



(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



1-0050347

(51)^{2022.01} **H01L 23/538**; H01L 23/13; H01L 23/31; (13) **B**
H01L 25/16; H01L 25/00; H01L 23/00;
H01L 23/498

(21) 1-2023-01305

(22) 10/08/2021

(86) PCT/US2021/045409 10/08/2021

(87) WO 2022/055651 A1 17/03/2022

(30) 17/017,418 10/09/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/06/2023 423A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) PATIL, Aniket (IN); WE, Hong Bok (US); KANG, Kuiwon (KR).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) GÓI VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO GÓI

(57) Sáng chế đề cập đến gói bao gồm đế và linh kiện tích hợp. Đế bao gồm phần lõi, phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Phần lõi bao gồm lớp lõi và các mối liên kết lõi. Phần đế thứ nhất được ghép nối với phần lõi. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất. Phần đế thứ hai được ghép nối với phần lõi. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Phần lõi và phần đế thứ hai bao gồm khoang. Linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo gói.



FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến gói và đế, nhưng cụ thể hơn là đề cập đến gói bao gồm thiết bị tích hợp được ghép nối với đế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Fig.1 minh họa gói 100 bao gồm đế 102, thiết bị tích hợp 103, thiết bị tích hợp 104 và thiết bị tích hợp 106. Đế 102 bao gồm ít nhất một lớp điện môi 120, nhiều mối liên kết 122 và nhiều mối liên kết hàn 124. Nhiều mối liên kết hàn 144 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của đế 102 và thiết bị tích hợp 104. Nhiều mối liên kết hàn 164 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của đế 102 và thiết bị tích hợp 106. Nhiều mối liên kết hàn 134 được ghép nối với bề mặt thứ hai của đế 102 và thiết bị tích hợp 103. Gói 100 được ghép nối với bảng 105 thông qua nhiều mối liên kết hàn 124 sao cho thiết bị tích hợp 103 được đặt trong khoang 150 của bảng 105. Ngày càng có nhu cầu cần đến gói chắc khỏe và có chất lượng đảm bảo với hệ số hình dạng nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến gói và đế, nhưng cụ thể hơn là đề cập đến gói bao gồm thiết bị tích hợp được ghép nối với đế.

Một ví dụ đề xuất gói bao gồm đế và thiết bị tích hợp. Đế bao gồm phần lõi, phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Phần lõi bao gồm bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, lớp lõi và nhiều mối liên kết lõi được đặt trong lớp lõi. Phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất. Nhiều mối liên kết thứ nhất được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Nhiều mối liên kết thứ hai được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phần lõi và phần đế thứ hai bao gồm khoang. Thiết bị tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi.

Một ví dụ khác đề xuất gói bao gồm đế và thiết bị tích hợp. Đế bao gồm phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ

nhất và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất. Phần đế thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Nhiều mối liên kết thứ hai được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ nhất. Phần đế thứ hai bao gồm khoang kéo dài qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Phần đế thứ nhất có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai. Chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần đế thứ hai. Linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai.

Một ví dụ khác đề xuất phương pháp chế tạo gói. Phương pháp này tạo ra đế. Đế bao gồm phần lõi, phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Phần lõi bao gồm bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, lớp lõi và nhiều mối liên kết lõi được đặt trong lớp lõi. Phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất. Nhiều mối liên kết thứ nhất được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Nhiều mối liên kết thứ hai được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phương pháp ghép nối linh kiện thứ nhất với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất. Phương pháp ghép nối linh kiện thứ hai với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai. Phương pháp tạo khoang trong phần đế thứ hai và phần lõi. Phương pháp ghép nối linh kiện tích hợp với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi.

Một ví dụ khác đề xuất phương pháp chế tạo gói. Phương pháp này tạo ra đế. Đế bao gồm phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất, và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Nhiều mối liên kết thứ hai được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ nhất. Phần đế thứ nhất có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai. Phương pháp ghép nối linh kiện thứ nhất với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất. Phương pháp ghép nối linh kiện thứ hai với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai. Phương pháp tạo khoang trong

phần đế thứ hai. Khoảng kéo dài qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoảng nằm trong phần đế thứ hai. Phương pháp ghép nối linh kiện tích hợp với phần đế thứ nhất thông qua khoảng của phần đế thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các tính năng, bản chất và ưu thế khác nhau có thể trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây khi được triển khai cùng với các hình vẽ trong đó các ký tự tham chiếu tương tự xác định tương ứng trong toàn bộ bản mô tả.

Fig.1 minh họa hình trắc dọc của gói được ghép nối với bảng.

Fig.2 minh họa hình trắc dọc của gói bao gồm đế dạng bậc.

Fig.3 minh họa hình trắc dọc của gói bao gồm đế dạng bậc.

Các hình vẽ Fig.4A-4G minh họa trình tự mẫu đế chế tạo đế.

Các hình vẽ Fig.5A-5D minh họa trình tự mẫu đế chế tạo gói bao gồm linh kiện tích hợp và đế dạng bậc.

Fig.6 minh họa sơ đồ luồng làm ví dụ của phương pháp chế tạo gói bao gồm đế dạng bậc.

Fig.7 minh họa các thiết bị điện tử khác nhau có thể tích hợp chip khuôn, mạch điện tử, linh kiện tích hợp, linh kiện thụ động tích hợp (integrated passive device - IPD), thành phần thụ động, gói, và/hoặc gói linh kiện được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, các chi tiết cụ thể được đưa ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các khía cạnh này có thể được triển khai mà không cần các chi tiết cụ thể này. Ví dụ, các mạch có thể được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu cho các khía cạnh do chi tiết không cần thiết. Trong các trường hợp khác, các mạch, cấu trúc và kỹ thuật đã biết rõ có thể không được thể hiện chi tiết để không làm khó hiểu các khía cạnh của sáng chế.

Sáng chế mô tả gói bao gồm đế và linh kiện tích hợp. Đế bao gồm phần lõi, phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Phần lõi bao gồm bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, lớp lõi và nhiều mối liên kết lõi được đặt trong lớp lõi. Phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi. Phần đế thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi và nhiều mối liên kết thứ nhất nằm trong ít nhất một

lớp điện môi thứ nhất. Nhiều mối liên kết thứ nhất được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi. Phần đế thứ hai bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi, và nhiều mối liên kết thứ hai nằm trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai. Nhiều mối liên kết thứ hai được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi. Phần lõi và phần đế thứ hai bao gồm khoang. Khoang là lỗ nằm trong phần lõi và phần đế thứ hai. Linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi. Gói có thể được ghép nối với bảng (ví dụ, bảng mạch in). Thiết kế và cấu hình của gói được bố trí sao cho không cần thiết có khoang trên bảng. Điều này tạo nên một tổ hợp tổng thể chắc chắn cả về mặt cơ học lẫn kết cấu, trong khi vẫn đảm bảo độ dày tương đối nhỏ, cho phép các gói có hệ số hình dạng nhỏ để có thể được triển khai trong các thiết bị nhỏ gọn (ví dụ, thiết bị điện tử).

Ví dụ về các gói bao gồm đế dạng bậc

Fig.2 minh họa hình trắc dọc của gói 200 bao gồm đế dạng bậc. Gói 200 được ghép nối với bảng 210 thông qua nhiều mối liên kết hàn 212. Bảng 210 có thể gồm bảng mạch in (PCB).

Gói 200 bao gồm đế 201, linh kiện tích hợp 203, linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207, lớp bao bọc 208 và nhiều linh kiện thụ động 209 (ví dụ, 209a, 209b, 209c). Đế 201 có thể bao gồm đế dạng bậc. Đế 201 có thể có độ dày thay đổi (ví dụ, độ dày không đều).

Đế 201 bao gồm phần lõi 202, phần đế thứ nhất 204 và phần đế thứ hai 206. Phần lõi 202 bao gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt trên cùng) và bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng). Bề mặt thứ hai của phần lõi 202 có thể đối diện với bề mặt thứ nhất của phần lõi 202. Phần đế thứ nhất 204 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi 202. Phần đế thứ hai 206 được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi 202. Phần lõi 202 bao gồm lớp lõi 220 và nhiều mối liên kết lõi 221. Lớp lõi 220 gồm bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai. Bề mặt thứ hai của lớp lõi 220 có thể đối diện với bề mặt thứ nhất của lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết lõi 221 được đặt trong lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết lõi 221 có thể mở rộng qua lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết lõi 221 có thể gồm các mối liên kết via lõi.

Phần đế thứ nhất 204 bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224 và nhiều mối liên kết thứ nhất 225. Ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết thứ nhất 225 nằm trong và/hoặc trên ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224. Nhiều mối liên kết thứ nhất 225 được tạo cấu hình để được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221. Phần đế thứ hai 206 được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi 202. Phần đế thứ hai 206 bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 và nhiều mối liên kết thứ hai 227. Ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 được ghép nối với lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết thứ hai 227 nằm trong và/hoặc trên ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226. Nhiều mối liên kết thứ hai 227 được tạo cấu hình để được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221. Phần lõi 202 và phần đế thứ hai 206 gồm khoang 260. Khoang 260 có thể là khoang (ví dụ, lỗ) nằm trong phần lõi 202 và phần đế thứ hai 206. Khoang 260 có thể mở rộng qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 và lớp lõi 220.

Linh kiện tích hợp 203 được đặt (ít nhất một phần) trong khoang 260 của phần lõi 202 và phần đế thứ hai 206. Linh kiện tích hợp 203 được ghép nối với phần đế thứ nhất 204 thông qua khoang 260 của phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202. Linh kiện tích hợp 203 có thể được ghép nối với bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của phần đế thứ nhất 204 thông qua nhiều mối liên kết hàn 230. Linh kiện tích hợp 203 có thể được ghép nối với bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của phần đế thứ nhất 204. Linh kiện tích hợp 203 có thể bao gồm mặt trước và mặt sau. Mặt trước của linh kiện tích hợp 203 có thể đối diện phần đế thứ nhất 204.

Linh kiện tích hợp 205 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 206 thông qua nhiều mối liên kết hàn 250. Linh kiện tích hợp 205 có thể được đặt ngang so với phần lõi 202 và/hoặc phần đế thứ nhất 204. Linh kiện tích hợp 207 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204 thông qua nhiều mối liên kết hàn 270. Linh kiện thụ động 209a được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290a. Linh kiện thụ động 209b được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290b. Linh kiện thụ động 209c được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 206 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290c. Linh kiện thụ động 209c có thể được đặt ngang so với phần lõi 202 và/hoặc phần đế thứ nhất 204.

Lớp bao bọc 208 có thể được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204 và bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 206. Lớp bao bọc 208 có thể bao bọc linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207 và các linh kiện thụ động 209a–209c. Lớp bao bọc 208 có thể bao gồm khuôn, nhựa và/hoặc epoxy. Lớp bao bọc 208 có thể là phương tiện để bao bọc. Có thể sử dụng quy trình đúc nén và truyền, quy trình đúc tấm hoặc quy trình đúc lỏng để tạo lớp bao bọc.

Lớp lõi 220 có thể bao gồm thủy tinh, thạch anh và/hoặc sợi gia cường. Phần đế thứ nhất 204, phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202 có thể cùng nhau tạo thành hình chữ U theo mặt bên. Hình chữ U theo mặt bên có thể bao gồm hình dạng chữ U thẳng đứng hoặc hình dạng chữ U ngược. Phần đế thứ nhất 204, phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202 có thể đều bao gồm dạng bậc. Như được thể hiện trên Fig.2, phần này của phần đế thứ nhất 204 không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần khác của phần đế thứ hai 206. Linh kiện tích hợp 203 được ghép nối với một vùng của phần đế thứ nhất 204 không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần lõi 202 và phần đế thứ hai 206. Ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224 và/hoặc ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 có thể bao gồm chất tấm trước (prepreg). Phần đế thứ nhất 204 và/hoặc phần đế thứ hai 206 có thể là các lớp tích tụ của đế 201.

Nhiều mối liên kết thứ nhất 225 được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221 sao cho việc ghép nối giữa nhiều mối liên kết thứ nhất 225 và nhiều mối liên kết lõi 221 không có bất cứ mối liên kết hàn nào. Ví dụ, có thể không có bất cứ mối liên kết hàn nào giữa nhiều mối liên kết thứ nhất 225 và nhiều mối liên kết lõi 221.

Nhiều mối liên kết thứ hai 227 được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221 sao cho việc ghép nối giữa nhiều mối liên kết thứ hai 227 và nhiều mối liên kết lõi 221 không có bất cứ mối liên kết hàn nào. Ví dụ, có thể không có bất cứ mối liên kết hàn nào giữa nhiều mối liên kết thứ hai 227 và nhiều mối liên kết lõi 221. Phần đế thứ nhất 204 có thể bao gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt trên cùng) và bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng). Bề mặt thứ hai của phần đế thứ nhất 204 có thể đối diện với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204. Phần đế thứ hai 206 có thể bao gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt trên cùng) và bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng). Bề mặt thứ hai của phần đế thứ hai 206 có thể đối diện với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 206.

Fig.2 minh họa gói bao gồm đế 201 mà là đế lỗi. Các phương án triển khai khác nhau có thể sử dụng các đế khác nhau (ví dụ, đế nhiều lớp, đế hữu cơ). Ví dụ, gói có thể bao gồm đế không lỗi (ví dụ, đế có đường mạch nhúng (embedded trace substrate - ETS)) có độ dày thay đổi, dạng bậc và/hoặc dạng hình chữ U.

Fig.3 minh họa hình trắc dọc của gói 300 bao gồm đế dạng bậc. Gói 300 được ghép nối với bảng 210 thông qua nhiều mối liên kết hàn 212. Gói 300 có thể tương tự như gói 200 trên Fig.2, và vì vậy có thể bao gồm các thành phần giống hoặc tương tự như gói 200. Gói 300 bao gồm đế 301, linh kiện tích hợp 203, linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207, lớp bao bọc 208 và nhiều linh kiện thụ động 209 (ví dụ, 209a, 209b, 209c). Đế 301 có thể bao gồm đế dạng bậc. Đế 301 có thể là đế không lỗi, ví dụ như đế có đường mạch nhúng (ETS).

Đế 301 bao gồm phần đế thứ nhất 304 và phần đế thứ hai 306. Phần đế thứ nhất 304 được ghép nối với phần đế thứ hai 306. Phần đế thứ nhất 304 bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224 và nhiều mối liên kết thứ nhất 225. Nhiều mối liên kết thứ nhất 225 nằm trong và/hoặc trên ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224. Phần đế thứ hai 306 bao gồm ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 và nhiều mối liên kết thứ hai 227. Nhiều mối liên kết thứ nhất 225 được tạo cấu hình để được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ hai 227. Nhiều mối liên kết thứ hai 227 nằm trong và/hoặc trên ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226. Phần đế thứ hai 306 bao gồm khoang 260. Khoang 260 có thể là một khoang (ví dụ, lỗ) nằm trong phần đế thứ hai 306. Khoang 260 có thể mở rộng qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226.

Linh kiện tích hợp 203 được đặt (ít nhất một phần) trong khoang 260 của phần đế thứ hai 306. Linh kiện tích hợp 203 được ghép nối với phần đế thứ nhất 304 thông qua khoang 260 của phần đế thứ hai 306. Linh kiện tích hợp 203 có thể được ghép nối với phần đế thứ nhất 304 thông qua nhiều mối liên kết hàn 230. Linh kiện tích hợp 203 có thể được ghép nối với bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của phần đế thứ nhất 304. Linh kiện tích hợp 203 có thể bao gồm mặt trước và mặt sau. Mặt trước của linh kiện tích hợp 203 có thể đối diện phần đế thứ nhất 304.

Linh kiện tích hợp 205 được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 306 thông qua nhiều mối liên kết hàn 250. Linh kiện tích hợp 205 có thể được đặt ngang so với phần đế thứ nhất 304. Linh kiện tích hợp 207 được ghép nối với bề mặt

thứ nhất của phần đế thứ nhất 304 thông qua nhiều mối liên kết hàn 270. Linh kiện thụ động 209a được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 304 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290a. Linh kiện thụ động 209b được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 304 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290b. Linh kiện thụ động 209c được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 306 thông qua ít nhất một mối liên kết hàn 290c. Linh kiện thụ động 209c có thể được đặt ngang so với phần đế thứ nhất 304. Lớp bao bọc 208 có thể được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 304 và bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 306. Lớp bao bọc 208 có thể bao bọc linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207 và các linh kiện thụ động 209a–209c. Lớp bao bọc 208 có thể bao gồm khuôn, nhựa và/hoặc epoxy. Lớp bao bọc 208 có thể là phương tiện để bao bọc. Có thể sử dụng quy trình đúc nén và truyền, quy trình đúc tấm hoặc quy trình đúc lỏng để tạo lớp bao bọc.

Phần đế thứ nhất 304 và phần đế thứ hai 306 có thể cùng nhau tạo thành hình chữ U theo mặt bên. Hình chữ U theo mặt bên có thể bao gồm hình dạng chữ U thẳng đứng hoặc hình dạng chữ U ngược. Phần đế thứ nhất 304 và phần đế thứ hai 306 có thể cùng nhau tạo thành dạng bậc. Như được thể hiện trên Fig.3, phần này của phần đế thứ nhất 304 không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần khác của phần đế thứ hai 306. Linh kiện tích hợp 203 được ghép nối với một vùng của phần đế thứ nhất 304 không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần đế thứ hai 306.

Linh kiện tích hợp (ví dụ, 203, 205, 207) có thể gồm chip khuôn (ví dụ, chip khuôn trần bán dẫn). Linh kiện tích hợp có thể bao gồm linh kiện tần số vô tuyến (radio frequency - RF), linh kiện thụ động, bộ lọc, tụ điện, cuộn cảm, anten, bộ phát, bộ thu, linh kiện tích hợp dựa trên GaAs, bộ lọc sóng âm bề mặt (surface acoustic wave - SAW), bộ lọc sóng âm gộp (bulk acoustic wave - BAW), linh kiện tích hợp điốt phát quang (light emitting diode - LED), linh kiện tích hợp gốc silic (Si), linh kiện tích hợp gốc silic cacbua (silicon carbide - SiC), bộ xử lý, bộ nhớ và/hoặc tổ hợp của những linh kiện này. Linh kiện tích hợp (ví dụ, 203, 205, 207) có thể bao gồm ít nhất một mạch điện tử (ví dụ, mạch điện tử thứ nhất, mạch điện tử thứ hai, v.v.). Linh kiện thụ động có thể gồm linh kiện gắn trên bề mặt (surface mounted device - SMD). Linh kiện thụ động có thể gồm tụ điện hoặc điện trở.

Gói (ví dụ, 200, 300) có thể được triển khai như một phần của gói xử lý ứng dụng và/hoặc gói quản lý nguồn.

Trong một số phương án triển khai, một hoặc nhiều lớp bảo vệ mạch có thể được đặt trên bề mặt của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và/hoặc phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306). Ví dụ, một lớp bảo vệ mạch có thể được đặt trên bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt trên cùng) của phần đế thứ nhất 204, và một lớp bảo vệ mạch khác có thể được đặt trên bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của phần đế thứ hai 206. Phần đế thứ nhất có thể là phần đế trên cùng và phần đế thứ hai có thể là phần đế dưới cùng. Phần đế thứ nhất và/hoặc phần đế thứ hai có thể là những lớp tích tụ.

Gói 200 và 300 gồm phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) có chiều dài và/hoặc chiều rộng (bao gồm kích thước của khoang 260) dài hơn chiều dài và/hoặc chiều rộng của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304). Phần lõi 202 có thể có chiều dài và/hoặc chiều rộng (gồm kích thước của khoang 260) giống hoặc tương tự chiều dài và/hoặc chiều rộng của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304). Phần lõi 202 có thể có chiều dài và/hoặc chiều rộng (gồm kích thước của khoang 260) khác (ví dụ, ngắn hơn) hơn chiều dài và/hoặc chiều rộng (gồm kích thước của khoang 260) của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306). Linh kiện tích hợp 205 và linh kiện thụ động 209c có thể được đặt dọc theo phía bên của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) và/hoặc gói (ví dụ, 200, 300). Mặt trước của linh kiện tích hợp 203 có thể quay ra hướng khác (ví dụ, ngược hướng) so với mặt trước của các linh kiện tích hợp khác (ví dụ, 205, 207). Ví dụ, mặt trước của linh kiện tích hợp 203 có thể quay về phần đế thứ nhất và mặt trước của linh kiện tích hợp 205 có thể quay về phần đế thứ hai. Linh kiện thụ động 209c và linh kiện tích hợp 205 có thể được đặt ít nhất là một phần nằm ngang so với linh kiện tích hợp 203. Như được thể hiện ít nhất là trên Fig.2–3, khoảng cách giữa phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và bảng 210 lớn hơn chiều cao của linh kiện tích hợp 203. Khoang 260 có thể có chiều sâu nhỏ hơn, ngang bằng hoặc lớn hơn độ dày của linh kiện tích hợp 203.

Cấu hình và thiết kế của gói 200 và 300 mô tả các gói có độ dày khá thấp, chắc chắn và có chất lượng tốt. Gói 200 và 300 có thể được ghép nối với bảng 210 mà không cần bảng 210 phải bao gồm khoang. Bởi vì không cần thiết phải có khoang trong bảng 210 nên tổ hợp tổng thể của gói và bảng 210 chắc chắn hơn cả về mặt cơ học lẫn kết cấu so với khi có khoang lớn nằm trong bảng 210. Hơn nữa, vì không có khoang

trong bảng 210, có thể có nhiều diện tích hơn trong bảng 210 để dùng cho hoạt động điều hướng, do đó bảng 210 sẽ có ít không gian bị lãng phí hơn. Cụ thể, phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304), phần lõi 202 và/hoặc phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) được ghép nối với nhau mà không cần đến sự trợ giúp của các mối liên kết hàn do đó tạo ra đế vừa chắc chắn và có chất lượng tốt lại có hệ số hình dạng nhỏ hơn (ví dụ, đế có độ dày mỏng hơn). Ví dụ, do không cần đến các mối liên kết hàn để ghép nối phần đế thứ nhất, phần lõi và/hoặc phần đế thứ hai với nhau, nên đế có độ dày tổng thể mỏng hơn. Hơn nữa, khi tránh được việc phải sử dụng đến các mối liên kết hàn để ghép nối (i) phần đế thứ nhất và phần lõi, (ii) phần đế thứ hai và phần lõi, và/hoặc (iii) phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai, độ đảm bảo của đế sẽ được cải thiện và tăng lên bởi vì quá trình tạo ra các mối liên kết hàn có thể làm nứt đế. Do vậy, bằng cách giảm thiểu và/hoặc giảm việc sử dụng các mối liên kết hàn, đế phải chịu ít ứng suất hơn trong quá trình chế tạo và chính điều này giúp tạo thành đế có ít vết nứt.

Phần trên đây đã mô tả các gói và đế khác nhau có cấu hình để cải tiến, trình tự chế tạo và gói sẽ được mô tả sau đây.

Trình tự mẫu đế chế tạo đế

Các hình vẽ Fig.4A–4G minh họa trình tự mẫu đế cung cấp hoặc chế tạo đế. Theo một số phương án triển khai, trình tự trong các hình vẽ từ Fig.4A–4G có thể được sử dụng để cung cấp hoặc chế tạo đế, mà sau đó có thể được sử dụng làm đế 201 trên Fig.2, hoặc bất kỳ đế nào được mô tả trong sáng chế.

Cần lưu ý rằng trình tự trên Fig.4A–4G có thể kết hợp một hoặc nhiều giai đoạn để đơn giản hóa và/hoặc làm rõ trình tự cung cấp hoặc chế tạo đế. Theo một số phương án triển khai, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi hoặc điều chỉnh. Trong một số phương án triển khai, một hoặc nhiều quy trình có thể được thay thế hoặc thay đổi mà không nằm ngoài bản chất của sáng chế. Các phương án triển khai khác nhau có thể chế tạo ra đế khác nhau.

Giai đoạn 1, như được thể hiện trên Fig.4A, minh họa trạng thái sau khi lớp lõi 220 được tạo ra. Lớp lõi 220 có thể bao gồm thủy tinh hoặc sợi thủy tinh với nhựa. Tuy nhiên, lớp lõi 220 có thể bao gồm nhiều vật liệu khác nhau, ví dụ kính và/hoặc thạch anh. Lớp lõi 220 có thể có các độ dày khác nhau. Lớp lõi 220 có thể bao gồm phíp

đồng (copper clad laminate - CCL). Lớp lõi 220 có thể bao gồm lớp kim loại thứ nhất và lớp kim loại thứ hai.

Giai đoạn 2 minh họa trạng thái sau khi nhiều khoang 410 được tạo thành trong lớp lõi 220. Nhiều khoang 410 có thể được tạo thành thông qua quy trình laser và/hoặc quy trình khoan. Nhiều khoang 410 có thể mở rộng và/hoặc đi xuyên qua lớp lõi 220.

Giai đoạn 3 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết lõi được tạo ra trong nhiều khoang 410. Ví dụ, nhiều mối liên kết lõi 221 có thể được tạo ra trong nhiều khoang 410. Quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo nhiều mối liên kết lõi 221. Tuy nhiên, các phương án triển khai khác nhau có thể sử dụng các quy trình khác nhau (ví dụ, quy trình dán) để tạo ra nhiều mối liên kết lõi 221. Nhiều mối liên kết lõi 221 có thể gồm các mối liên kết via lõi được đặt trong lớp lõi 220.

Giai đoạn 4 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 432 được tạo ra trên bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt trên cùng) của lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết 432 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221. Giai đoạn 4 cũng minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 434 được tạo ra trên bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của lớp lõi 220. Nhiều mối liên kết 434 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi 221. Quy trình tạo mẫu, quy trình tẩy mạ và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo ra nhiều mối liên kết 432 và nhiều mối liên kết 434.

Giai đoạn 5, như được thể hiện trên Fig.4B, minh họa trạng thái sau khi lớp điện môi 421 được tạo thành trên bề mặt thứ nhất của lớp lõi 220, và lớp điện môi 422 được tạo thành trên bề mặt thứ hai của lớp lõi 220. Quy trình lắng đọng và/hoặc quy trình tách lớp có thể được sử dụng để tạo ra lớp điện môi 421 và 422. Lớp điện môi 421 và 422 có thể bao gồm chất tẩy trước (ví dụ, lớp chất tẩy trước).

Giai đoạn 6 minh họa trạng thái sau khi nhiều khoang 441 được tạo thành trong lớp điện môi 421, và nhiều khoang 443 được tạo thành trong lớp điện môi 422. Có thể sử dụng quy trình laser (ví dụ, khoan bằng laser, cắt bằng laser) để tạo ra nhiều khoang 441 và nhiều khoang 443.

Giai đoạn 7 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 442 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 421 và nhiều khoang 441. Nhiều mối liên kết 442 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 432. Giai đoạn 7 còn minh họa trạng

thái sau khi nhiều mối liên kết 444 được tạo thành trên và được ghép nối với lớp điện môi 422 và nhiều khoang 443. Nhiều mối liên kết 444 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 434. Quy trình tạo mẫu, quy trình tẩy mạ và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo ra nhiều mối liên kết 442 và nhiều mối liên kết 444.

Giai đoạn 8, như được thể hiện trên Fig.4C, minh họa trạng thái sau khi lớp điện môi 423 được tạo thành ở trên và được ghép nối với bề mặt thứ nhất của lớp điện môi 421, và lớp điện môi 424 được tạo thành ở trên và được ghép nối với bề mặt thứ hai của lớp điện môi 422. Quy trình lắng đọng và/hoặc quy trình tách lớp có thể được sử dụng để tạo ra lớp điện môi 423 và 424. Lớp điện môi 423 và 424 có thể bao gồm chất tấm trước (ví dụ, lớp chất tấm trước).

Giai đoạn 9 minh họa trạng thái sau khi nhiều khoang 451 được tạo thành trong lớp điện môi 423, và nhiều khoang 453 được tạo thành trong lớp điện môi 424. Có thể sử dụng quy trình laser (ví dụ, khoan bằng laser, cắt bằng laser) để tạo ra nhiều khoang 451 và nhiều khoang 453.

Giai đoạn 10, như được thể hiện trên Fig.4D, minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 452 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 423 và nhiều khoang 451. Nhiều mối liên kết 452 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 442. Giai đoạn 10 còn minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 454 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 424 và nhiều khoang 453. Nhiều mối liên kết 454 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 444. Quy trình tạo mẫu, quy trình tẩy mạ và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo ra nhiều mối liên kết 452 và nhiều mối liên kết 454.

Giai đoạn 11 minh họa trạng thái sau khi lớp điện môi 425 được tạo thành ở trên và được ghép nối với bề mặt thứ nhất của lớp điện môi 423, và lớp điện môi 426 được tạo thành ở trên và được ghép nối với bề mặt thứ hai của lớp điện môi 424. Quy trình lắng đọng và/hoặc quy trình tách lớp có thể được sử dụng để tạo ra lớp điện môi 425 và 426. Lớp điện môi 425 và 426 có thể bao gồm chất tấm trước (ví dụ, lớp chất tấm trước).

Giai đoạn 12, như được thể hiện trên Fig.4E, minh họa trạng thái sau khi nhiều khoang 461 được tạo thành trong lớp điện môi 425, và nhiều khoang 463 được

tạo thành trong lớp điện môi 426. Có thể sử dụng quy trình laser (ví dụ, khoan bằng laser, cắt bằng laser) để tạo ra nhiều khoang 461 và nhiều khoang 463.

Giai đoạn 13 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 462 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 425 và nhiều khoang 461. Nhiều mối liên kết 462 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 452. Giai đoạn 13 còn minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 464 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 426 và nhiều khoang 463. Nhiều mối liên kết 464 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 454. Quy trình tạo mẫu, quy trình tẩy mạ và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo ra nhiều mối liên kết 462 và nhiều mối liên kết 464.

Giai đoạn 14, như được thể hiện trên Fig.4F, minh họa trạng thái sau khi lớp điện môi 427 được tạo ra và ghép nối với bề mặt thứ nhất của lớp điện môi 425, và lớp điện môi 428 được tạo thành ở trên và được ghép nối với bề mặt thứ hai của lớp điện môi 426. Quy trình lắng đọng và/hoặc quy trình tách lớp có thể được sử dụng để tạo ra lớp điện môi 427 và 428. Lớp điện môi 427 và 428 có thể bao gồm chất tấm trước (ví dụ, lớp chất tấm trước).

Giai đoạn 15 minh họa trạng thái sau khi nhiều khoang 471 được tạo thành trong lớp điện môi 427, và nhiều khoang 473 được tạo thành trong lớp điện môi 428. Có thể sử dụng quy trình laser (ví dụ, khoan bằng laser, cắt bằng laser) để tạo ra nhiều khoang 471 và nhiều khoang 473.

Giai đoạn 16 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 472 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 427 và nhiều khoang 471. Nhiều mối liên kết 472 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 462. Giai đoạn 16 còn minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết 474 được tạo thành ở trên và được ghép nối với lớp điện môi 428 và nhiều khoang 473. Nhiều mối liên kết 474 có thể được ghép nối với nhiều mối liên kết 464. Quy trình tạo mẫu, quy trình tẩy mạ và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo ra nhiều mối liên kết 472 và nhiều mối liên kết 474.

Giai đoạn 16 có thể minh họa để 401 bao gồm lớp lõi 220, nhiều mối liên kết lõi 221, ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224, nhiều mối liên kết 225, ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 và nhiều mối liên kết 227. Ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224 có thể đại diện cho các lớp điện môi 421, 423, 425 và/hoặc 427. Nhiều mối liên kết 225 có thể đại diện cho nhiều mối liên kết 432, 442, 452, 462 và/hoặc 472. Ít nhất một lớp

điện môi thứ hai 226 có thể đại diện cho các lớp điện môi 422, 424, 426 và/hoặc 428. Nhiều mối liên kết 227 có thể đại diện cho nhiều mối liên kết 434, 444, 454, 464 và/hoặc 474. Các phương án triển khai khác nhau có thể có số lượng lớp điện môi và/hoặc lớp kim loại khác nhau. Trong ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.4A – 4G, đế 401 bao gồm 10 lớp kim loại. Như sẽ được minh họa dưới đây trên các hình vẽ từ Fig.5A–5D, đế 401 có thể được sử dụng để tạo đế dạng bậc trong gói.

Như miêu tả ở trên, trình tự được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.4A – 4G có thể được sử dụng để chế tạo bất cứ đế nào. Trong một số phương án triển khai, trình tự và/hoặc quy trình tương tự với các hình vẽ từ Fig.4A – 4G có thể được sử dụng để chế tạo đế không lỗi. Trong một số phương án triển khai, đế không lỗi có thể được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình khác với quy trình được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A–4G. Ví dụ, đế không lỗi có thể được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình để có đường mạch nhúng (ETS).

Ví dụ về trình tự chế tạo gói chứa đế dạng bậc

Các hình vẽ từ Fig.5A–5D minh họa trình tự mẫu để cung cấp hoặc chế tạo gói bao gồm lớp đế dạng bậc. Theo một số phương án triển khai, trình tự trong các hình vẽ từ Fig.5A-5G có thể được sử dụng để cung cấp hoặc chế tạo gói 200, hoặc bất kỳ gói nào được mô tả trong sáng chế.

Cần lưu ý rằng trình tự trên các hình vẽ từ Fig.5A–5D có thể kết hợp một hoặc nhiều giai đoạn để đơn giản hóa và/hoặc làm rõ trình tự cung cấp hoặc chế tạo gói. Trong một số phương án triển khai, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi hoặc điều chỉnh. Trong một số phương án triển khai, một hoặc nhiều quy trình có thể được thay thế hoặc thay đổi mà không nằm ngoài bản chất của sáng chế. Các phương án triển khai khác nhau có thể chế tạo ra đế khác nhau.

Giai đoạn 1, như được thể hiện trên Fig.5A, minh họa trạng thái sau khi đế 401 được tạo ra. Đế 401 có thể do nhà cung cấp chế tạo hoặc cung cấp. Đế 401 có thể bao gồm lớp lõi. Ví dụ, đế 401 có thể bao gồm lớp lõi 220, nhiều mối liên kết lõi 221, ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224, nhiều mối liên kết 225, ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226 và nhiều mối liên kết 227. Đế 401 bao gồm phần lõi 202, phần đế thứ nhất 204 và phần đế thứ hai 206. 401 có thể được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình được mô tả trên các Hình vẽ từ Fig.4A–4G. Trong một số phương án triển khai, đế không

lỗi có thể được cung cấp. Để không lỗi có thể tương tự với đế có lỗi. Tuy nhiên, đế không lỗi có thể không có lớp lỗi. Ví dụ về đế không lỗi do nhà cung cấp cung cấp có thể tương tự với đế 401 không có lớp lỗi 220. Trong một ví dụ, không lỗi có thể tương tự đối với phần đế thứ nhất 204 và/hoặc phần đế thứ hai 206.

Giai đoạn 2 minh họa trạng thái sau khi các phần của phần lỗi 202 và các phần của phần đế thứ nhất 204 được loại bỏ. Phần 510 có thể đại diện cho các phần của phần lỗi 202 và các phần của phần đế thứ nhất 204 mà được loại bỏ. Các phương án triển khai khác nhau có thể loại bỏ các phần theo cách khác nhau. Quy trình khắc axit và/hoặc quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lỗi 202 và các phần của phần đế thứ nhất 204. Ví dụ, quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần đế thứ nhất 204 và quy trình khắc axit và/hoặc quy trình laser (ví dụ, cắt bằng laser) có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lỗi 202. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ nhất 204 có thể bao gồm một vài phần của ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224. Việc loại bỏ các phần của phần lỗi 202 có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của lớp lỗi 220. Trong một số phương án triển khai, đế 401 có thể được cung cấp với phần 510 bị loại bỏ. Trong một số phương án triển khai, đế 401 có thể được cung cấp với khoảng 260, việc này được mô tả tại Giai đoạn 5 trên Fig.5B.

Giai đoạn 3 minh họa trạng thái sau khi nhiều linh kiện tích hợp và nhiều linh kiện thụ động để được ghép nối với phần đế thứ nhất 204 và phần đế thứ hai 206. Quy trình chọn và đặt với quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để đặt và ghép nối các linh kiện tích hợp với linh kiện thụ động khác nhau. Ví dụ, linh kiện tích hợp 205 và linh kiện thụ động 209c được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai 206, và linh kiện tích hợp 207 và linh kiện thụ động 209a và 209b được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất 204.

Giai đoạn 4, như được thể hiện trên Fig.5B, minh họa trạng thái sau khi lớp bao bọc 208 được tạo thành trên phần đế thứ nhất 204 và phần đế thứ hai 206. Lớp bao bọc 208 bao bọc linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207 và nhiều linh kiện thụ động 290a–290c. Có thể sử dụng quy trình đúc nén và đúc chuyên, quy trình đúc tấm hoặc quy trình đúc lỏng để tạo lớp bao bọc 208.

Giai đoạn 5 minh họa trạng thái sau khi các phần của phần lỗi 202 và các phần của phần đế thứ hai 206 được loại bỏ. Các phương án triển khai khác nhau có thể

loại bỏ các phần khác nhau. Quy trình khắc axit và/hoặc quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202 và các phần của phần đế thứ hai 206. Ví dụ, quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần đế thứ hai 206, và quy trình khắc axit và/hoặc quy trình laser (ví dụ, cắt bằng laser) có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ hai 206 có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226. Việc loại bỏ các phần của phần lõi 202 có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của lớp lõi 220. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ hai 206 và các phần của phần lõi 202 có thể tạo ra khoang 260 (ví dụ, lỗ) trong phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202. Trong một số phương án triển khai, các phần của phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202 có thể bị loại bỏ sớm hơn, ví dụ trước, trong, và/hoặc sau giai đoạn 2 trên Fig.5A.

Giai đoạn 6, như được thể hiện trên Fig.5C, minh họa trạng thái sau khi linh kiện tích hợp 203 được ghép nối với phần đế thứ nhất 204 thông qua khoang 260 của phần đế thứ hai 206 và phần lõi 202. Quy trình chọn và đặt với quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để ghép nối linh kiện tích hợp 203 với bề mặt thứ hai của phần đế thứ nhất 204 thông qua nhiều mối liên kết hàn 230. Mặt trước của linh kiện tích hợp 203 có thể đối diện phần đế thứ nhất 204.

Giai đoạn 7 minh họa trạng thái sau khi nhiều mối liên kết hàn 212 được ghép nối với phần đế thứ hai 206. Quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để ghép nối các mối liên kết hàn 212 với phần đế thứ hai 206. Giai đoạn 7 có thể minh họa gói 200 bao gồm đế 201 có dạng bậc.

Giai đoạn 8, như được thể hiện trên Fig.5D, minh họa trạng thái sau khi gói 200 được ghép nối với bảng 210 thông qua nhiều mối liên kết hàn 212. Như đã nêu trên, gói 200 bao gồm đế lõi có dạng bậc. Tuy nhiên, trong một số phương án triển khai, gói (ví dụ, 300) có thể được triển khai với đế không lõi có dạng bậc.

Lưu đồ ví dụ về phương pháp chế tạo gói gồm đế có dạng bậc

Trong một số phương án triển khai, việc chế tạo gói gồm đế có nhiều quy trình. Fig.6 minh họa lưu đồ ví dụ về phương pháp 600 để cung cấp hoặc chế tạo gói gồm đế có dạng bậc. Trong một số phương án triển khai, phương pháp 600 trên Fig.6 có thể được sử dụng để cung cấp hoặc chế tạo gói theo Fig.2. Ví dụ, phương pháp trên

Fig.6 có thể được sử dụng để chế tạo gói 200. Tuy nhiên, phương pháp trên Fig.6 có thể được sử dụng để chế tạo gói bất kỳ được mô tả theo sáng chế.

Cần lưu ý rằng phương pháp trên Fig.6 có thể kết hợp một hoặc nhiều quy trình để đơn giản hóa và/hoặc làm rõ phương pháp cung cấp hoặc chế tạo gói. Trong một số phương án triển khai, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi hoặc điều chỉnh.

Phương pháp cung cấp (tại 605) để (ví dụ, 401) bao gồm phần đế thứ nhất (ví dụ, 202, 302) và phần đế thứ hai (ví dụ, 204, 304). Đế cũng có thể bao gồm phần lõi (ví dụ, 201). Phần lõi 202 có thể bao gồm lớp lõi (ví dụ, 220) và nhiều mối liên kết lõi 221. Lớp lõi 220 có thể gồm thủy tinh, thạch anh và sợi gia cường. Tuy nhiên, lớp lõi 220 có thể bao gồm nhiều vật liệu khác nhau. Phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai có thể gồm (các) lớp điện môi và các mối liên kết. Các hình vẽ từ Fig.4A-4G minh họa và mô tả một ví dụ về quy trình chế tạo đế.

Phương pháp loại bỏ (tại 610) các phần của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và nếu có thể là cả các phần của phần lõi 202. Các phương án triển khai khác nhau có thể loại bỏ các phần khác nhau. Quy trình khắc axit và/hoặc quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202 và các phần của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304). Ví dụ, quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và quy trình khắc axit và/hoặc quy trình laser (ví dụ, cắt bằng laser) có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của ít nhất một lớp điện môi thứ nhất 224. Việc loại bỏ các phần của phần lõi 202 có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của lớp lõi 220. Giai đoạn 2 trên Fig.5A minh họa và mô tả ví dụ loại bỏ các phần của phần đế thứ nhất và phần lõi.

Phương pháp ghép nối (tại 615) nhiều linh kiện với phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai. Việc ghép nối nhiều linh kiện gồm ghép nối linh kiện tích hợp (ví dụ, 205, 207) và/hoặc linh kiện thụ động (ví dụ, 209) với phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306). Quy trình chọn và đặt với quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để đặt và ghép nối các linh kiện tích hợp với linh kiện thụ động khác nhau. Ví dụ, linh kiện tích hợp 205 và linh kiện thụ động 209c được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306), và linh kiện tích hợp 207 và các linh kiện thụ

động 209a và 209b được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304). Giai đoạn 3 trên Fig.5A minh họa và mô tả ví dụ về việc ghép nối các linh kiện với các phần đế.

Phương pháp tạo (tại 620) lớp bao bọc (ví dụ, 208) trên các phần đế. Ví dụ, lớp bao bọc 208 có thể được tạo ra trên phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306). Lớp bao bọc 208 có thể bao bọc linh kiện tích hợp 205, linh kiện tích hợp 207 và nhiều linh kiện thụ động 290a–290c. Có thể sử dụng quy trình đúc nén và đúc chuyển, quy trình đúc tấm hoặc quy trình đúc lỏng để tạo lớp bao bọc 208. Giai đoạn 4 trên Fig.5B minh họa và mô tả ví dụ về việc tạo lớp bao bọc trên các phần đế.

Phương pháp loại bỏ (tại 625) các phần của phần đế thứ hai, và nếu có thể là cả các phần của phần lõi. Các phương án triển khai khác nhau có thể loại bỏ các phần theo cách khác nhau. Quy trình khắc axit và/hoặc quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202 và các phần của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306). Ví dụ, quy trình phun cát có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) và quy trình khắc axit và/hoặc quy trình laser (ví dụ, cắt bằng laser) có thể được sử dụng để loại bỏ các phần của phần lõi 202. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của ít nhất một lớp điện môi thứ hai 226. Việc loại bỏ các phần của phần lõi 202 có thể bao gồm loại bỏ một vài phần của lớp lõi 220. Việc loại bỏ các phần của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) và các phần của phần lõi 202 có thể tạo ra khoang 260 (ví dụ, lỗ) trong phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) và phần lõi 202. Việc loại bỏ các phần của phần lõi 202, phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) và phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) có thể tạo ra để có dạng bậc và/hoặc hình chữ U theo mặt bên. Giai đoạn 5 trên Fig.5B minh họa và mô tả ví dụ về việc loại bỏ các phần của phần đế thứ hai và phần lõi.

Phương pháp ghép nối (tại 630) một linh kiện với phần đế thứ nhất thông qua khoang (ví dụ, lỗ) trong phần đế thứ hai (và nếu có thể là phần lõi). Ví dụ, linh kiện tích hợp 203 có thể được ghép nối với phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) thông qua khoang 260 của phần đế thứ hai (ví dụ, 206, 306) và phần lõi 202. Quy trình chọn và đặt với quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để ghép nối linh kiện tích hợp 203 với phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304) thông qua nhiều mối liên kết hàn 230. Mặt trước của linh

kiện tích hợp 203 có thể đối diện phần đế thứ nhất (ví dụ, 204, 304). Giai đoạn 6 trên Fig.5C minh họa và mô tả ví dụ về linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang (ví dụ, lỗ).

Phương pháp ghép nối (tại 635) nhiều mối liên kết hàn (ví dụ, 212) với đế. Ví dụ, nhiều mối liên kết hàn 212 có thể được ghép nối với phần đế thứ hai 206. Quy trình hàn đối lưu có thể được sử dụng để ghép nối các mối liên kết hàn 212 với phần đế thứ hai 206. Giai đoạn 7 trên Fig.5C minh họa và mô tả ví dụ về mối liên kết các hàn được ghép nối với đế.

Giai đoạn 8, như được thể hiện trên Fig.5D, minh họa trạng thái sau khi gói 200 được ghép nối với bảng 210 thông qua nhiều mối liên kết hàn 212. Như đã mô tả ở trên, gói 200 bao gồm đế lõi có dạng bậc. Tuy nhiên, trong một số phương án triển khai, gói (ví dụ, 300) có thể được triển khai với đế không lõi có dạng bậc và/hoặc hình chữ U theo mặt bên.

Thiết bị điện tử làm ví dụ

Fig.7 minh họa các thiết bị điện tử khác nhau có thể được tích hợp linh kiện bất kỳ đã trình bày ở phần trên, linh kiện tích hợp, gói mạch tích hợp (integrated circuit - IC), thiết bị mạch tích hợp (integrated circuit - IC), linh kiện bán dẫn, mạch tích hợp, chip khuôn, lớp trung gian (interposer), gói, thiết bị gói trên gói (package-on-package - PoP), hệ thống trong gói (System in Package - SiP) hoặc hệ thống trên chip (System on Chip - SoC). Ví dụ, thiết bị điện thoại di động 702, thiết bị máy tính xách tay 704, thiết bị đầu cuối vị trí cố định 706, thiết bị đeo được 708 hoặc xe ô tô 710 có thể bao gồm thiết bị 700 được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, thiết bị 700 có thể là bất kỳ trong số các thiết bị và/hoặc các gói mạch tích hợp (IC) được mô tả ở đây. Các thiết bị 702, 704, 706 và 708 và xe 710 được minh họa trên Fig.7 chỉ có tính chất ví dụ. Các thiết bị điện tử khác cũng có thể mô tả thiết bị 700 bao gồm nhưng không giới hạn ở nhóm thiết bị (ví dụ, thiết bị điện tử) bao gồm thiết bị di động, thiết bị hệ thống liên lạc cá nhân (personal communication system - PCS) cầm tay, thiết bị dữ liệu di động như thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, thiết bị hỗ trợ hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), thiết bị định vị, thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình, thiết bị nghe nhạc, thiết bị phát video, thiết bị giải trí, đơn vị dữ liệu vị trí cố định như thiết bị đọc máy đo, thiết bị truyền thông, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính cá nhân, thiết bị

đeo (ví dụ, đồng hồ, kính), thiết bị Internet vạn vật (Internet of things - IoT), máy chủ, bộ định tuyến, thiết bị điện tử được triển khai trên xe ô tô (ví dụ, xe tự lái) hoặc mọi thiết bị bất kỳ khác lưu trữ hoặc truy xuất dữ liệu hoặc lệnh máy tính hoặc mọi tổ hợp của chúng.

Một hoặc nhiều thành phần, quy trình, đặc điểm và/hoặc chức năng được minh họa trong các hình vẽ Fig.2-3, 4A-4G, 5A-5D và/hoặc 6-7 có thể được sắp xếp lại và/hoặc kết hợp thành một thành phần, quy trình, đặc điểm hoặc chức năng hoặc được bao gồm trong nhiều thành phần, quy trình hoặc chức năng. Các phần tử, thành phần, quy trình và/hoặc chức năng bổ sung cũng có thể được thêm vào mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Cũng cần lưu ý các Fig.2-3, 4A-4G, 5A-5D và/hoặc 6-7 và phần mô tả tương ứng của nó theo sáng chế không bị giới hạn ở các chip khuôn và/hoặc các IC. Trong một số phương án triển khai, các hình vẽ Fig.2-3, 4A-4G, 5A-5D và/hoặc 6-7 và phần mô tả tương ứng của nó có thể được sử dụng để sản xuất, tạo, cung cấp và/hoặc chế tạo các linh kiện và/hoặc linh kiện tích hợp. Trong một số phương án triển khai, thiết bị có thể gồm chip khuôn, linh kiện tích hợp, linh kiện thụ động tích hợp (integrated passive device - IPD), gói chip khuôn, linh kiện mạch tích hợp (IC), gói linh kiện, gói mạch tích hợp (IC), đĩa bán dẫn, linh kiện bán dẫn, thiết bị gói-trên-gói (PoP), linh kiện tản nhiệt và/hoặc lớp trung gian.

Cần lưu ý rằng các hình vẽ trong sáng chế có thể thể hiện các dạng biểu diễn thực tế và/hoặc các dạng biểu diễn khái niệm của các bộ phận, thành phần, đối tượng, thiết bị, gói, linh kiện tích hợp, mạch tích hợp, và/hoặc tranzito khác nhau. Trong một số trường hợp, các hình vẽ có thể không theo tỷ lệ. Trong một số trường hợp, để cho rõ ràng, có thể không phải tất cả các thành phần và/hoặc bộ phận đều được thể hiện. Trong một số trường hợp, vị trí, địa điểm, các kích thước và/hoặc các hình dạng của các bộ phận và/hoặc thành phần khác nhau trong các hình vẽ có thể chỉ là ví dụ. Trong một số phương án triển khai, các thành phần và/hoặc bộ phận khác nhau trong các hình vẽ có thể là không bắt buộc phải có.

Từ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “phục vụ như một ví dụ, trường hợp, hoặc minh họa.” Bất kỳ phương án triển khai hoặc khía cạnh nào được mô tả ở đây là “làm ví dụ” thì không nhất thiết phải hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác của sáng chế. Tương tự như vậy, thuật ngữ “các khía cạnh” không yêu

cầu rằng tất cả các khía cạnh của sáng chế gồm đặc điểm, ưu điểm hoặc phương thức hoạt động được thảo luận. Thuật ngữ "được ghép nối" được sử dụng ở đây để chỉ sự ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, ghép nối cơ học) giữa hai vật thể. Ví dụ, nếu vật thể A có tiếp xúc vật lý với vật thể B, và vật thể B tiếp xúc với vật thể C, thì khi đó các vật thể A và C vẫn có thể được coi là được ghép nối với nhau—ngay cả khi chúng không trực tiếp tiếp xúc vật lý với nhau. Thuật ngữ “được ghép nối điện” có thể có nghĩa là hai vật thể được ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau sao cho dòng điện (ví dụ, tín hiệu, nguồn, đất) có thể chạy giữa hai vật thể này. Hai vật thể được ghép nối điện có thể có hoặc không có dòng điện chạy giữa hai vật thể này. Việc sử dụng các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba” và “thứ tư” (và/hoặc bất cứ thứ tự nào trên thứ tư) là tùy ý. Bất kỳ thành phần nào được mô tả đều có thể là thành phần thứ nhất, thành phần thứ hai, thành phần thứ ba hoặc thành phần thứ tư. Ví dụ, một thành phần được gọi là thành phần thứ hai, có thể là thành phần thứ nhất, thành phần thứ hai, thành phần thứ ba hoặc thành phần thứ tư. Thuật ngữ "bao bọc" có nghĩa là một vật thể này có thể bao bọc một phần hoặc bao bọc toàn bộ một vật thể khác. Các thuật ngữ "trên cùng" và "dưới cùng" cũng được sử dụng tùy ý. Thành phần nằm trên cùng có thể nằm phía trên thành phần nằm dưới cùng. Thành phần trên cùng có thể được coi là thành phần dưới cùng, và ngược lại. Như được mô tả trong sáng chế, thành phần thứ nhất nằm “trên” thành phần thứ hai có thể có nghĩa là thành phần thứ nhất nằm phía trên hoặc phía dưới thành phần thứ hai, tùy thuộc vào cách xác định tùy ý thể nào là dưới cùng hoặc trên cùng. Trong một ví dụ khác, thành phần thứ nhất có thể nằm trên (ví dụ, phía trên) bề mặt thứ nhất của thành phần thứ hai, và thành phần thứ ba có thể nằm trên (ví dụ, phía dưới) bề mặt thứ hai của thành phần thứ hai, trong đó bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất. Cần lưu ý thêm rằng thuật ngữ “trên” như được sử dụng trong sáng chế này có ngữ cảnh một thành phần nằm trên một thành phần khác, cũng có thể có nghĩa một thành phần ở trên một thành phần khác và/hoặc ở trong một thành phần khác (ví dụ, ở trên bề mặt của một thành phần hoặc được lồng vào trong một thành phần). Do đó, ví dụ, thành phần thứ nhất mà ở trên thành phần thứ hai có thể hiểu là (1) thành phần thứ nhất là ở trên thành phần thứ hai, nhưng không tiếp xúc trực tiếp với thành phần thứ hai, (2) thành phần thứ nhất nằm trên (ví dụ, trên bề mặt của) thành phần thứ hai, và/hoặc (3) thành phần thứ nhất nằm trong (ví dụ, được lồng vào trong) thành phần thứ hai. Thành phần

thứ nhất mà nằm “trong” thành phần thứ hai có thể nằm một phần trong thành phần thứ hai hoặc nằm hoàn toàn trong thành phần thứ hai. Thuật ngữ “khoảng ‘giá trị X’”, hoặc “xấp xỉ giá trị X” được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là nằm trong 10 phần trăm của ‘giá trị X’. Ví dụ, giá trị khoảng 1 hoặc xấp xỉ 1, có nghĩa là giá trị trong khoảng 0,9-1,1.

Trong một số phương án triển khai, mỗi liên kết là một phần tử hoặc thành phần của linh kiện hoặc gói cho phép hoặc tạo điều kiện cho kết nối điện giữa hai điểm, phần tử và/hoặc thành phần. Trong một số phương án triển khai, liên kết có thể bao gồm đường mạch (trace), via, chân dán, trụ đỡ (pillar), lớp kim loại tái phân phối và/hoặc lớp kim loại hóa dưới mỗi liên kết (under bump metallization - UBM). Một mỗi liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần kim loại (ví dụ lớp phủ + lớp kim loại). Trong một số phương án triển khai, mỗi liên kết là vật liệu dẫn điện có thể được tạo cấu hình để cung cấp đường dẫn điện cho tín hiệu (ví dụ, tín hiệu dữ liệu, nối đất hoặc nguồn). Mỗi liên kết có thể là một phần của mạch. Mỗi liên kết có thể bao gồm nhiều hơn một phần tử hoặc thành phần. Mỗi liên kết có thể được xác định bởi một hoặc nhiều mỗi liên kết. Các phương án triển khai khác nhau có thể sử dụng các quy trình tương tự hoặc khác nhau để tạo ra các mỗi liên kết. Trong một số phương án triển khai, quy trình lắng đọng hơi hóa học (chemical vapor deposition - CVD) và/hoặc quy trình lắng đọng hơi vật lý (physical vapor deposition - PVD) để tạo thành các mỗi liên kết. Ví dụ, quy trình phun xạ, quy trình phủ phun và/hoặc quy trình mạ có thể được sử dụng để tạo thành các mỗi liên kết.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng các phần bộc lộ khác nhau trong bản mô tả này có thể được mô tả là quy trình được thể hiện dưới dạng lưu đồ, sơ đồ luồng, sơ đồ cấu trúc hoặc sơ đồ khối. Mặc dù lưu đồ có thể mô tả các hoạt động dưới dạng quy trình tuần tự, nhưng nhiều hoạt động có thể được thực hiện song song hoặc đồng thời. Ngoài ra, thứ tự của các hoạt động có thể được sắp xếp lại. Quy trình kết thúc khi các hoạt động của nó được hoàn thành.

Các đặc điểm khác nhau của sáng chế đã được mô tả có thể được triển khai trong các hệ thống khác nhau mà không nằm ngoài khỏi phạm vi của sáng chế. Cần lưu ý rằng các khía cạnh nêu trên của sáng chế chỉ là ví dụ và không được hiểu là giới hạn nội dung của sáng chế. Việc mô tả các khía cạnh của sáng chế này nhằm mục đích minh

họa, và không giới hạn phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Như vậy, những kiến thức này có thể dễ dàng áp dụng cho các loại thiết bị khác và nhiều lựa chọn thay thế, sửa đổi và biến thể sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Gói bao gồm:

để gồm có:

(i) phần lõi gồm bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, phần lõi này còn bao gồm:

lớp lõi; và

nhiều mối liên kết lõi được đặt trong lớp lõi;

(ii) phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi, phần đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất, trong đó nhiều mối liên kết thứ nhất này được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi; và

(iii) phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi,

trong đó phần lõi và phần đế thứ hai gồm khoang;

linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi;

linh kiện tích hợp thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất;

linh kiện thụ động được ghép nối với ít nhất là phần đế thứ nhất hoặc phần đế thứ hai; và

lớp bao bọc được đặt trên phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai, trong đó lớp bao bọc bao bọc linh kiện tích hợp thứ hai và linh kiện thụ động.

2. Gói theo điểm 1, trong đó lớp lõi bao gồm thủy tinh, thạch anh, và/hoặc sợi gia cường.

3. Gói theo điểm 1, trong đó ghép nối giữa nhiều mối liên kết thứ nhất và nhiều mối liên kết lỗi không có bất cứ mối liên kết hàn nào.

4. Gói theo điểm 3, trong đó ghép nối giữa nhiều mối liên kết thứ hai và nhiều mối liên kết lỗi không có bất cứ mối liên kết hàn nào.

5. Gói theo điểm 1, trong đó linh kiện tích hợp được ghép nối với một vùng của phần đế thứ nhất không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần lõi và phần đế thứ hai.

6. Gói theo điểm 1, trong đó phần đế thứ nhất, phần đế thứ hai và phần lõi cùng nhau tạo thành hình chữ U theo mặt bên.

7. Gói theo điểm 1, trong đó phần đế thứ nhất, phần đế thứ hai và phần lõi cùng nhau tạo thành dạng bậc.

8. Gói theo điểm 1, trong đó phần này của phần đế thứ nhất không chồng lấn theo phương thẳng đứng với phần khác của phần đế thứ hai.

9. Gói bao gồm:

đế gồm có:

(i) phần lõi gồm bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, phần lõi này còn bao

gồm:

lớp lõi; và

nhiều mối liên kết lỗi được đặt trong lớp lõi;

(ii) phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi, phần

đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất, trong đó nhiều mối liên kết thứ nhất này được ghép nối với nhiều mối liên kết lỗi; và

(iii) phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi,

trong đó phần lõi và phần đế thứ hai gồm khoang;

linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi;

linh kiện tích hợp thứ hai được ghép nối với phần đế thứ hai;

linh kiện thụ động được ghép nối với ít nhất là phần đế thứ hai hoặc phần đế thứ nhất; và

lớp bao bọc được đặt trên phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai, trong đó lớp bao bọc bao bọc linh kiện tích hợp thứ hai và linh kiện thụ động.

10. Gói theo điểm 1, còn bao gồm

linh kiện tích hợp thứ ba được ghép nối với phần đế thứ hai.

11. Gói theo điểm 1,

trong đó phần lõi có chiều dài xấp xỉ tương đương chiều dài của phần đế thứ nhất.

trong đó chiều dài của phần lõi bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần lõi,

trong đó phần lõi có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai, và

trong đó chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần đế thứ hai.

12. Gói theo điểm 1, trong đó gói được tích hợp vào thiết bị được chọn từ nhóm bao gồm thiết bị phát nhạc, thiết bị phát video, thiết bị giải trí, thiết bị điều hướng, thiết bị truyền thông, thiết bị di động, điện thoại di động, điện thoại thông minh, trợ lý kỹ thuật số cá nhân, thiết bị đầu cuối vị trí cố định, máy tính bảng, máy tính, thiết bị đeo, máy

tính xách tay, máy chủ, thiết bị internet vạn vật (internet of thing - IoT), và thiết bị trong xe tự hành.

13. Gói bao gồm:

để gồm có:

(i) phần đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

(ii) phần đế thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai;

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ nhất; và

khoang kéo dài qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó phần đế thứ nhất có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai,

trong đó chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần đế thứ hai,

linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai;

linh kiện tích hợp thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất;

linh kiện thụ động được ghép nối với ít nhất là phần đế thứ nhất hoặc phần đế thứ hai; và

lớp bao bọc được đặt trên phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai, trong đó lớp bao bọc bao bọc linh kiện tích hợp thứ hai và linh kiện thụ động.

14. Gói theo điểm 13, còn bao gồm linh kiện tích hợp thứ ba được ghép nối với phần đế thứ hai, trong đó linh kiện tích hợp thứ ba được đặt ít nhất là một phần nằm ngang so với linh kiện tích hợp.

15. Gói theo điểm 14,

trong đó mặt trước của linh kiện tích hợp đối diện phần đế thứ nhất, và
trong đó mặt trước của linh kiện tích hợp thứ ba đối diện phần đế thứ hai.

16. Gói bao gồm:

đế gồm có:

(i) phần đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

(ii) phần đế thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai;

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ nhất; và

khoang kéo dài qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai,
trong đó phần đế thứ nhất có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai,

trong đó chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần đế thứ hai,

linh kiện tích hợp được ghép nối với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai;

linh kiện tích hợp thứ hai được ghép nối với phần đế thứ hai;

linh kiện thụ động được ghép nối với ít nhất là phần đế thứ hai hoặc phần đế thứ nhất; và

lớp bao bọc được đặt trên phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai, trong đó lớp bao bọc bao bọc linh kiện tích hợp thứ hai và linh kiện thụ động.

17. Gói theo điểm 16, trong đó linh kiện tích hợp thứ hai được đặt ngang so với phần đế thứ nhất.

18. Gói theo điểm 13, còn bao gồm

linh kiện tích hợp thứ ba được ghép nối với phần đế thứ hai.

19. Gói theo điểm 13, trong đó đế là đế không lỗi.

20. Gói theo điểm 13, còn bao gồm linh kiện tích hợp thứ ba được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất, trong đó linh kiện tích hợp được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần đế thứ nhất.

21. Phương pháp chế tạo gói bao gồm:

tạo ra đế bao gồm:

(i) phần lõi gồm bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, phần lõi này còn bao gồm:

lớp lõi; và

nhiều mối liên kết lõi được đặt trong lớp lõi;

(ii) phần đế thứ nhất được ghép nối với bề mặt thứ nhất của phần lõi, phần đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất, trong đó nhiều mối liên kết thứ nhất này được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi; và

(iii) phần đế thứ hai được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần lõi, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai được ghép nối với lớp lõi; và

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết lõi,
ghép nối linh kiện thứ nhất với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất;
ghép nối linh kiện thứ hai với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai;
tạo khoang trong phần đế thứ hai và phần lõi; và
ghép nối linh kiện tích hợp với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai và phần lõi.

22. Phương pháp theo điểm 21, còn bao gồm tạo lớp bọc trên bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất và bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó mặt trước của linh kiện tích hợp được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần đế thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó linh kiện tích hợp được đặt ít nhất một phần trong khoang của phần đế thứ hai và phần lõi.

25. Phương pháp theo điểm 21,
trong đó thiết bị thứ nhất bao gồm linh kiện tích hợp thứ nhất hoặc linh kiện thụ động thứ nhất, và
trong đó thiết bị thứ hai bao gồm linh kiện tích hợp thứ hai hoặc linh kiện thụ động thứ hai.

26. Phương pháp chế tạo gói bao gồm các bước:

tạo ra đế bao gồm:

(i) phần đế thứ nhất bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

nhiều mối liên kết thứ nhất được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ nhất; và

(ii) phần đế thứ hai được ghép nối với phần đế thứ nhất, phần đế thứ hai bao gồm:

ít nhất một lớp điện môi thứ hai;

nhiều mối liên kết thứ hai được đặt trong ít nhất một lớp điện môi thứ hai, trong đó nhiều mối liên kết thứ hai này được ghép nối với nhiều mối liên kết thứ nhất, và

trong đó phần đế thứ nhất có chiều dài nhỏ hơn chiều dài của phần đế thứ hai,

ghép nối linh kiện thứ nhất với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất;

ghép nối linh kiện thứ hai với bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai;

tạo khoang trong phần đế thứ hai,

trong đó khoang kéo dài qua ít nhất một lớp điện môi thứ hai, và

trong đó chiều dài của phần đế thứ hai bao gồm chiều dài của khoang nằm trong phần đế thứ hai,

trong đó khoang được hình thành trong đế thứ hai sao cho thiết bị thứ nhất và thiết bị thứ hai được đặt bên ngoài khoang, và

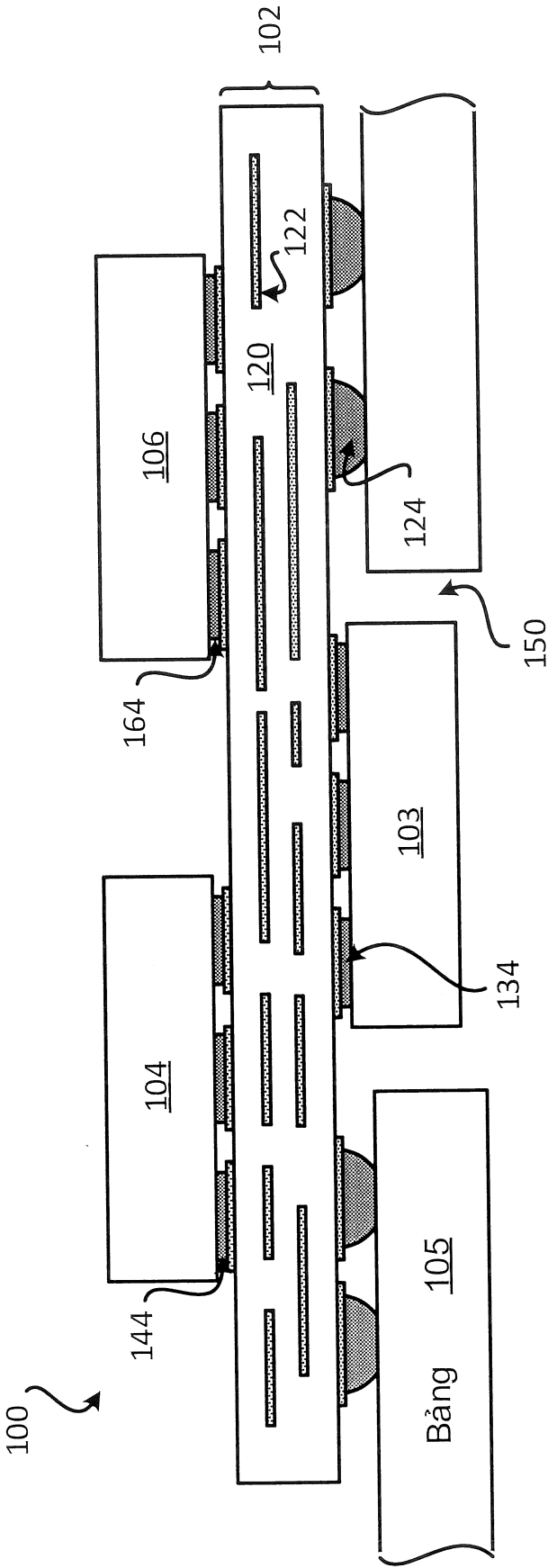
ghép nối linh kiện tích hợp với phần đế thứ nhất thông qua khoang của phần đế thứ hai.

27. Phương pháp theo điểm 26, còn bao gồm bước tạo lớp bọc trên bề mặt thứ nhất của phần đế thứ nhất và bề mặt thứ nhất của phần đế thứ hai.

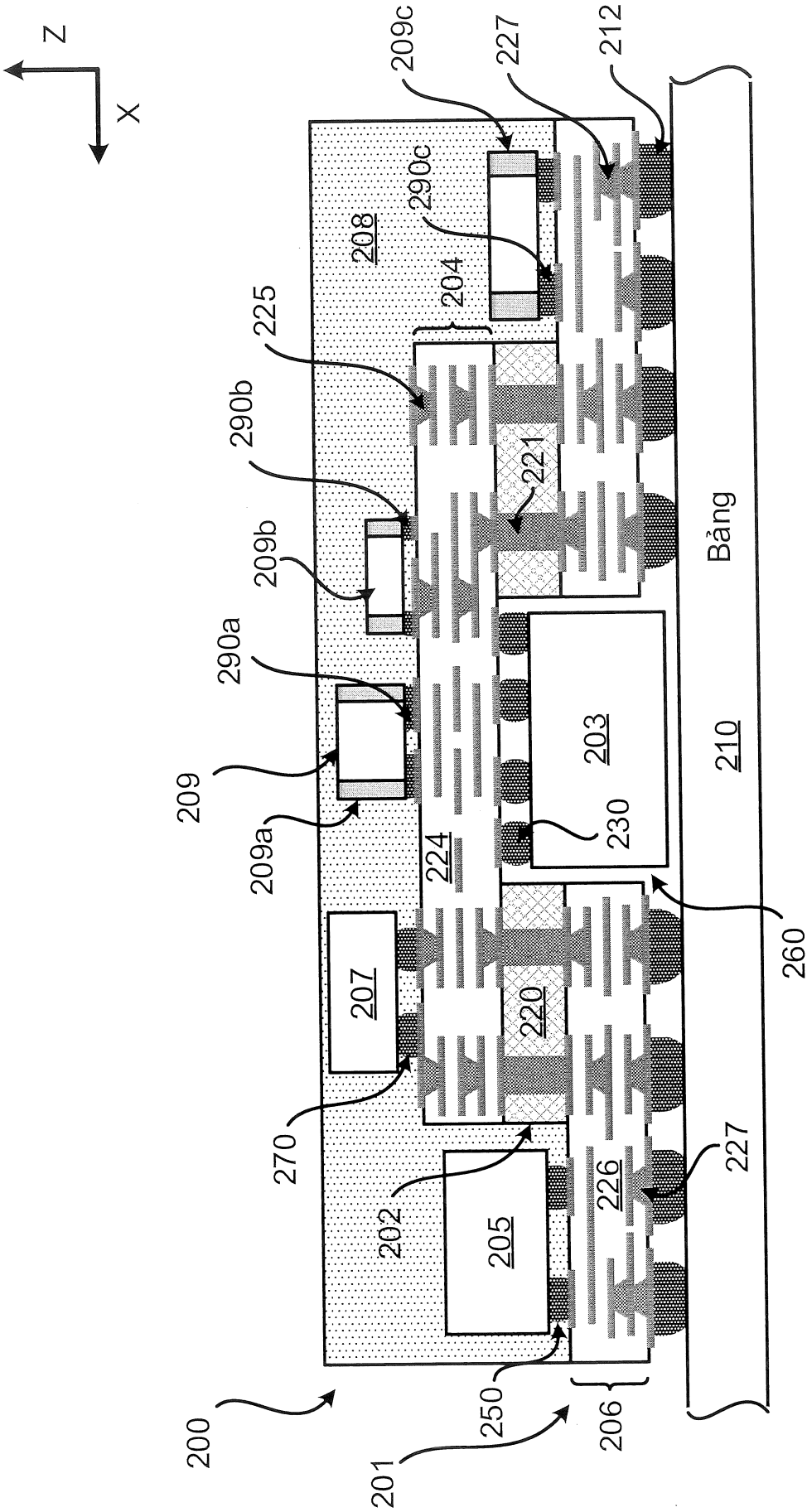
28. Phương pháp theo điểm 26, trong đó mặt trước của linh kiện tích hợp được ghép nối với bề mặt thứ hai của phần đế thứ nhất.

29. Phương pháp theo điểm 26, trong đó linh kiện tích hợp được đặt ít nhất một phần trong khoang của phần đế thứ hai.

30. Phương pháp theo điểm 26, trong đó phần đế thứ nhất và phần đế thứ hai cùng nhau tạo thành hình chữ U theo mặt bên.

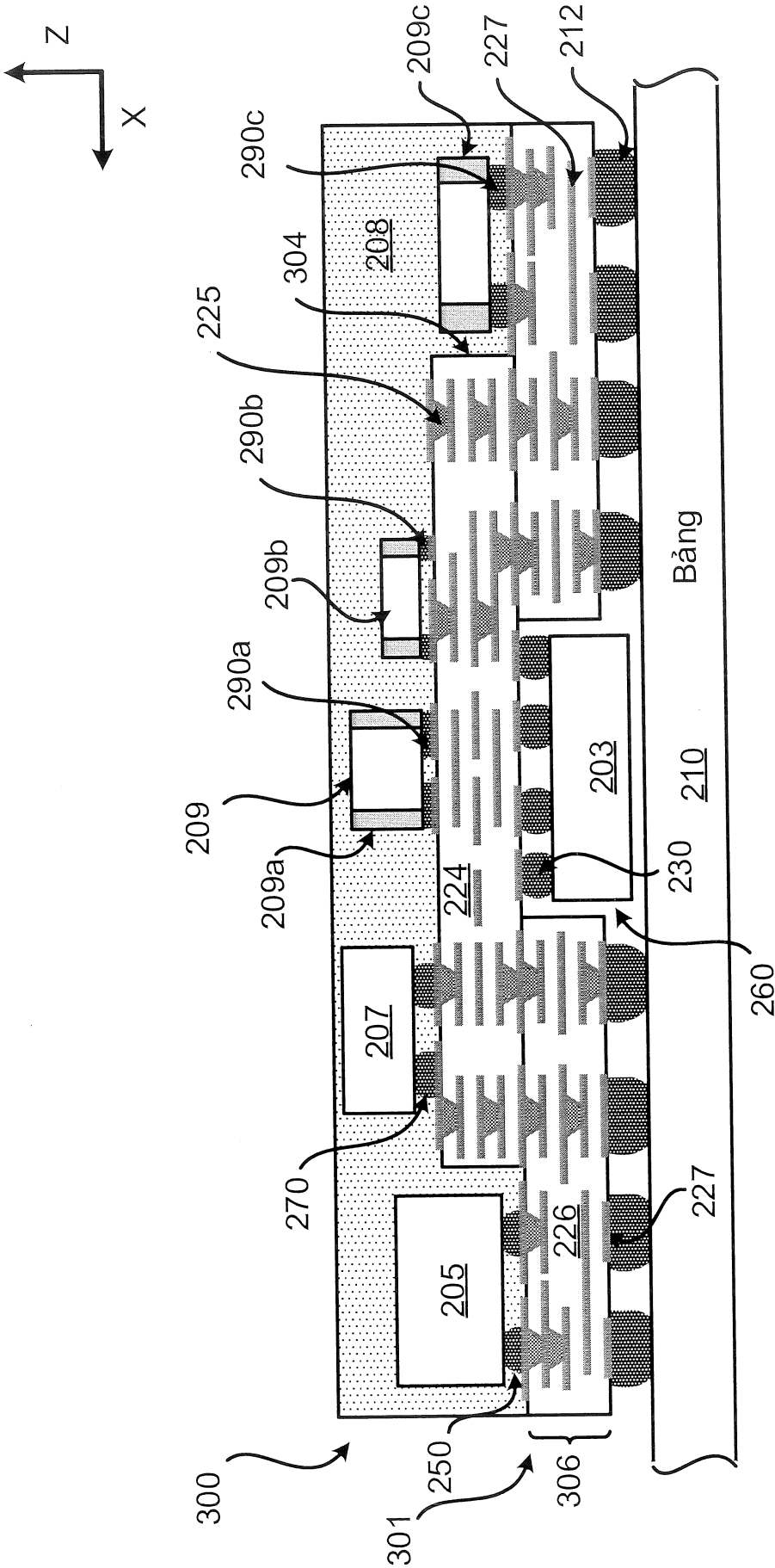


(Kỹ thuật đã biết)
FIG. 1



Hình trắc dọc

FIG. 2



Hình trắc dọc

FIG. 3

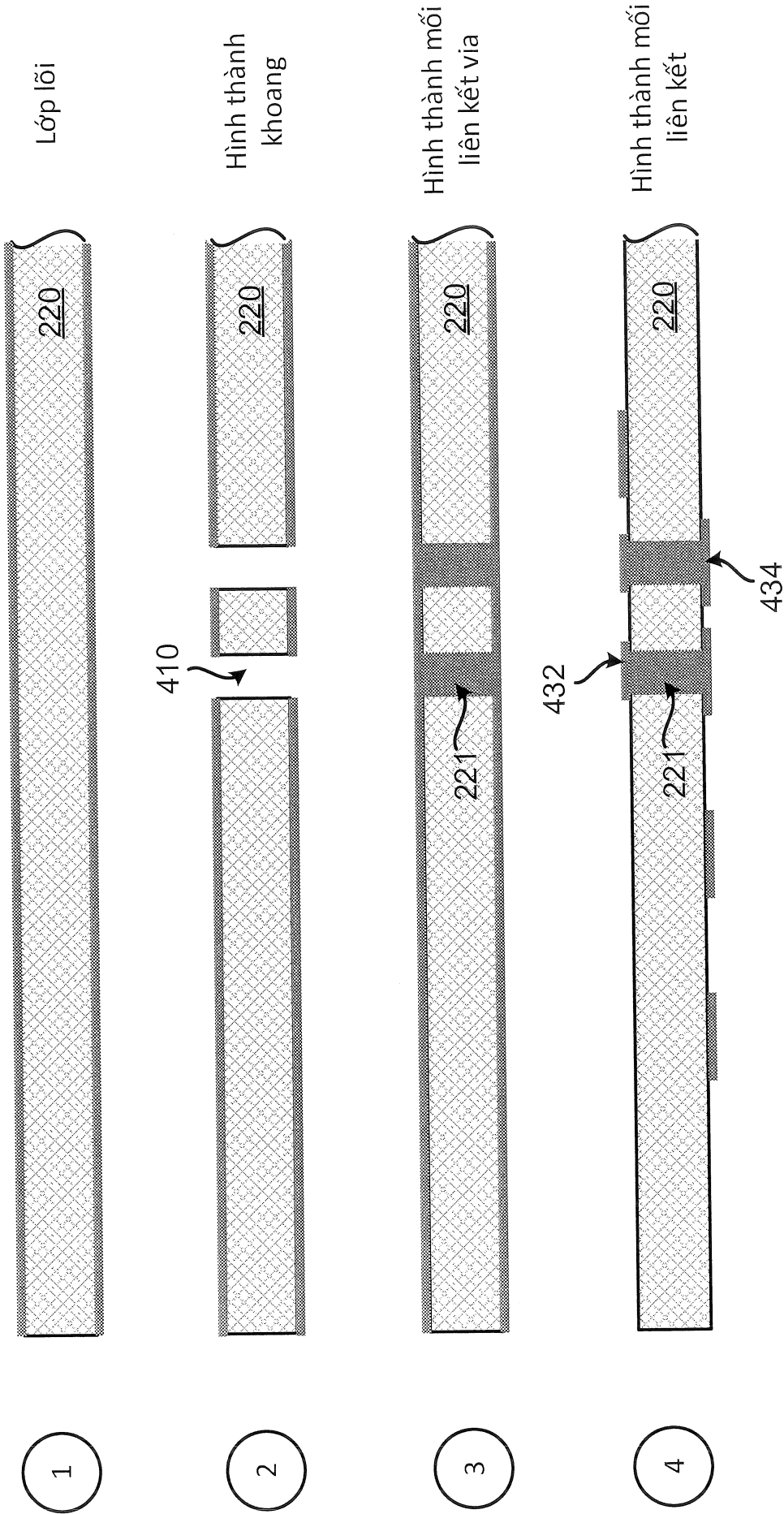


FIG. 4A

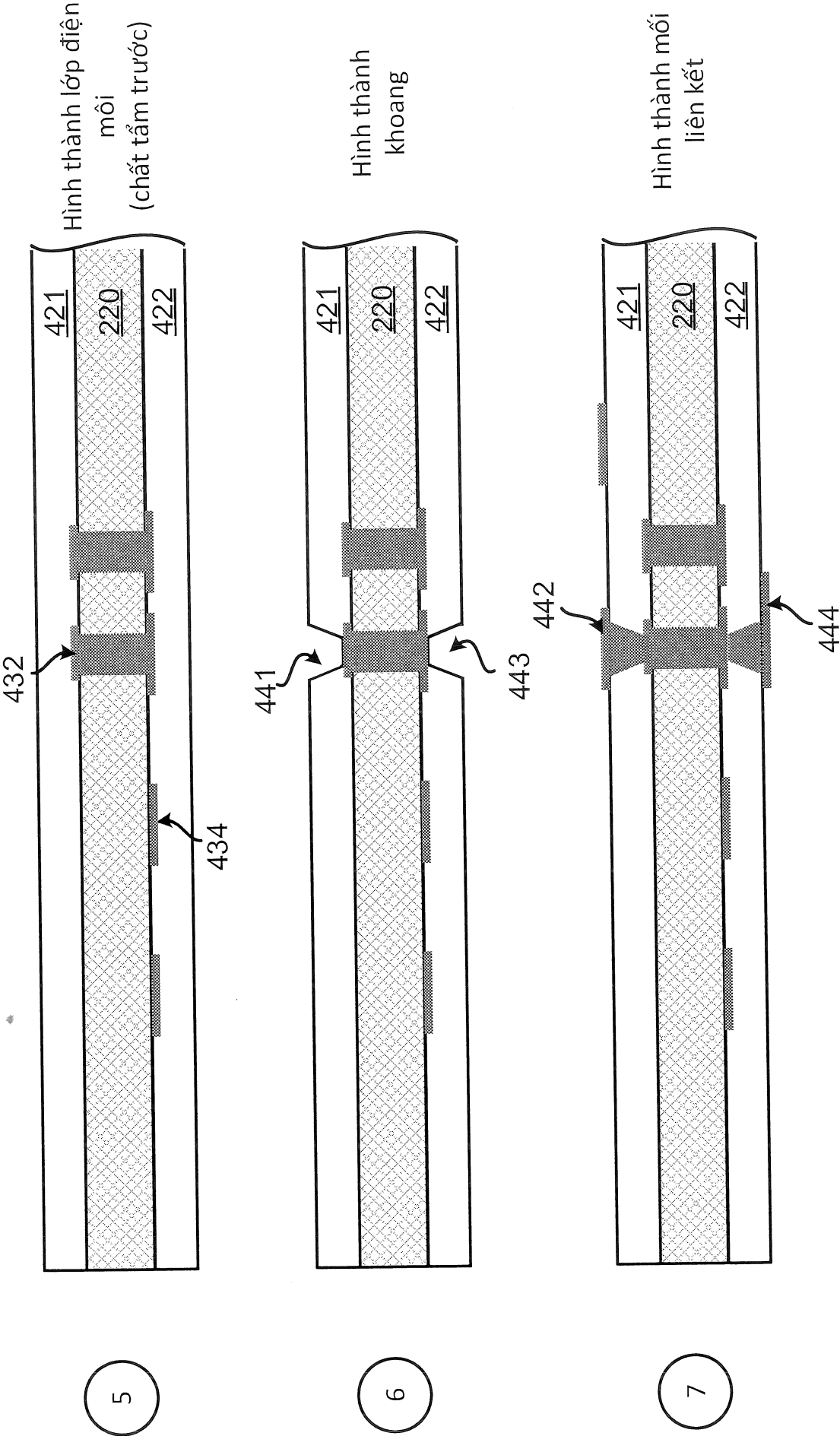


FIG. 4B

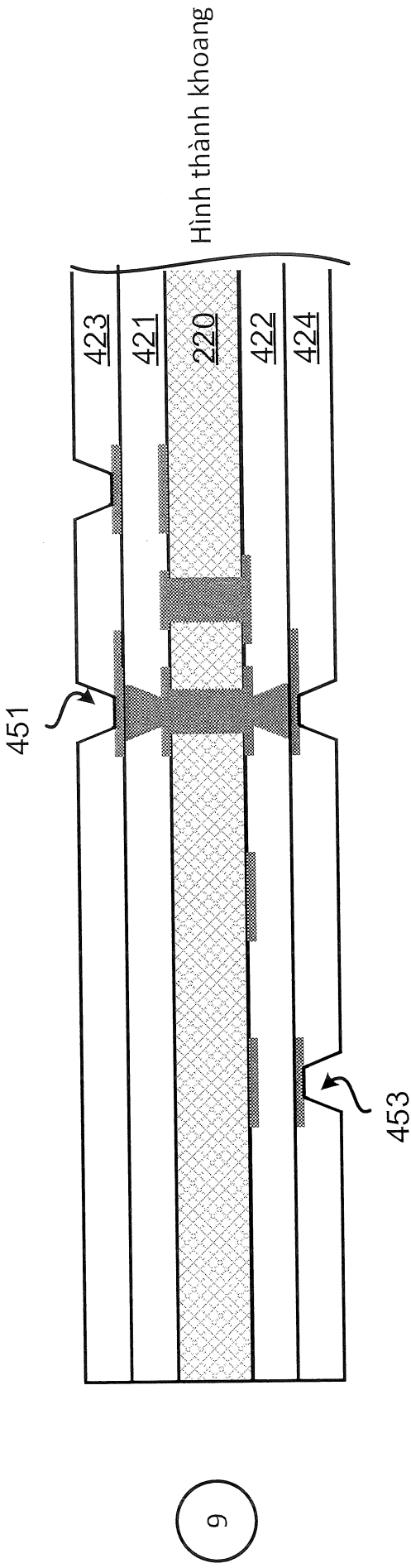
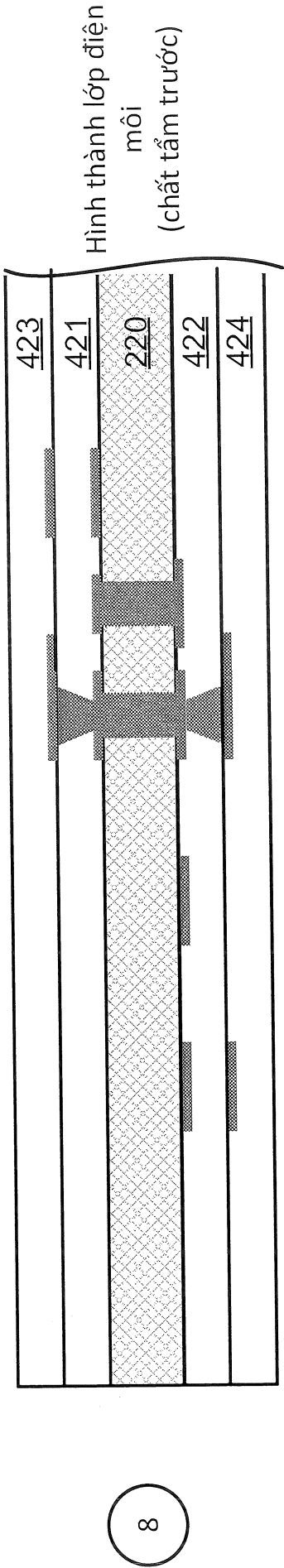
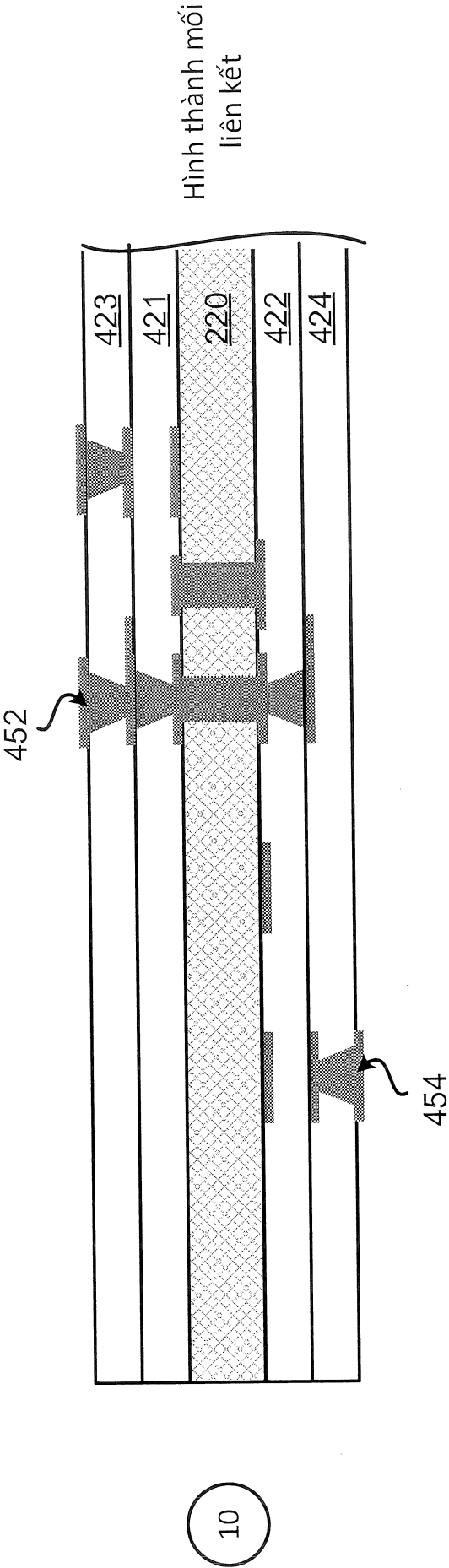


FIG. 4C



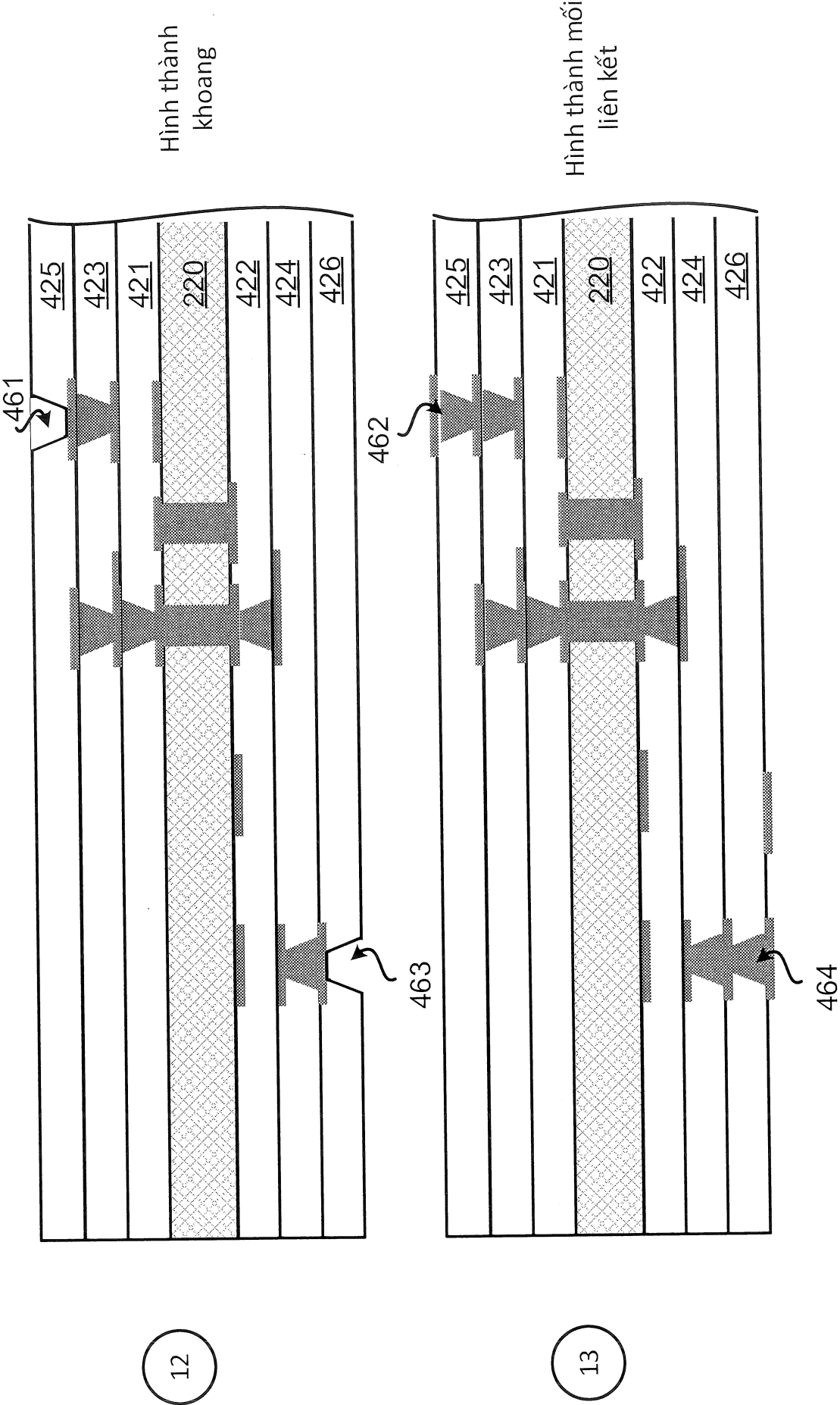
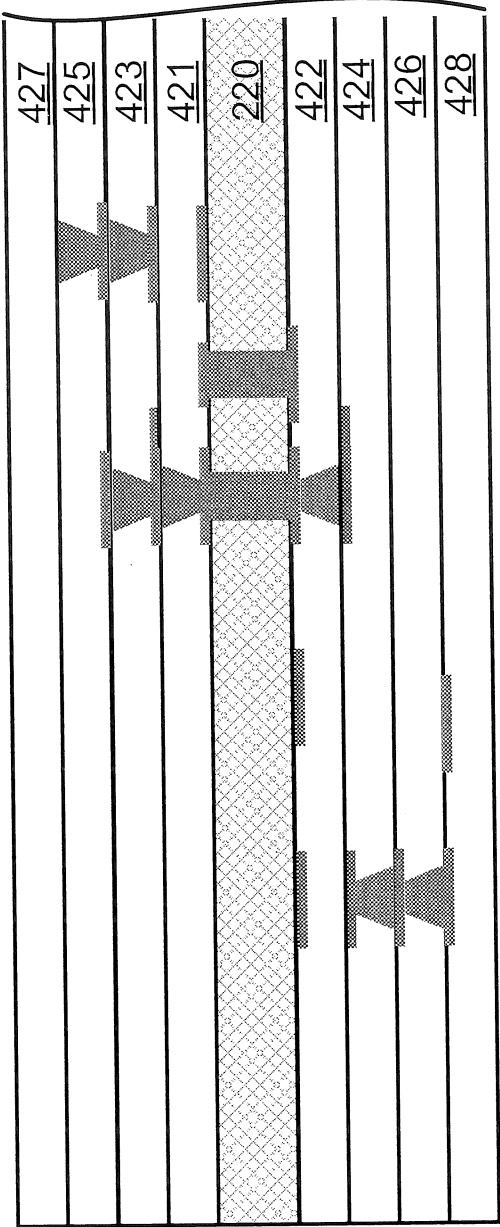


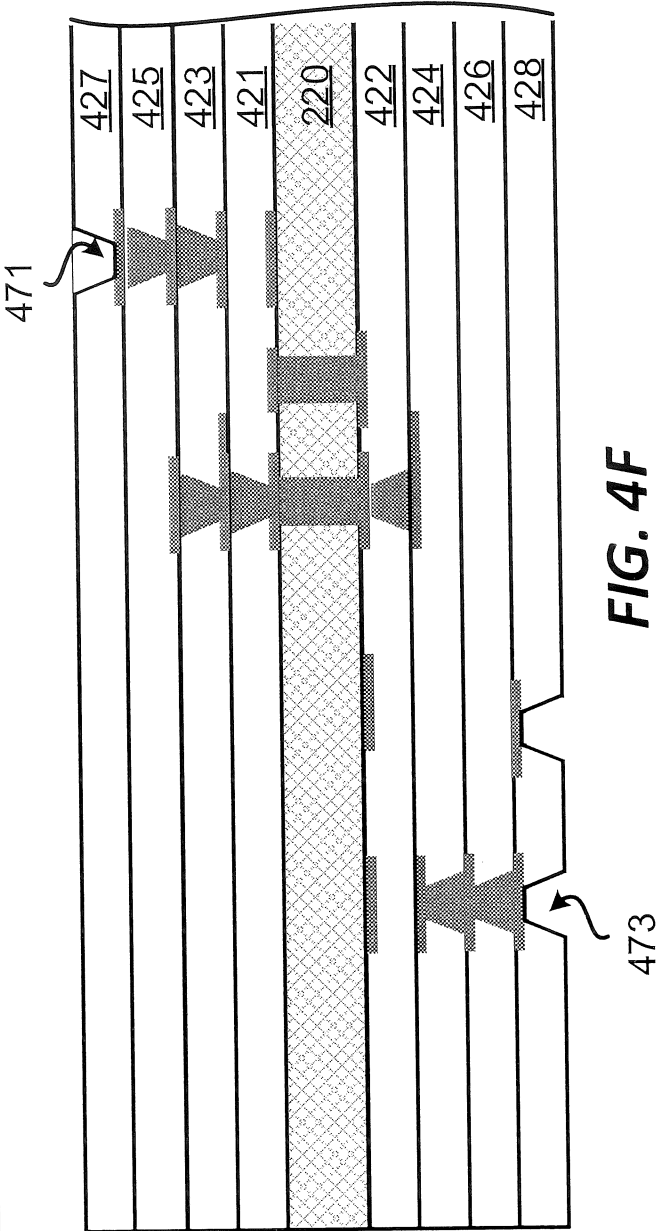
FIG. 4E

Hình thành lớp điện
môi
(chất tấm trước)



14

Hình thành
khoảng



15

FIG. 4F

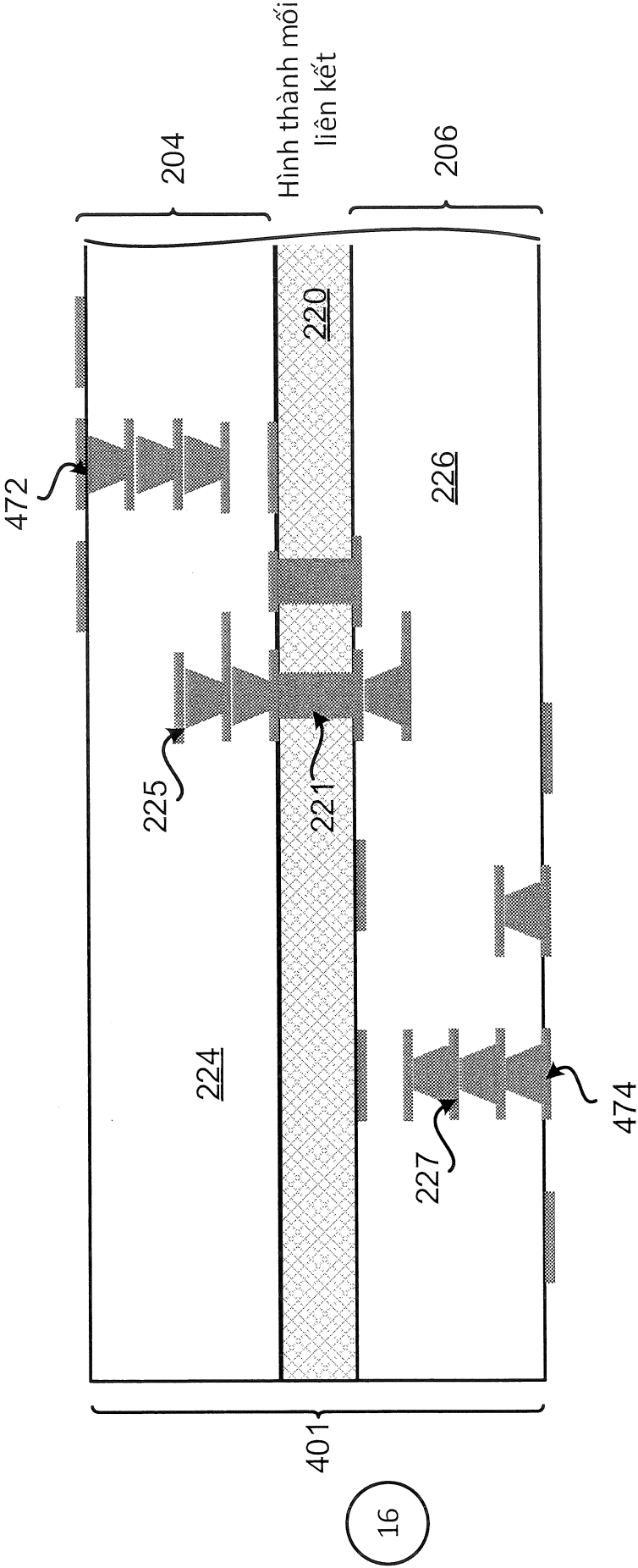


FIG. 4G

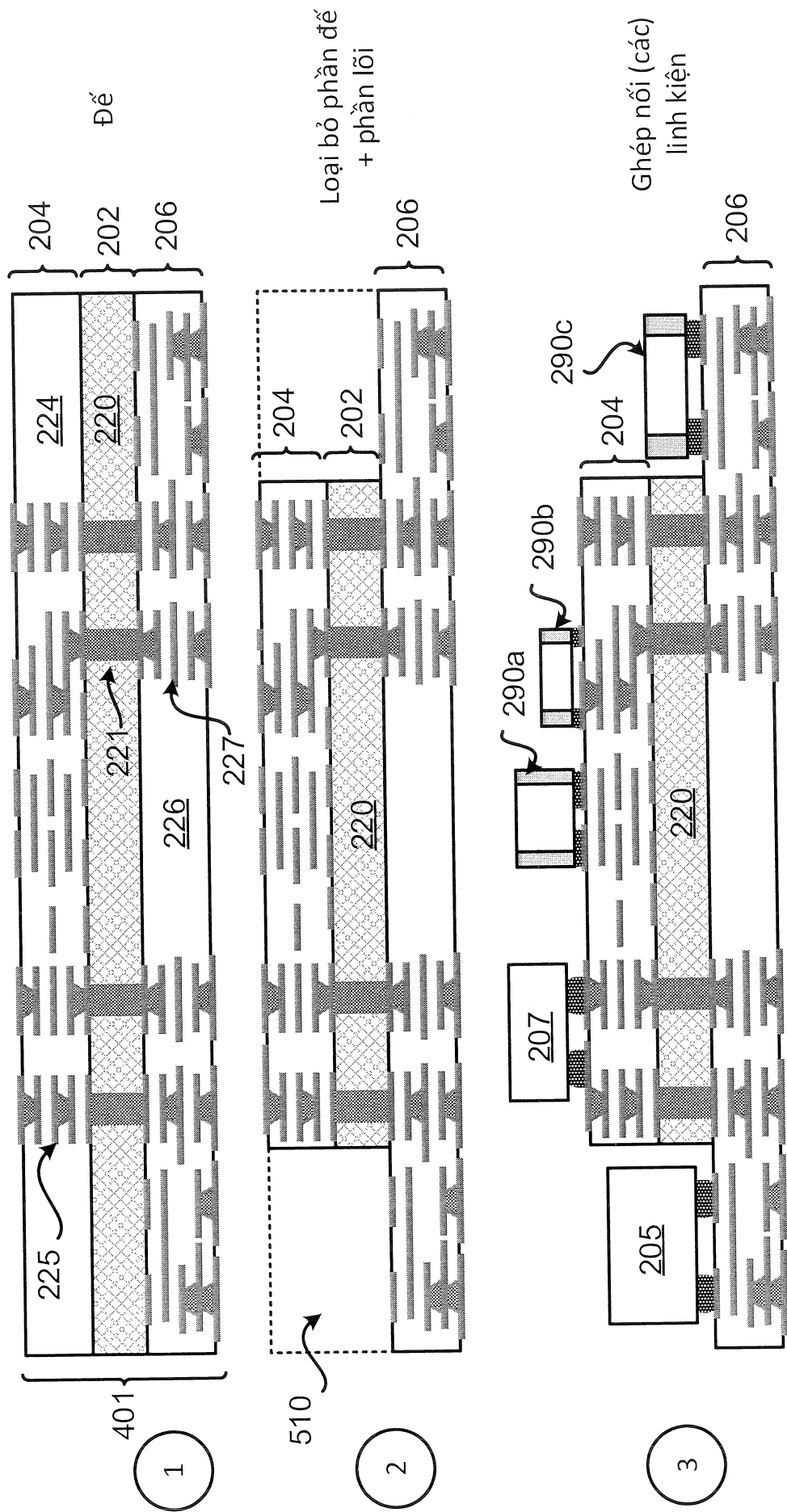


FIG. 5A

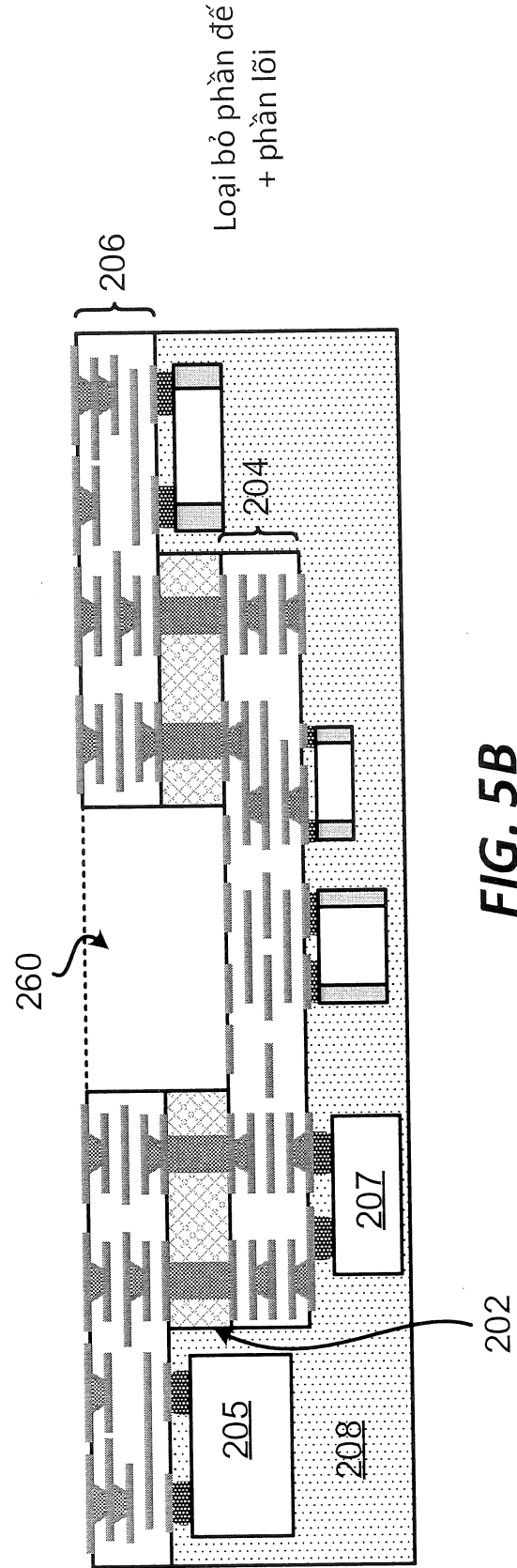
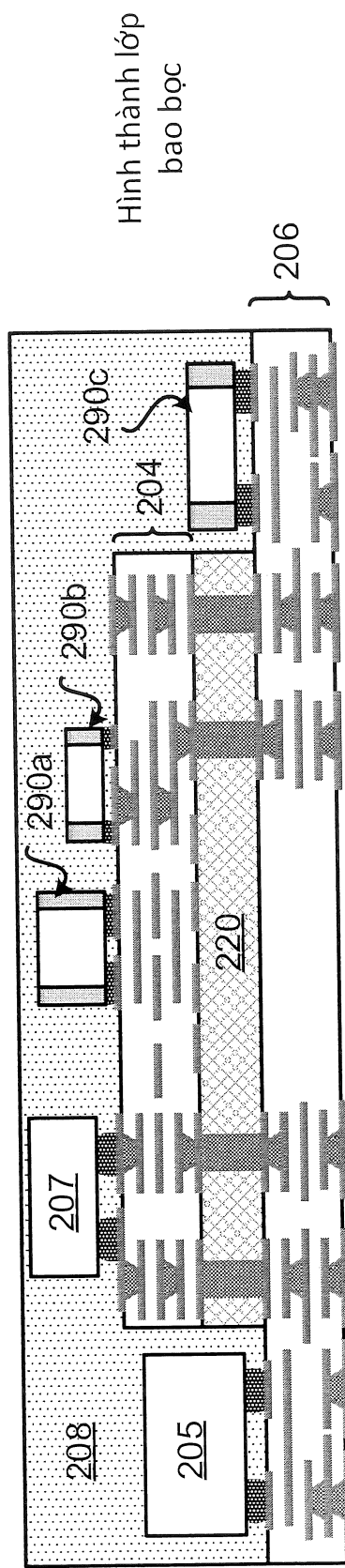


FIG. 5B

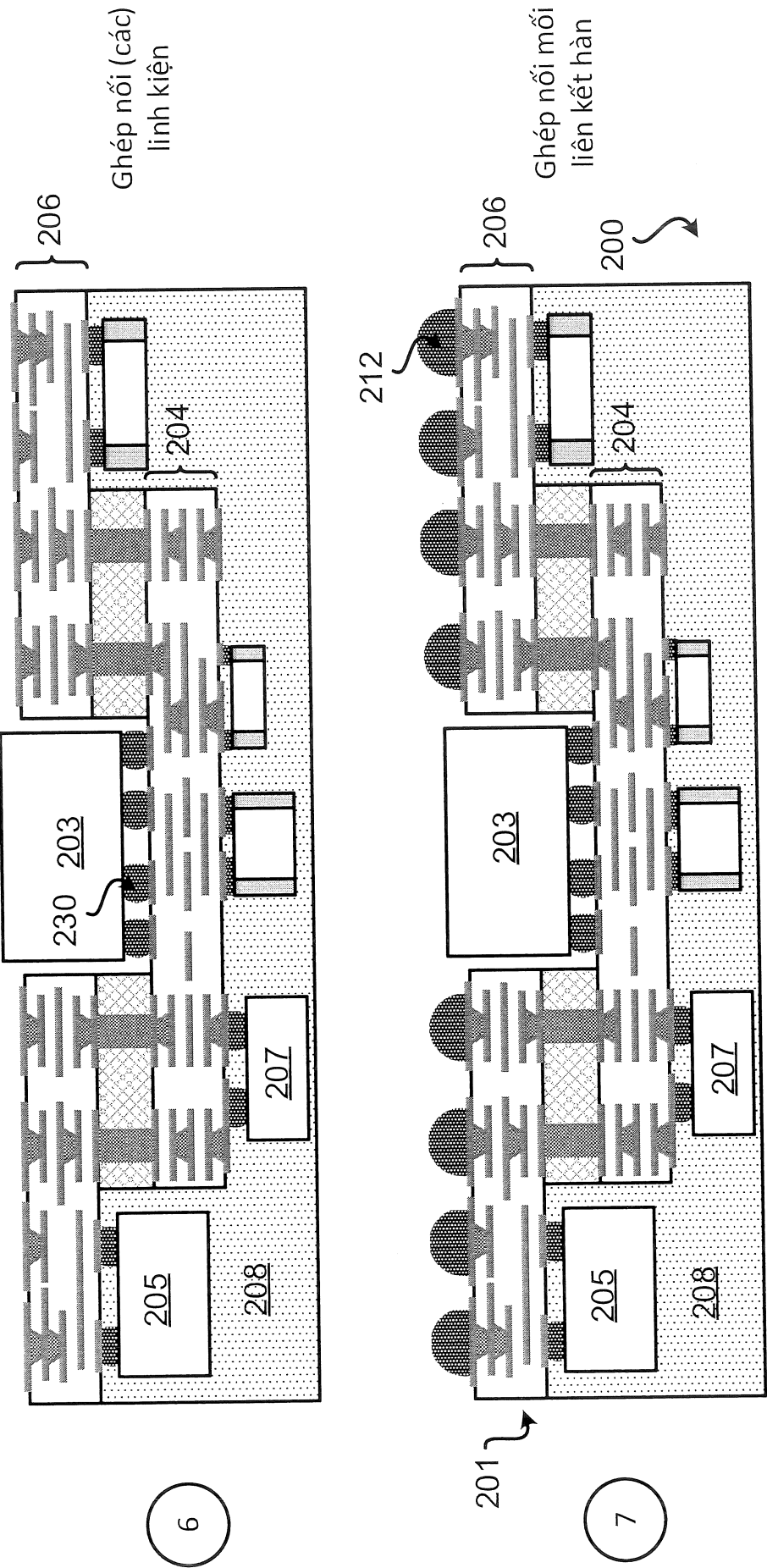


FIG. 5C

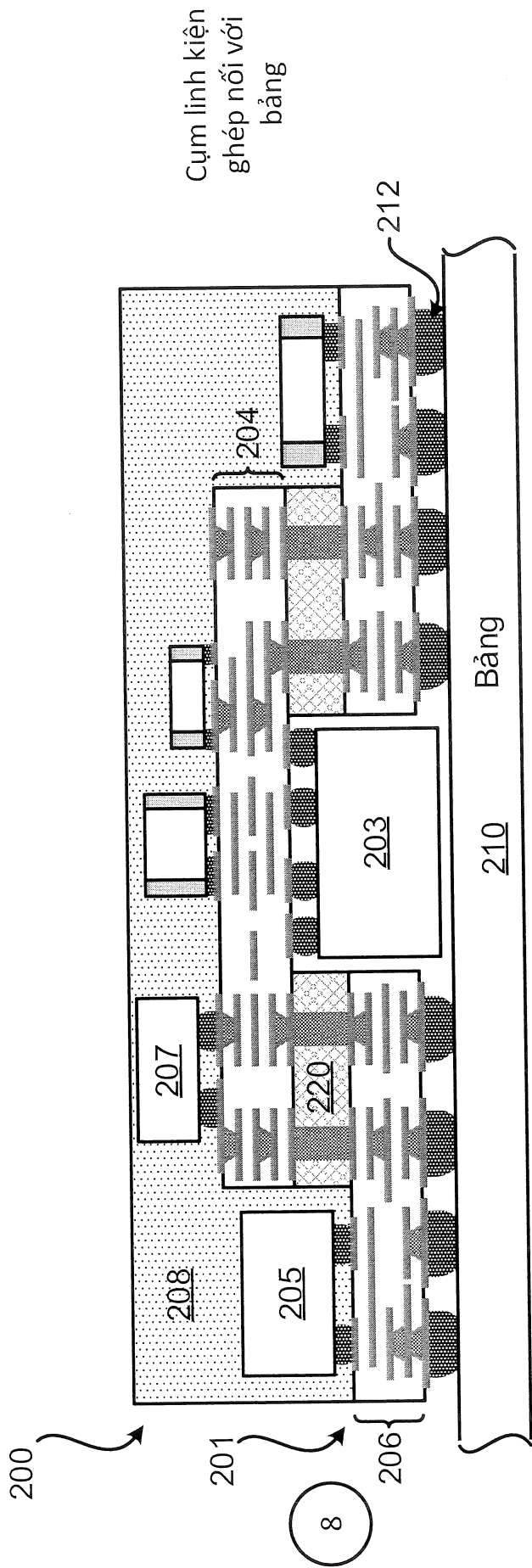
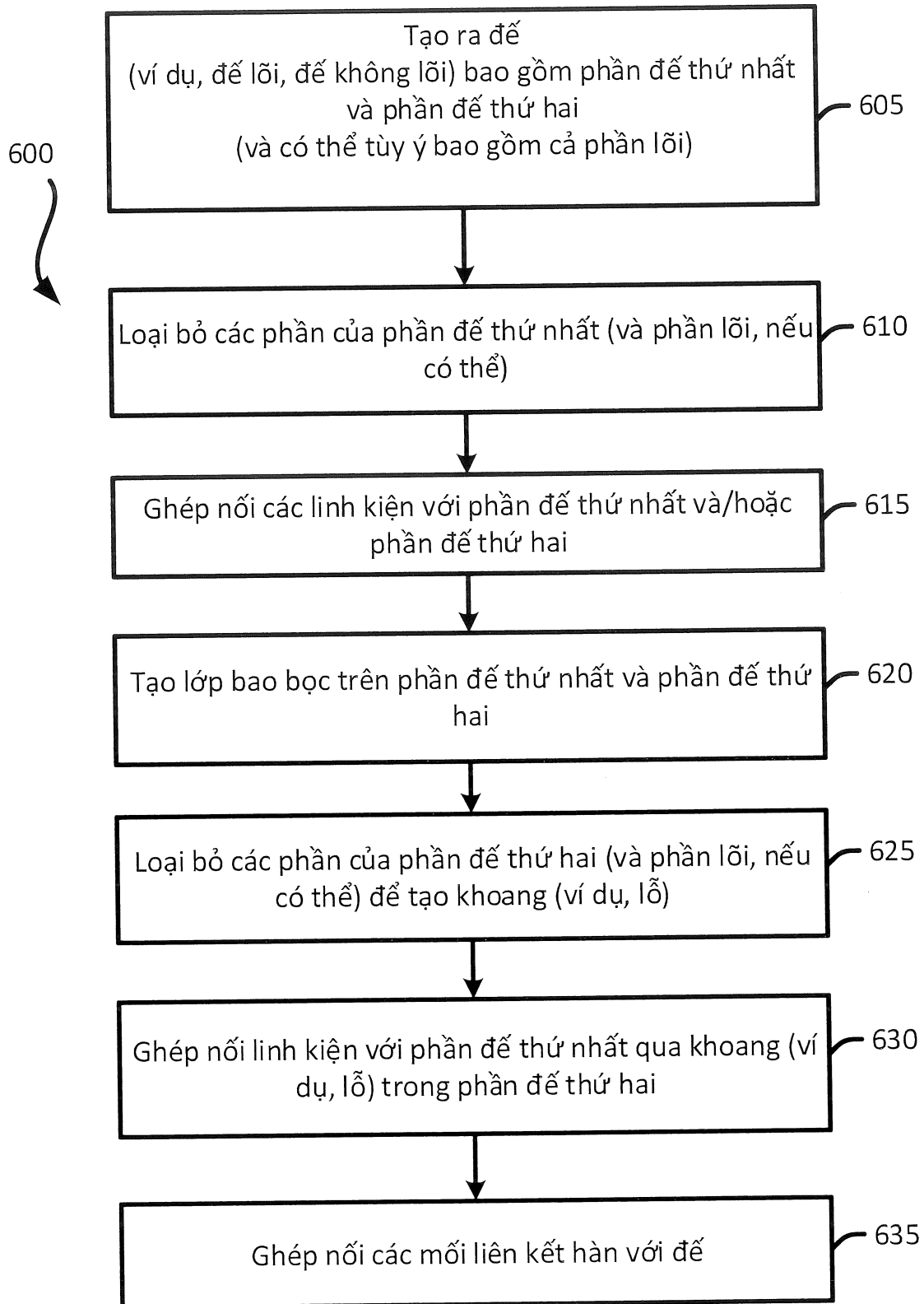
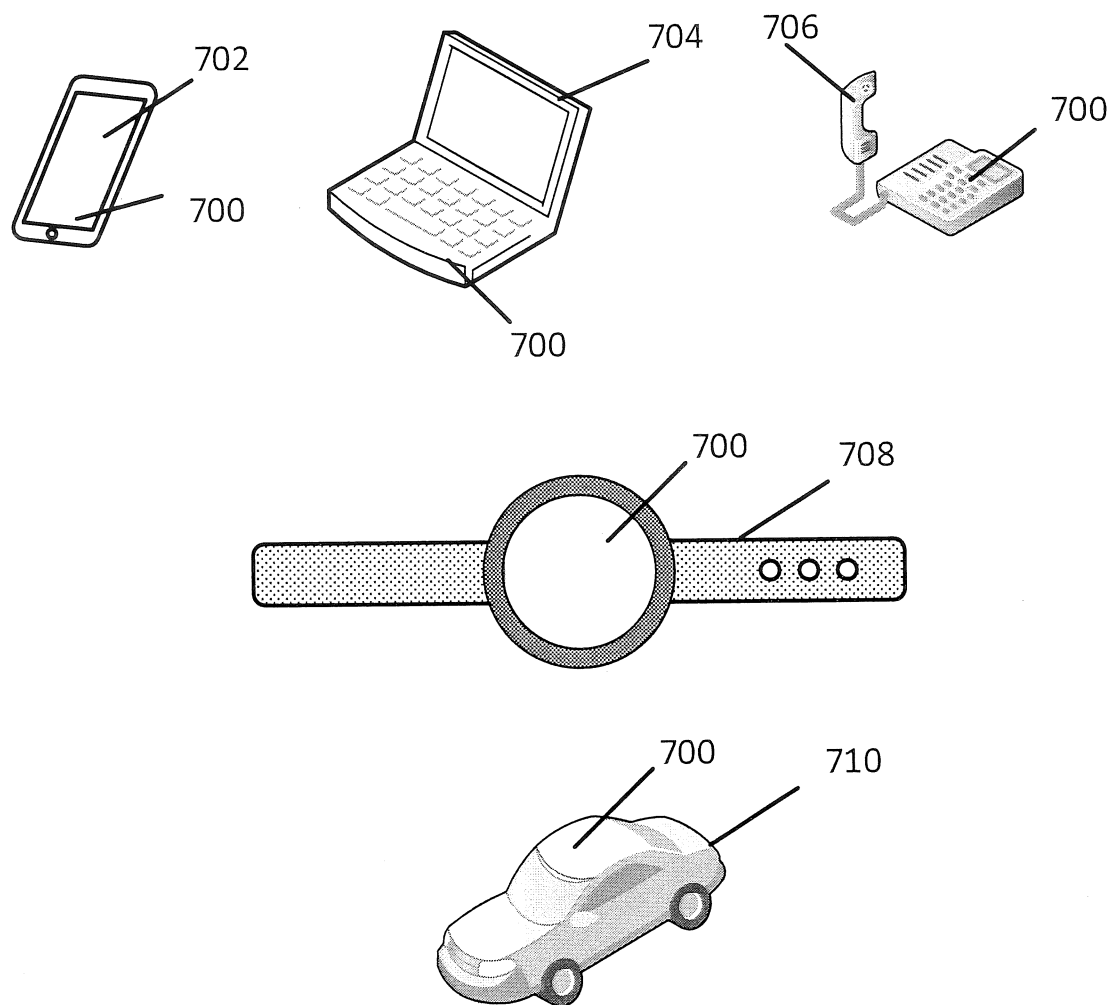


FIG. 5D

**FIG. 6**

**FIG. 7**