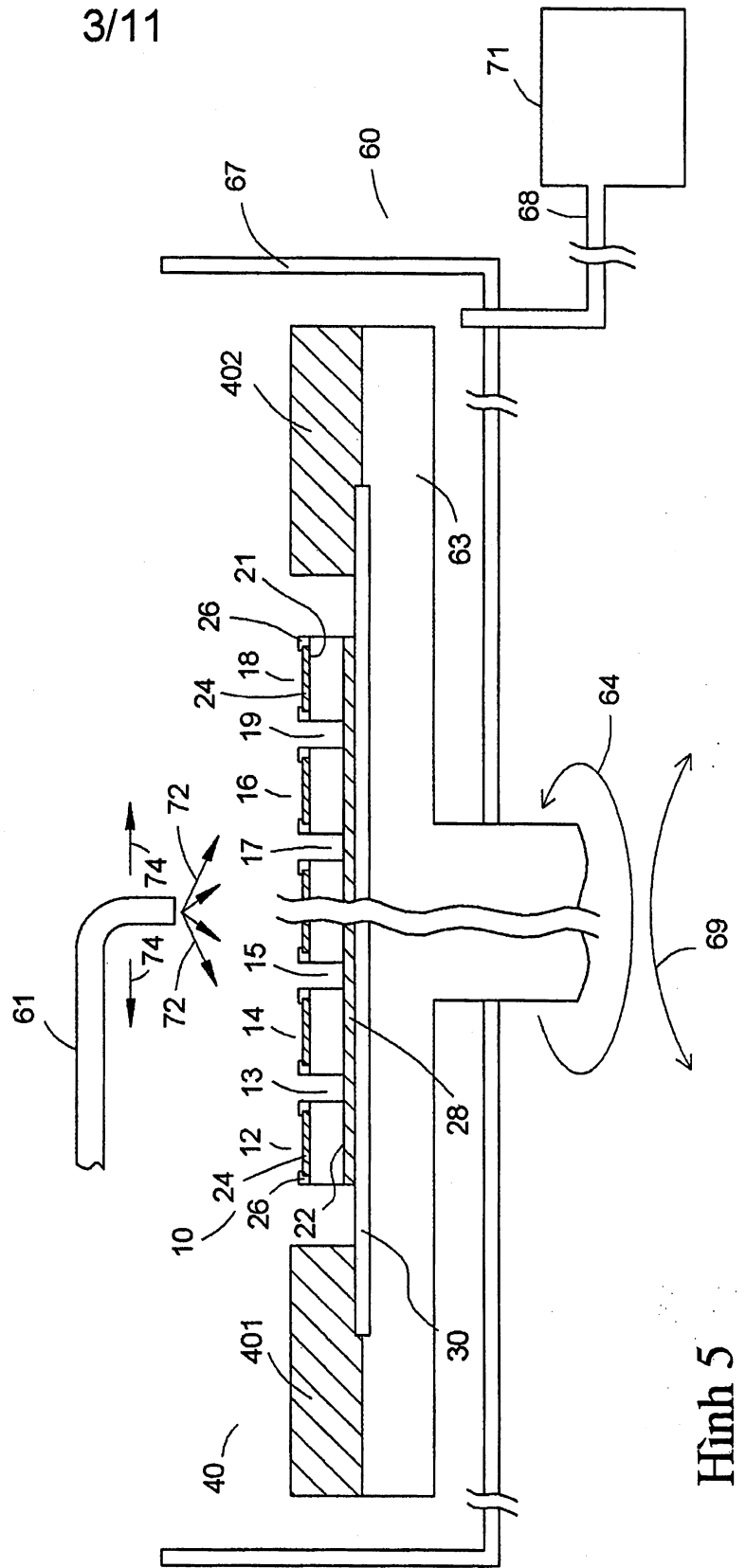


Hình 3

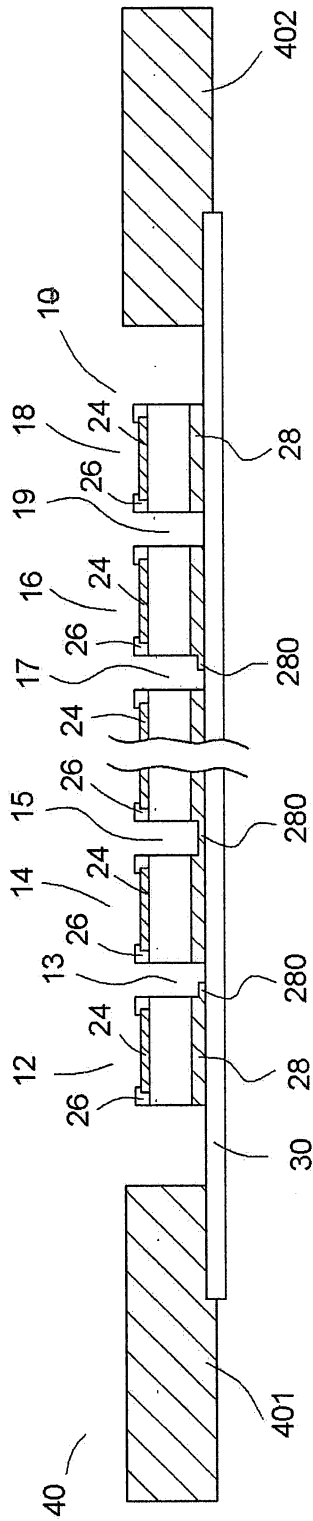


Hình 4

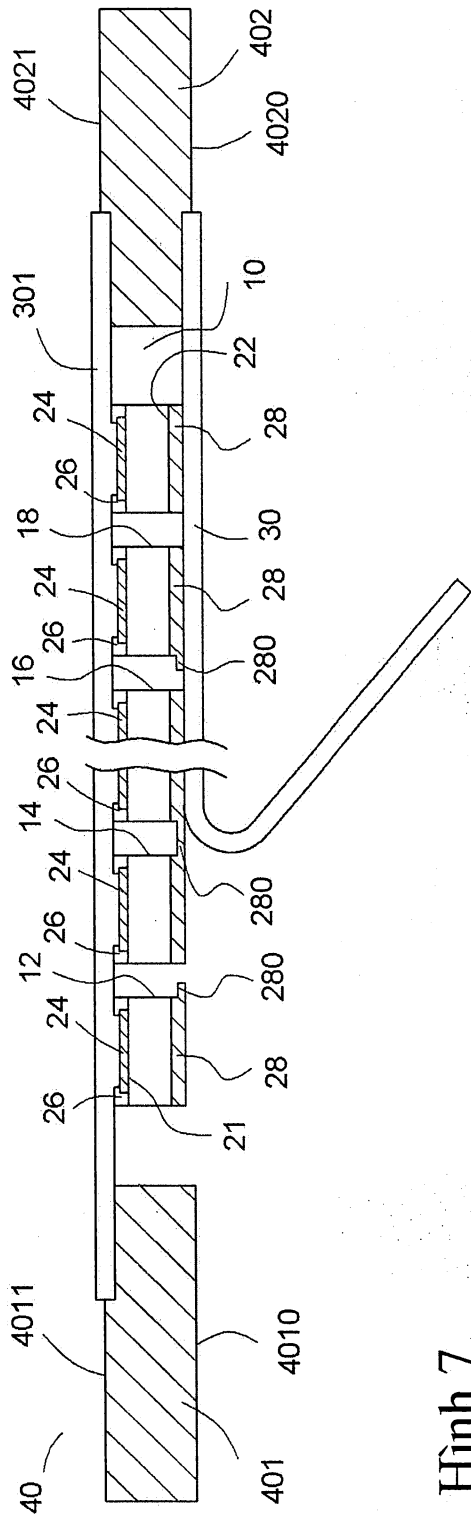
3/11



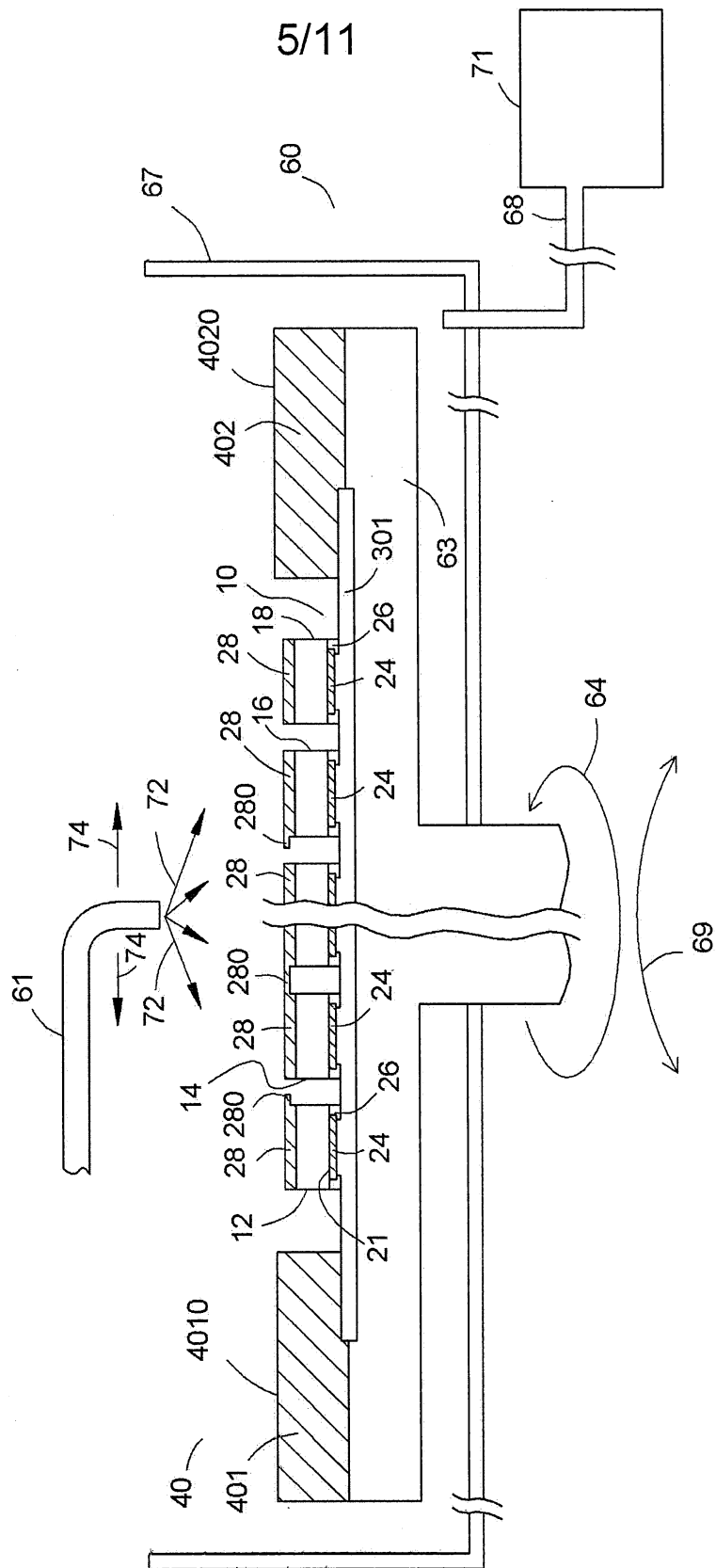
Hình 5



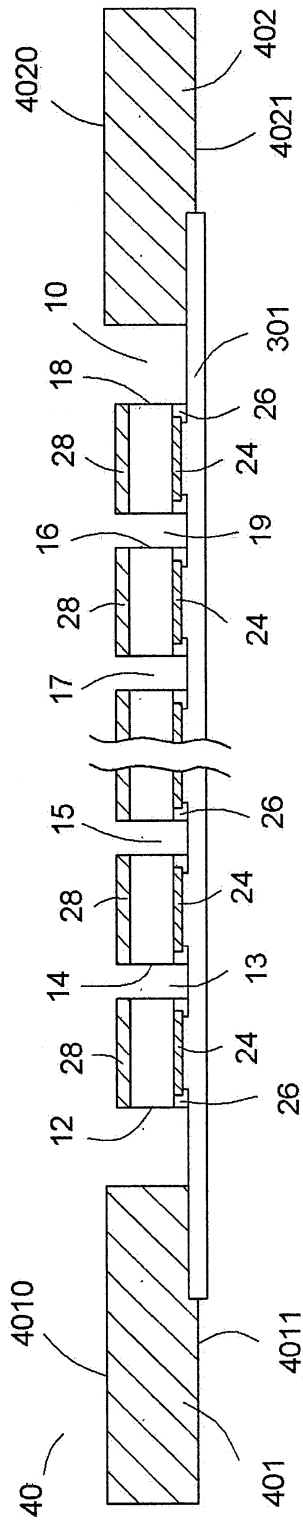
Hình 6



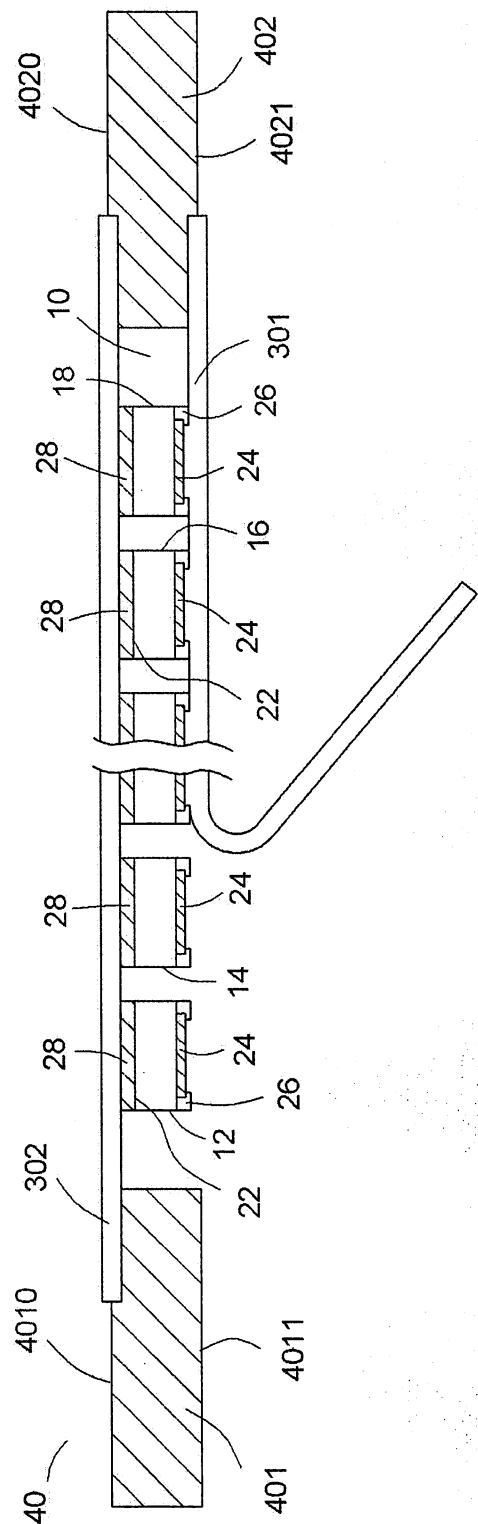
Hình 7



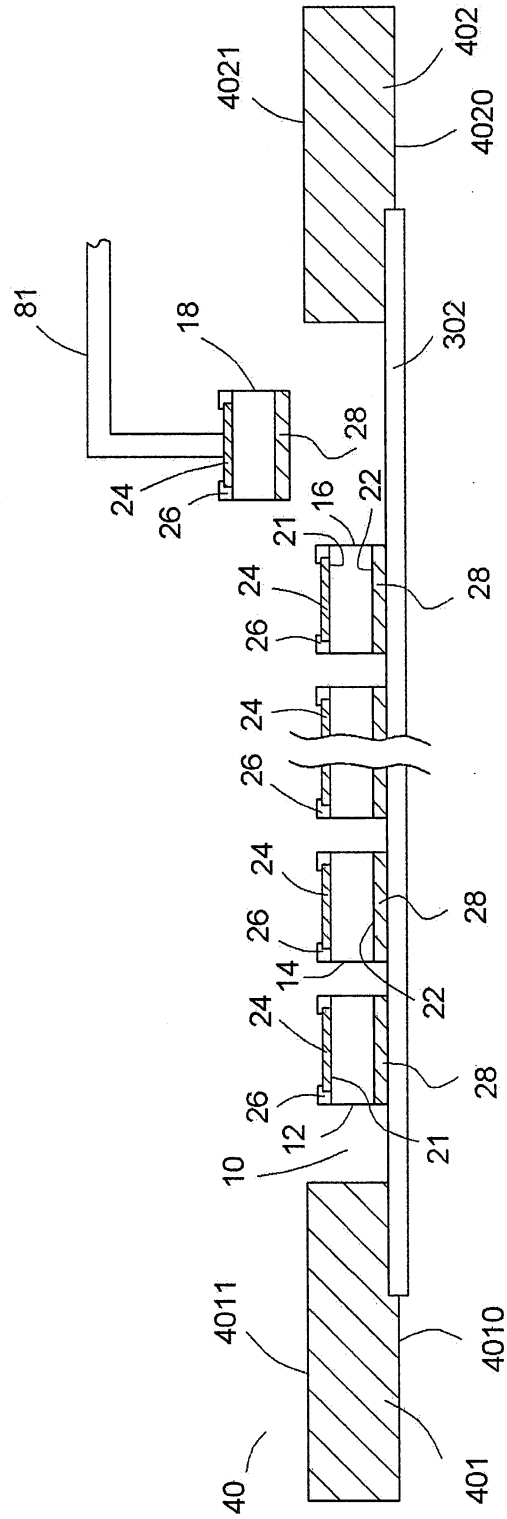
Hình 8



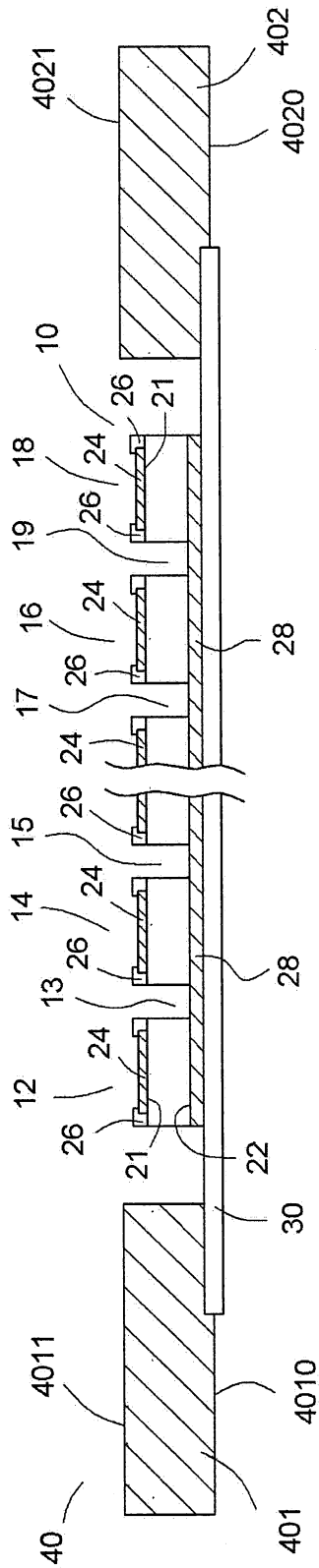
Hình 9



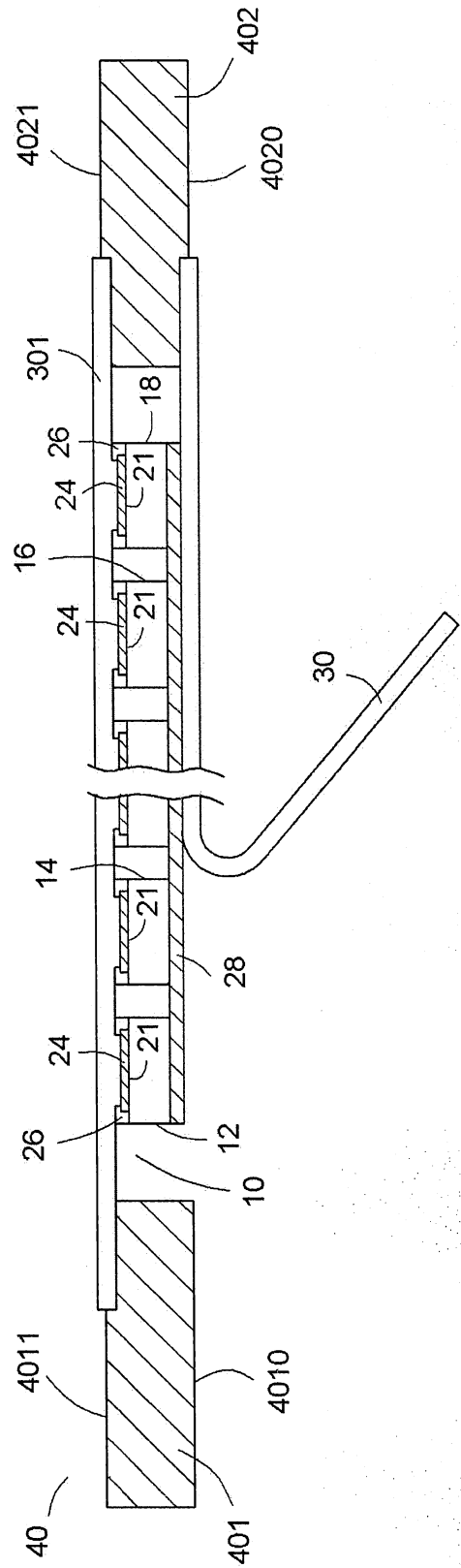
Hình 10



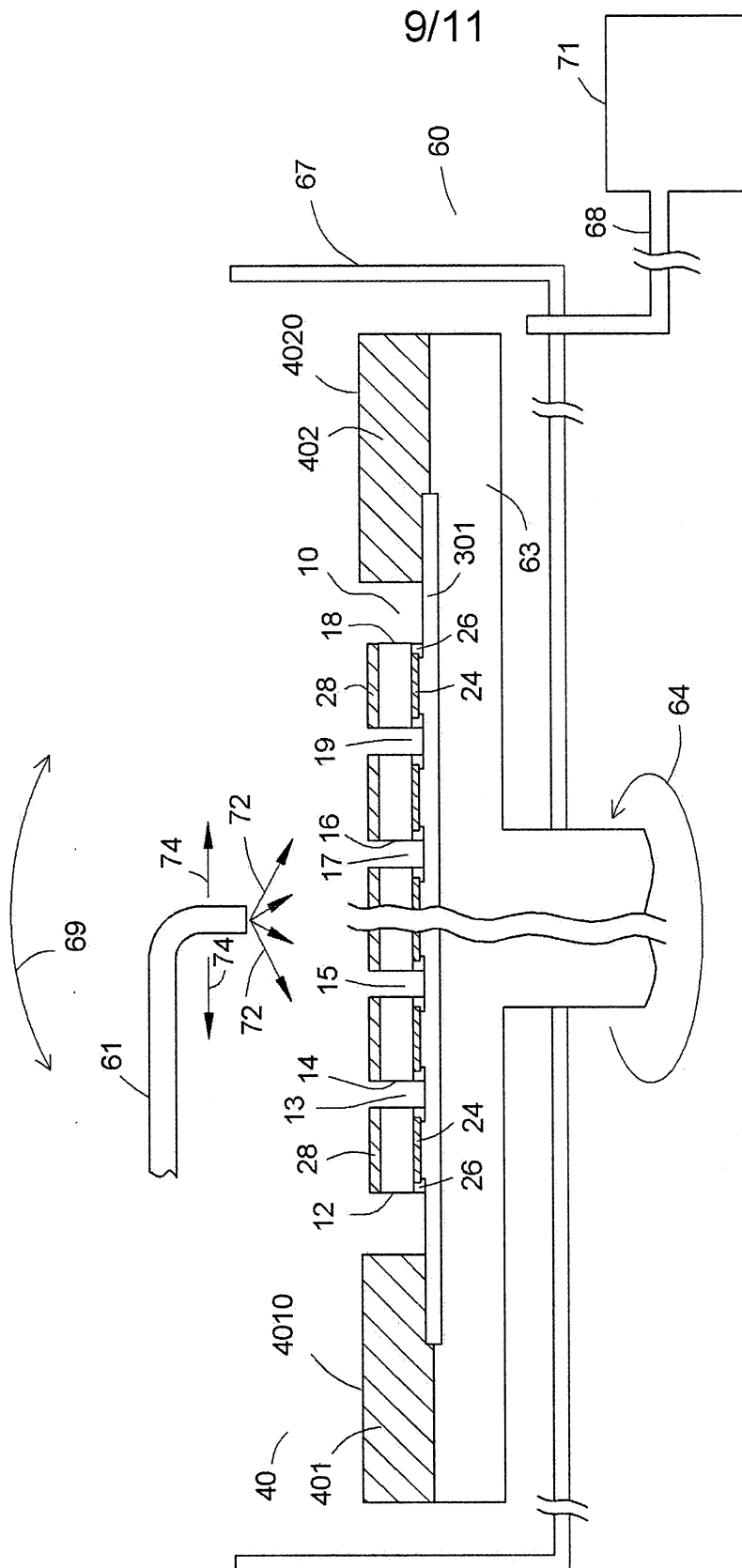
## Hình 11



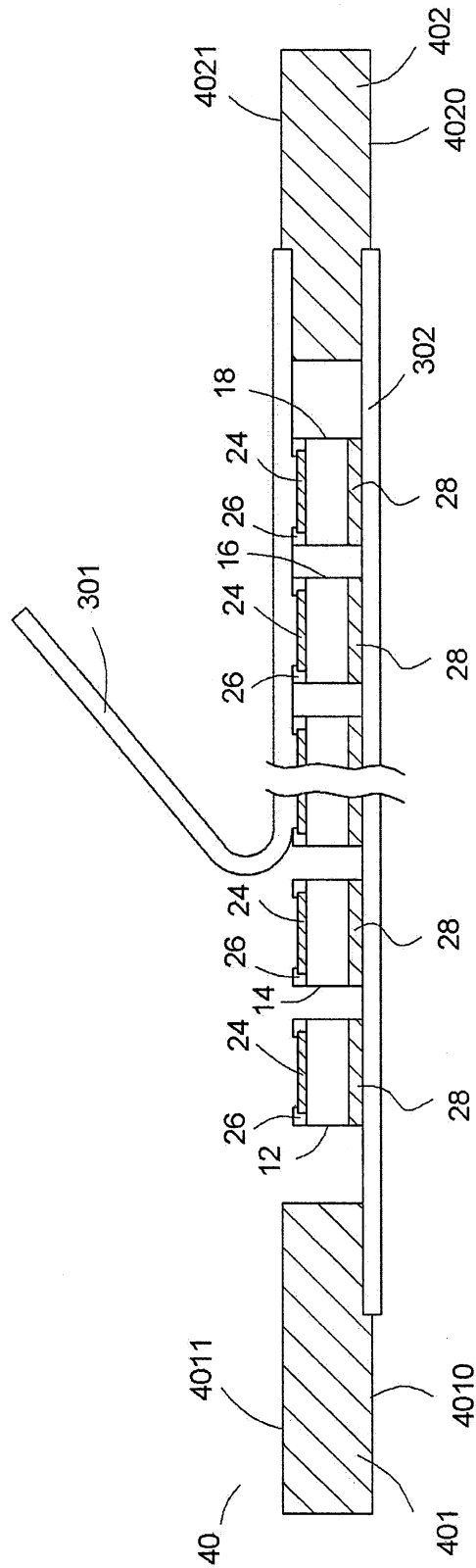
Hình 12



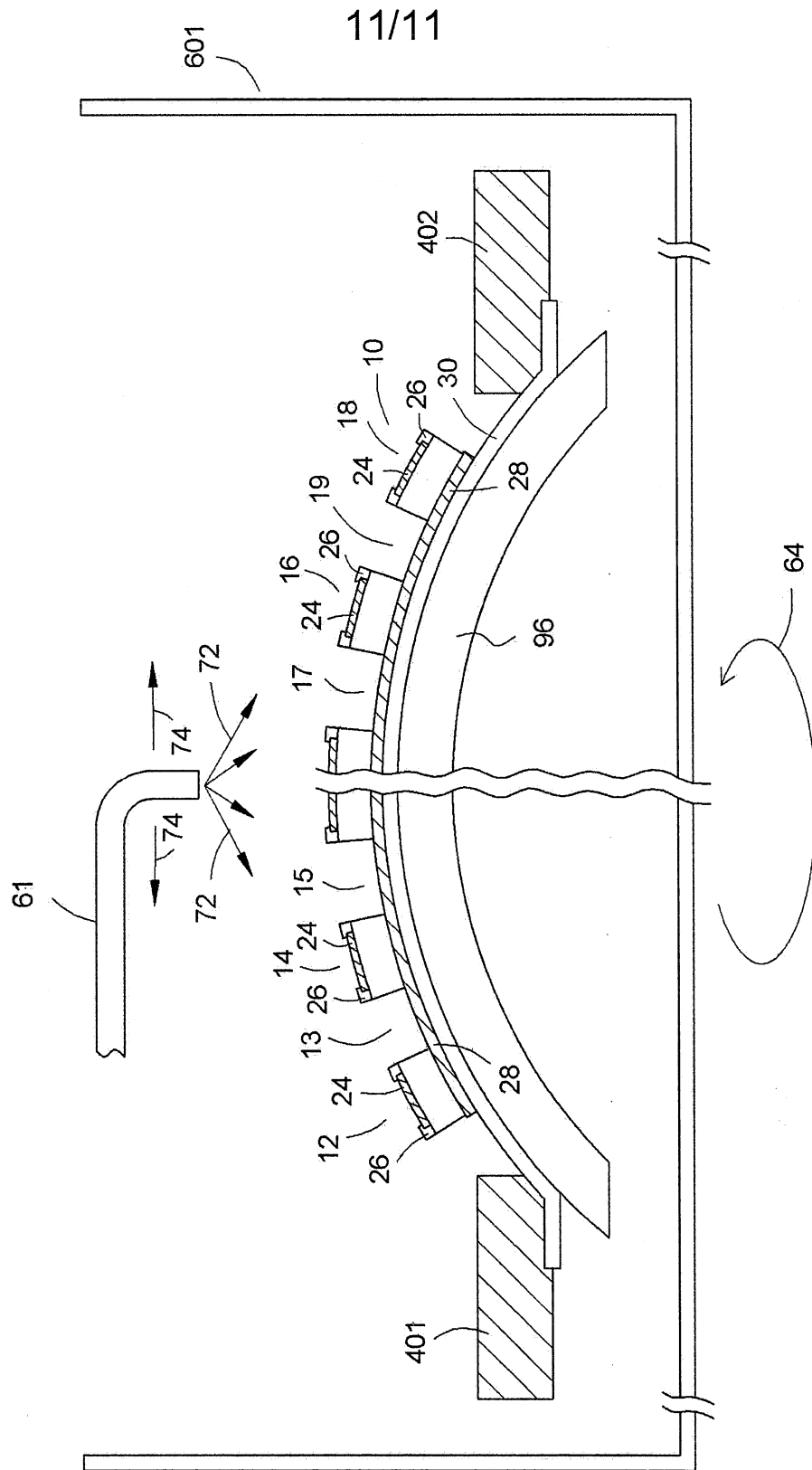
Hình 13



Hình 14



Hình 15



Hình 16