



(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) 
1-0022027

(51)⁷ **H01L 23/48, 21/60**

(13) **B**

(21)	1-2016-03183	(22)	28.03.2014		
(86)	PCT/US2014/032136	28.03.2014	(87)	WO2015/147854	01.10.2015
(45)	25.10.2019	379	(43)	27.02.2017	347
(73)	INTEL CORPORATION (US) 2200 Mission College Boulevard, Santa Clara, CA 95054, United States of America				
(72)	DIAS, Rajendra, C. (US), DUBEY, Manish (IN), ARMAGAN, Emre (TR)				
(74)	Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)				

(54) **PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ VÀ CỤM LẮP RÁP ĐIỆN TỬ ĐỂ LẮP MẠCH TÍCH HỢP (IC) VÀO TẤM NỀN KHỐI IC**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp lắp mạch tích hợp (IC) vào tấm nền khối IC bao gồm bước tạo mối hàn trên đệm liên kết của khuôn IC, bước tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC, và bước liên kết mối hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc đóng gói các mạch tích hợp. Sáng chế cũng đề cập đến các liên kết hàn dùng cho các mạch tích hợp được đóng gói.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử thường bao gồm các mạch tích hợp (các IC) được nối với cụm lắp ráp nhỏ như tấm nền hoặc bảng mạch chủ. Các IC có thể được lồng vào trong khối IC để tạo ra cụm lắp ráp mức thứ nhất trước khi nó được kết hợp thành cụm lắp ráp mức cao hơn. Cụm lắp ráp mức thứ nhất có thể bao gồm liên kết mức thứ nhất (first level interconnect - FLI) để tạo ra tính liên tục điện tử từ các đệm tiếp xúc của một hoặc nhiều khuôn IC đến các đệm tiếp xúc của khối IC.

Do các thiết kế hệ thống điện tử trở nên phức tạp hơn, nên có nhu cầu phải đáp ứng các giới hạn kích thước mong muốn của các thiết bị điện tử. Một số cách chế tạo bao gồm FLI trong các khối IC mà có bước tinh hơn khuôn IC đang được đóng gói. Do khoảng cách đặc trưng bị giảm đi, nên các phương pháp hiện thời được sử dụng để lắp khuôn IC vào các khối IC trở thành khó khăn hơn và còn tăng thêm rủi ro. Điều này có thể dẫn đến hiệu suất của quy trình đóng gói thấp. Vì vậy, có nhu cầu chung đối với các thiết bị, hệ thống và phương pháp để giải quyết các vấn đề về khoảng cách để đóng gói các IC mà vẫn tạo ra được thiết kế mạnh mẽ và có hiệu quả về chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp lắp mạch tích hợp (IC) vào tấm nền khối IC, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo mối hàn trên đệm liên kết của khuôn IC;

tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC; và

liên kết mối hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất cụm lắp ráp điện tử bao gồm:

tấm nền khối mạch tích hợp (IC);

các đệm liên kết trên tấm nền khối IC, trong đó đệm liên kết bao gồm bề mặt để nối điện với khuôn IC; và

một hoặc nhiều phần lõi vật liệu hàn ướn kéo dài ra xa bề mặt của một hoặc nhiều đệm liên kết.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị để tạo các liên kết IC, thiết bị này bao gồm:

trạm hàn được tạo cấu hình để tạo ra mối hàn trên đệm liên kết của khuôn mạch tích hợp (IC);

trạm lắng trực tiếp bằng laze tự động được tạo cấu hình để tạo ra phần lõi hàn ướn trên đệm liên kết của tấm nền khối IC; và

trạm liên kết nén nhiệt (TCB) tự động được tạo cấu hình để liên kết khuôn IC với tấm nền khối IC được tạo cấu hình để liên kết mối hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướn của tấm nền khối IC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ, các hình vẽ này không nhất thiết phải được thể hiện đúng tỷ lệ, các số chỉ dẫn giống nhau có thể chỉ báo các thành phần tương tự nhau trên các hình vẽ khác nhau. Các số chỉ dẫn giống nhau có các hậu tố ký tự khác nhau có thể đại diện cho các trường hợp khác nhau của các thành phần tương tự nhau. Các hình vẽ minh họa chung, làm ví dụ, mà không phải để giới hạn, các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.1 minh họa ví dụ được đơn giản hóa về việc lắp IC vào tấm nền khối IC;

Fig.2 minh họa một ví dụ khác về việc lắp IC vào tấm nền khối IC;

Fig.3 thể hiện một sơ đồ của một ví dụ về phương pháp lắp IC vào tấm nền khối IC theo một số phương án;

Fig.4 minh họa một ví dụ khác nữa về việc lắp IC vào tấm nền khối IC theo một số phương án;

Fig.5 minh họa một ví dụ khác nữa về việc lắp IC vào tấm nền khối IC theo một số phương án;

Fig.6 thể hiện việc minh họa được đơn giản hóa của các IC và tấm nền khối IC theo một số phương án;

Fig.7 minh họa các phần của một ví dụ về trạm lắp trực tiếp bằng laze tự động theo một số phương án;

Fig.8 là sơ đồ khối của một ví dụ về thiết bị điện tử kết hợp ít nhất một cách lắp IC và/hoặc phương pháp theo ít nhất một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp thông thường để lắp các IC vào gói khuôn bao gồm các bước tạo ra các bi hàn hoặc các mối hàn trên khuôn IC (hàn trên khuôn (Solder on Die) hoặc SoD) và sau đó liên kết các bi hàn với các đệm liên kết của tấm nền của khối IC. Các vấn đề có thể xảy ra khi kích thước đặc trưng của tấm nền khối IC trở thành chính xác hơn để chứa các sự đóng gói dày đặc hơn. Ví dụ, nhiều khuôn IC có thể có trong một khối IC, như IC bộ xử lý và IC bộ nhớ. Kích thước đặc trưng của FLI giữa khuôn này có thể cần nhỏ hơn kích thước đặc trưng của khuôn IC riêng. Sự không phù hợp về kích thước đặc trưng có thể gây ra cầu nối giữa các mối hàn.

Fig.1 minh họa ví dụ được đơn giản hóa về việc lắp IC vào tấm nền khối IC. Khuôn IC 105 với các mối hàn 110 được lắp vào các đệm liên kết IC 115 đang được liên kết vào tấm nền khối IC 120 với các đệm liên kết tấm nền 125. Khuôn IC 105 được thể hiện với việc nạp dưới mức tấm (wafer level under fill - WLUF 130) quanh các đệm liên kết IC 115. Các mối hàn được gia nhiệt để hỗ trợ việc liên kết. Do khuôn được di chuyển về phía tấm nền khối IC như là một phần của quy trình lắp chip, các mối hàn 110 có thể tiếp xúc để tạo ra ngắn mạch vô ý giữa một hoặc cả hai đệm liên kết IC 115 lân cận và các đệm liên kết tấm nền 125 lân cận.

Fig.2 minh họa một ví dụ khác về việc lắp IC vào tấm nền khối IC. Trong ví dụ này, tấm nền khối IC 220 bao gồm các đệm liên kết tấm nền 225 mà được xác định nhờ sử dụng mặt nạ hàn 245 (tức là, mặt nạ hàn xác định (solder mask defined) hay SMD). Hình vẽ này minh họa rằng, trong suốt quá trình liên kết, các mối hàn nóng chảy vẫn có thể dát mỏng và một lần nữa có thể tiếp xúc để tạo ra ngắn mạch vô ý. Phương pháp tránh tạo cầu giữa các mối hàn là để cho phép các mối hàn nóng chảy tiếp xúc và làm ướt vật liệu được đặt trên các đệm liên kết tấm nền khối.

Fig.3 thể hiện sơ đồ của một ví dụ về phương pháp 300 để lắp IC vào tấm nền khối IC. Ở bước 305, mỗi hàn được tạo ra trên đệm liên kết của khuôn IC. Mỗi hàn có thể là bi hàn SoD, mảng lưới bi hoặc tiếp điểm BGA, hoặc mỗi hàn nối chip phá hủy điều khiển (controlled collapse chip connection - C4) chẳng hạn. Các mối hàn có thể được bổ sung tại trạm hàn tự động. Các mối hàn có thể được bổ sung nhờ sử dụng mặt nạ hàn được đặt trên một hoặc nhiều khuôn IC và áp dụng việc hàn vào mặt nạ hàn để tạo ra các mối hàn. Ở bước 310, phần lõi hàn ướt được tạo ra trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Fig.4 thể hiện một ví dụ về đệm liên kết với phần lõi hàn ướt. Khuôn IC 405 và tấm nền khối IC 420 được thể hiện trên hình vẽ này. Tấm nền khối IC bao gồm một số đệm liên kết tấm nền 425, và các đệm liên kết bao gồm bề mặt để nối điện với khuôn IC 405. Khuôn IC 405 có thể bao gồm một hoặc nhiều loại trong số bộ xử lý và bộ nhớ. Chỉ hai đệm liên kết được thể hiện trên hình vẽ này để đơn giản hóa. Hai đệm liên kết tấm nền 425 được thể hiện trong ví dụ này bao gồm phần lõi 430 của vật liệu hàn ướt. Hàn ướt liên quan đến hàn nóng chảy gắn vào các đệm liên kết của IC và tấm nền khối IC. Vật liệu hàn ướt có thể chứa ít nhất một trong số wonfram, vàng, đồng, hoặc bạc hoặc hợp kim chứa ít nhất một trong số wonfram, vàng, đồng, hoặc bạc. Trong các ví dụ cụ thể, vật liệu hàn ướt bao gồm nhựa hàn.

Trong ví dụ trên Fig.4, chất hàn được đặt trên các đệm liên kết IC 415 của khuôn IC. Các đệm liên kết IC 415 có thể được gia nhiệt để tạo ra chất hàn nóng chảy. Các đệm liên kết tấm nền 425 cũng có thể được gia nhiệt trong khi hàn ướt. Các phần lõi 430 của vật liệu hàn ướt kéo dài ra khỏi bề mặt của các đệm liên kết tấm nền 425. Các phần lõi 430 được thể hiện trong ví dụ này có dạng viên đạn, nhưng các phần lõi 430 có thể có các hình dạng khác, như hình nón hoặc hình gần như nón. Phần lõi hàn ướt có hình gần như nón có thể bao gồm đế và đỉnh, và độ rộng của đế có thể lớn hơn độ rộng của đỉnh. Phần lõi hàn ướt 430 này có thể có đế với độ rộng là một trăm micrômet (100 μ m) hoặc nhỏ hơn. Trong các ví dụ khác, phần lõi hàn ướt có thể là mối hàn hoặc núm hàn. Độ rộng của phần lõi hàn ướt thường nhỏ hơn độ rộng của bề mặt của đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trở lại Fig.3, ở bước 315, mỗi hàn của khuôn IC được liên kết với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC. Sự minh họa ví dụ của việc liên kết được thể hiện ở bên

phải Fig.4. Mỗi hàn 410 của khuôn IC có thể được gia nhiệt để tạo ra mỗi hàn nóng chảy. Mỗi hàn 410 của khuôn IC được liên kết với phần lõi hàn ướt bằng cách cho tiếp xúc mỗi hàn nóng chảy với phần lõi hàn ướt. Khi chất hàn nóng chảy của mỗi hàn 410 tiếp xúc với phần lõi của vật liệu hàn ướt, chất hàn nóng chảy có thể hóa rắn về phía đệm liên kết tấm nền và có thể thay đổi hình dạng. Các mối hàn 410 làm ướt cho vật liệu trên đệm liên kết tấm nền 425 trước khi việc tạo cầu hàn xảy ra. Sự liên kết này giữa IC và tấm nền khối IC có thể được hoàn thành nhờ sử dụng trạm liên kết IC tự động. Trong một số ví dụ, mỗi hàn nóng chảy của khuôn IC được ép vào phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC như là một phần của quy trình liên kết. Loại liên kết này có thể được thực hiện nhờ sử dụng trạm liên kết nén nhiệt (TCB) tự động để liên kết khuôn IC vào tấm nền khối IC. Do sự tiếp xúc của mỗi hàn 410 với phần lõi vật liệu hàn ướt, nên sự tạo thành các cầu hàn giữa các mối hàn phẳng có thể được ngăn chặn trong khi ép.

Fig.5 minh họa một ví dụ khác về việc lắp IC vào tấm nền khối IC. Trong ví dụ này, tấm nền khối IC 520 bao gồm các đệm liên kết tấm nền 525 là mặt nạ hàn xác định (SMD). Như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.5, các mối hàn 510 lại làm ướt phần lõi 530 trên đệm liên kết tấm nền 525 trước khi việc tạo cầu hàn xảy ra.

Mặc dù chỉ một khuôn IC được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.4 và Fig.5, nhưng nhiều khuôn IC có thể có trong một khối IC, như bộ xử lý IC và bộ nhớ IC. Kích thước đặc trưng của FLI giữa khuôn được mong muốn là nhỏ hơn kích thước đặc trưng của khuôn IC riêng để đạt được liên kết yêu cầu.

Fig.6 minh họa một ví dụ về các IC và tấm nền khối IC. Hai IC (605, 606) có trong một khối IC có tấm nền khối IC 620. Ví dụ này thể hiện một số liên kết 635 giữa các đệm liên kết của các IC và các đệm liên kết của tấm nền khối IC 620. Ví dụ này cũng thể hiện cầu liên kết nhúng 640 (embedded interconnect bridge - EmIB) để liên kết giữa hai IC. IC 605 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý trung tâm hay CPU) có bước liên kết khuôn là một trăm micrômet (100 μ m). Tấm nền khối IC 620 có thể có các đặc tính 65 μ m (ví dụ, một trong số FLI và EmIB hoặc cả hai) để chứa kết nối đến IC thứ hai 606 trong khối IC. Việc hàn ướt sử dụng một hoặc nhiều phần lõi trên các đệm liên kết của tấm nền khối IC có thể tránh tạo cầu giữa các mối hàn dù có sự không phù hợp về kích thước đặc trưng.

Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra các phần lõi hàn ướt được mô tả trên đây. Theo một số ví dụ, phần lõi hàn ướt có thể được tạo ra trên đệm liên kết bằng cách lắng trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướt lên trên đệm liên kết.

Fig.7 minh họa các phần của một ví dụ về trạm lắng trực tiếp bằng laze tự động 700. Trạm lắng bao gồm nguồn năng lượng laze 750 và bộ để giữ chi tiết gia công. Nguồn năng lượng laze 750 có thể tạo ra chùm laze tử ngoại (UV). Năng lượng laze có thể được cung cấp dưới dạng xung laze. Chi tiết gia công có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm nền khối IC 720 mà bao gồm các đệm liên kết 725. Trạm lắng trực tiếp bằng laze bao gồm chi tiết cố định để giữ màng của vật liệu hàn ướt 755 đối diện các đệm liên kết. Năng lượng laze được tác động vào màng của vật liệu hàn ướt 755 để chuyển vật liệu hàn ướt đến đệm liên kết của tấm nền khối IC 720.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, màng của vật liệu hàn ướt 755 bao gồm vật liệu trong suốt (ví dụ, tấm nền làm bằng thủy tinh hoặc chất dẻo trong suốt) ở một phía và vật liệu hàn ướt ở phía còn lại. Năng lượng laze được tác động vào phía trong suốt của màng. Nguồn năng lượng laze 750 tác động năng lượng laze với kích cỡ và khoảng thời gian quy định để bức xạ vật liệu hàn ướt thông qua vật liệu trong suốt. Trong ví dụ được thể hiện, chùm laze được thể hiện dưới dạng đi thẳng từ nguồn năng lượng laze 750 đến màng và đệm liên kết. Tuy nhiên, chùm laze có thể được làm lệch (ví dụ, bởi thấu kính hoặc gương) giữa nguồn năng lượng laze và màng.

Sự hóa hơi nhanh tại giao diện của vật liệu trong suốt và vật liệu hàn ướt làm cho vật liệu hàn ướt được đẩy lên trên đệm liên kết. Chất trợ dung hàn có thể được đặt vào đệm liên kết của tấm nền khối IC trước khi lắng bằng laze phần lõi hàn ướt. Việc bổ sung chất trợ dung hàn có thể nâng cao độ kết dính của vật liệu ướt vào đệm liên kết. Kích thước theo không gian của vật liệu chuyển có thể nhỏ bằng kích thước vết laze và kích thước về không gian có thể là khoảng hàng chục micrômet. Kích thước về không gian cũng có thể được xác định bởi độ dày của vật liệu chuyển lên màng và bởi khoảng cách của màng từ các đệm liên kết. Một số ưu điểm của quy trình lắng trực tiếp bằng laze khi tạo các phần lõi là quy trình này không có mặt nạ và có khả năng được thực hiện nhờ sử dụng nhiều loại vật liệu. Năng lượng laze cũng có thể được sử dụng để làm tan chảy hoặc chảy ngược vật liệu lên các đệm liên kết tấm nền khối.

Nguồn năng lượng laze có thể di chuyển được so với chi tiết gia công hoặc chi tiết gia công có thể di chuyển được so với nguồn năng lượng laze. Trong một số ví dụ, nguồn năng lượng laze 750 có thể quét được đến các vị trí trên màng của vật liệu hàn 755 đối diện các đệm liên kết 725. Các xung của năng lượng laze có thể được tác động vào màng của vật liệu hàn 755 để chuyển vật liệu hàn 755 vào các đệm liên kết. Trong các ví dụ cụ thể, cả nguồn năng lượng laze lẫn chi tiết gia công về cơ bản là tĩnh và năng lượng laze được quét qua màng của vật liệu hàn 755 bằng cách điều khiển thấu kính hoặc gương để hướng năng lượng laze đến các vị trí trên màng để chuyển vật liệu hàn 755. Trong các ví dụ cụ thể, năng lượng laze được quét bằng vạch (ví dụ, bởi cơ cấu galvo) qua màng ở tốc độ nhanh. Đối với việc quét bằng vạch của năng lượng laze, vài nghìn điểm hoặc vị trí có thể được quét trong một giây.

Trong một số ví dụ, chi tiết gia công có thể di chuyển được so với nguồn năng lượng laze. Nền tảng có thể quét màng của vật liệu hàn 755 và một hoặc nhiều tấm nền khối IC đã đi qua nguồn năng lượng laze. Các xung của năng lượng laze được tác động vào màng vật liệu trong suốt để chuyển vật liệu hàn 755 lên trên đệm liên kết khi nó được định vị đối diện nguồn năng lượng laze. Phương pháp di chuyển chi tiết gia công so với nguồn năng lượng laze này thường chậm hơn phương pháp quét bằng vạch.

Các phương pháp khác có thể được sử dụng để tạo ra các phần lõi của vật liệu hàn 755 trên các đệm liên kết. Theo một số ví dụ, phần lõi hàn 755 có thể được tạo ra trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bởi việc ghi trực tiếp bằng laze phần lõi hàn 755 lên trên đệm liên kết. Kỹ thuật khắc laze ba chiều (3D) hoặc ghi laze trực tiếp liên quan đến việc quét các cấu trúc 3D tùy ý nhờ sử dụng vật liệu cảm quang. Trong các ví dụ khác, phần lõi hàn 755 có thể bao gồm nhựa hàn và phần lõi có thể được tạo ra trên đệm liên kết bằng cách in bằng nhựa hàn. Trong các ví dụ cụ thể, phần lõi hàn 755 có thể bao gồm kim loại, và phần lõi có thể được phủ lên trên đệm liên kết, như bằng cách tạo mặt nạ IC và quy trình lắng kim loại. Các phương pháp khác để tạo phần lõi trên đệm liên kết bao gồm liên kết bằng núm dây vật liệu hàn 755 với đệm liên kết, gắn bi nhỏ hàn 755 vào đệm liên kết, gắn vi điểm hàn 755 vào đệm liên kết, phun hàn vật liệu hàn 755 lên trên đệm liên kết, và đúc áp lực vật liệu hàn 755 lên trên đệm liên kết.

Một ví dụ về thiết bị điện tử sử dụng các cụm lắp ráp chip bán dẫn và phần lõi hàn ướt như được mô tả trong sáng chế được bao gồm để thể hiện một ví dụ về ứng dụng thiết bị mức cao hơn. Figure 8 là sơ đồ khối của một ví dụ về thiết bị điện tử 800 kết hợp ít nhất một chất hàn và/hoặc phương pháp theo ít nhất một phương án. Thiết bị điện tử 800 chỉ là một ví dụ về hệ thống điện tử trong đó các phương án có thể được sử dụng. Các ví dụ về các thiết bị điện tử 800 bao gồm, nhưng không phải là giới hạn, máy tính cá nhân, máy tính bảng, điện thoại di động, các thiết bị trò chơi, MP3 hoặc các máy phát nhạc số khác, v.v.. Trong ví dụ này, thiết bị điện tử 800 bao gồm hệ thống xử lý dữ liệu bao gồm bus hệ thống 802 để ghép nối các thành phần khác nhau của hệ thống. Bus hệ thống 802 cung cấp các liên kết truyền thông giữa các thành phần khác nhau của thiết bị điện tử 800 và có thể được thực hiện như là một bus, như là sự kết hợp của các bus, hoặc theo cách thích hợp khác bất kỳ.

Cụm lắp ráp điện tử 810 được ghép nối với bus hệ thống 802. Cụm lắp ráp điện tử 810 có thể bao gồm mạch hoặc sự kết hợp của các mạch bất kỳ. Theo một phương án, cụm lắp ráp điện tử 810 bao gồm bộ xử lý 812 mà có thể là loại bất kỳ. Như được sử dụng ở đây, "bộ xử lý" có nghĩa là loại mạch tính toán bất kỳ, như, nhưng không phải là giới hạn, bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý tính toán tập lệnh phức (complex instruction set computing - CISC), bộ vi xử lý tính toán tập lệnh giản lược (reduced instruction set computing - RISC), bộ vi xử lý từ lệnh rất dài (very long instruction word - VLIW), bộ xử lý đồ họa, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ xử lý nhiều lõi, hoặc loại bộ xử lý hoặc mạch xử lý khác bất kỳ.

Các loại mạch khác mà có thể có trong cụm lắp ráp điện tử 810 là mạch tùy chỉnh, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hoặc loại tương tự, như, ví dụ, một hoặc nhiều mạch (như mạch truyền thông 814) để sử dụng trong các thiết bị vô tuyến như điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ dữ liệu cá nhân, máy tính xách tay, radio hai đường, và các hệ thống điện tử tương tự. IC có thể thực hiện loại chức năng khác bất kỳ.

Thiết bị điện tử 800 cũng có thể bao gồm bộ nhớ ngoài 820, bộ nhớ ngoài này có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần bộ nhớ thích hợp cho ứng dụng cụ thể, như bộ nhớ chính 822 dưới dạng bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), một hoặc nhiều ổ cứng 824, và/hoặc một hoặc nhiều ổ để xử lý phương tiện tháo được 826 như đĩa compac (CD), thẻ nhớ nhanh, đĩa video số (DVD), và loại tương tự.

Thiết bị điện tử 800 cũng có thể bao gồm thiết bị hiển thị 816, một hoặc nhiều loa 818, và bàn phím và/hoặc bộ điều khiển 830, mà có thể bao gồm chuột, bi xoay, màn hình chạm, thiết bị nhận dạng giọng nói, hoặc thiết bị khác bất kỳ cho phép người dùng hệ thống nhập thông tin vào và nhận thông tin từ thiết bị điện tử 800.

Yêu cầu đối với kích thước thiết bị điện tử nhỏ hơn cùng với yêu cầu đối với chức năng thiết bị tăng lên tạo ra thách thức đối với việc đóng gói IC. Như được giải thích từ trước, các vấn đề có thể xảy ra khi kích thước đặc trưng của các khối IC trở thành tinh hơn để chứa các sự đóng gói dày đặc hơn. Ví dụ, kích thước đặc trưng của FLI giữa khuôn có thể cần nhỏ hơn kích thước đặc trưng của khuôn IC riêng. Sự không phù hợp về kích thước đặc trưng có thể gây ra cầu nối giữa các mối hàn. Hàn ướt sử dụng một hoặc nhiều phần lõi của vật liệu hàn ướt trên các đệm liên kết của tấm nền khối IC có thể tránh tạo cầu nối giữa các mối hàn cho dù có sự không phù hợp về kích thước đặc trưng.

Lưu ý bổ sung và ví dụ

Để minh họa rõ hơn các phương pháp và các thiết bị được mô tả ở đây, dưới đây là các ví dụ không phải giới hạn.

Ví dụ 1 có thể bao gồm đối tượng (như phương pháp, phương tiện để thực hiện các hoạt động, hoặc phương tiện đọc được bằng máy mà có thể làm cho máy thực hiện các hoạt động) bao gồm việc tạo mối hàn trên đệm liên kết của khuôn IC, tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC, và liên kết mối hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 2, đối tượng theo ví dụ 1 tùy chọn bao gồm việc tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bao gồm việc lắng trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướt lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 3, đối tượng theo ví dụ 2 tùy chọn bao gồm việc bố trí màng vật liệu hàn ướt đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC, và tác động năng lượng laze vào màng của vật liệu hàn ướt để chuyển vật liệu hàn ướt vào đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 4, đối tượng theo ví dụ 2 tùy chọn bao gồm việc bố trí, đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC, màng có vật liệu hàn ướt ở một phía và vật liệu

trong suốt ở phía còn lại, và tác động năng lượng laze vào phía trong suốt của màng.

Trong ví dụ 5, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của ví dụ 3 và ví dụ 4 tùy chọn bao gồm việc bố trí màng vật liệu hàn ướat đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và quét nguồn năng lượng laze đến các vị trí trên màng vật liệu hàn ướat đối diện các đệm liên kết và tác động các xung của năng lượng laze vào màng vật liệu hàn ướat để chuyển vật liệu hàn ướat vào các đệm liên kết.

Trong ví dụ 6, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của ví dụ 3 và ví dụ 4 tùy chọn bao gồm việc bố trí màng vật liệu hàn ướat đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và quét các liên kết đã đi qua nguồn năng lượng laze và tác động các xung của năng lượng laze vào màng vật liệu trong suốt để chuyển vật liệu hàn ướat lên trên đệm liên kết khi nó được định vị đối diện nguồn năng lượng laze.

Trong ví dụ 7, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 2 đến 6 tùy chọn bao gồm việc tác động chất trợ dung hàn vào đệm liên kết của tấm nền khối IC trước khi lắng bằng laze phần lõi hàn ướat.

Trong ví dụ 8, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 7 tùy chọn bao gồm việc ghi trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướat lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 9, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 8 tùy chọn bao gồm ít nhất một bước trong số liên kết bằng núng dây vật liệu hàn ướat vào đệm liên kết, gắn bi nhỏ hàn ướat vào đệm liên kết, gắn vi điểm hàn ướat vào đệm liên kết, phun hàn vật liệu hàn ướat lên trên đệm liên kết, hoặc đúc áp lực vật liệu hàn ướat lên trên đệm liên kết.

Trong ví dụ 10, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 9 tùy chọn bao gồm ít nhất một bước trong số in bằng nhựa hàn phần lõi hàn ướat trên đệm liên kết hoặc phủ phần lõi hàn ướat trên đệm liên kết.

Trong ví dụ 11, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 10 tùy chọn bao gồm việc gia nhiệt mỗi hàn để tạo ra mỗi hàn nóng chảy và cho tiếp xúc mỗi hàn nóng chảy với phần lõi hàn ướat.

Trong ví dụ 12, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 11 tùy chọn bao gồm việc gia nhiệt mỗi hàn để tạo ra mỗi hàn nóng chảy và ép mỗi hàn nóng chảy của khuôn IC vào phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC.

Ví dụ 13 có thể bao gồm đối tượng, hoặc có thể tùy chọn được kết hợp với một ví dụ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 12 để bao gồm đối tượng (như thiết bị), bao gồm phương tiện để tạo mỗi hàn trên đệm liên kết của khuôn mạch tích hợp (IC), phương tiện để tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC, và phương tiện để liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 14, phương tiện để tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết theo ví dụ 13 tùy chọn bao gồm trạm lắng trực tiếp bằng laze tự động.

Trong ví dụ 15, đối tượng theo ví dụ 14 tùy chọn bao gồm màng vật liệu hàn ướt trên tấm nền trong suốt và được bố trí đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC, và nguồn năng lượng laze để tác động năng lượng laze vào tấm nền trong suốt để chuyển vật liệu hàn ướt lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 16, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 14 đến 15 tùy chọn bao gồm màng vật liệu hàn ướt được bố trí đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và năng lượng laze được tác động có thể tùy chọn quét được đến các vị trí trên màng của vật liệu chuyển đối diện các đệm liên kết.

Trong ví dụ 17, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 14 đến 15 tùy chọn bao gồm màng vật liệu hàn ướt được bố trí đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, trong đó màng vật liệu hàn ướt và một hoặc nhiều tấm nền khối IC có thể di chuyển được so với nguồn năng lượng laze để định vị đệm liên kết và vật liệu hàn ướt đối diện năng lượng laze được tác động.

Trong ví dụ 18, phương tiện để liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 13 đến 17 tùy chọn bao gồm trạm liên kết nén nhiệt (TCB) tự động được tạo cấu hình để liên kết khuôn

IC với tấm nền khối IC.

Ví dụ 19 có thể bao gồm đối tượng, hoặc có thể tùy chọn được kết hợp với một ví dụ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 1 đến 18 để bao gồm đối tượng (như cụm lắp ráp điện tử bao gồm tấm nền khối mạch tích hợp (IC), các đệm liên kết trên tấm nền khối IC, trong đó đệm liên kết bao gồm bề mặt để nối điện với khuôn IC, và một hoặc nhiều phần lõi của vật liệu hàn ướt kéo dài ra xa bề mặt của một hoặc nhiều đệm liên kết .

Trong ví dụ 20, đối tượng theo ví dụ 19 có thể tùy chọn bao gồm phần lõi hàn ướt bao gồm đế và đỉnh, trong đó độ rộng của đế lớn hơn độ rộng của đỉnh.

Trong ví dụ 21, đối tượng theo ví dụ 20 có thể tùy chọn bao gồm phần lõi hàn ướt có độ rộng đế bằng một trăm micrômet (100 μm) hoặc nhỏ hơn.

Trong ví dụ 22, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 19 đến 21 tùy chọn bao gồm phần lõi hàn ướt có độ rộng nhỏ hơn độ rộng của bề mặt của đệm liên kết của tấm nền khối IC.

Trong ví dụ 23, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 19 đến 22 tùy chọn bao gồm phần lõi hàn ướt bao gồm ít nhất một trong số wonfram, vàng, đồng, hoặc bạc.

Trong ví dụ 24, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 19 đến 23 tùy chọn bao gồm phần lõi hàn ướt bao gồm nhựa hàn.

Trong ví dụ 25, đối tượng theo một ví dụ trong số hoặc sự kết hợp bất kỳ của các ví dụ từ 19 đến 23 tùy chọn bao gồm khuôn IC được liên kết với tấm nền khối IC, trong đó khuôn IC bao gồm ít nhất một trong số bộ xử lý và bộ nhớ.

Mỗi trong số các ví dụ không phải là giới hạn này có thể đứng một mình, hoặc có thể được kết hợp theo sự hoán vị hoặc tổ hợp khác nhau với một hoặc nhiều ví dụ khác.

Phần mô tả chi tiết trên đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, chúng tạo thành một phần của phần mô tả chi tiết. Các hình vẽ này thể hiện, để minh họa, các phương án cụ thể trong đó sáng chế có thể áp dụng thực tế. Các phương án này cũng được gọi là "các ví dụ". Trong trường hợp có các cách sử dụng không nhất quán giữa tài liệu

này và các tài liệu khác được kết hợp bằng cách viện dẫn, việc sử dụng trong (các) tài liệu viện dẫn được kết hợp cần được xem xét bổ sung vào tài liệu này; đối với những sự không nhất quán không giải quyết được, thì việc sử dụng trong tài liệu này sẽ là chủ đạo.

Trong bản tiếng Anh của tài liệu này, các thuật ngữ "a" hoặc "an" được sử dụng, phổ biến trong các tài liệu sáng chế, để bao gồm một hoặc nhiều hơn một, độc lập với các trường hợp hoặc các cách sử dụng khác bất kỳ của "ít nhất một" hoặc "một hoặc nhiều". Trong tài liệu này, thuật ngữ "hoặc" được dùng để chỉ thao tác hoặc không loại trừ, sao cho "A hoặc B" bao gồm "A nhưng không B", "B nhưng không A", và "A và B", trừ khi có chỉ dẫn khác. Trong yêu cầu bảo hộ kèm theo, các thuật ngữ "bao gồm" và "trong đó" được sử dụng như là các sự tương đương tiếng Anh đơn giản của các thuật ngữ tương ứng "gồm" và "trong đó". Ngoài ra, trong yêu cầu bảo hộ sau đây, thuật ngữ "bao gồm" và "gồm" được mở, tức là, hệ thống, thiết bị, vật phẩm, hoặc quy trình bao gồm các thành phần ngoài những thành phần được liệt kê sau thuật ngữ đó trong yêu cầu bảo hộ vẫn được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, trong yêu cầu bảo hộ sau đây, thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và "thứ ba", v.v. chỉ được sử dụng dưới dạng nhãn, và không nhằm áp đặt các yêu cầu về số trên các đối tượng của chúng.

Các ví dụ phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng máy hoặc máy tính ít nhất một phần. Một số ví dụ có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện đọc được bằng máy được mã hóa với các lệnh có thể hoạt động được để tạo cấu hình thiết bị điện tử để thực hiện các phương pháp như được mô tả trong các ví dụ trên đây. Việc thực hiện các phương pháp như vậy có thể bao gồm mã, chẳng hạn như vi mã, mã ngôn ngữ hợp ngữ, mã ngôn ngữ bậc cao hơn, hoặc tương tự. Mã như vậy có thể bao gồm các lệnh đọc được bằng máy tính để thực hiện các phương pháp khác nhau. Mã này có thể tạo thành các phần của các sản phẩm chương trình máy tính. Hơn nữa, mã này có thể được lưu trữ hữu hình trên một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính khả biến hoặc bất khả biến trong khi thực hiện hoặc vào các thời điểm khác. Những phương tiện đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, đĩa cứng, đĩa từ tháo được, đĩa quang tháo được (ví dụ, đĩa compac, đĩa video số), băng từ, thẻ nhớ hoặc que nhớ, bộ nhớ

truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), và tương tự. Trong một số ví dụ, phương tiện mang có thể mang theo mã thực hiện các phương pháp. Thuật ngữ "phương tiện mang" có thể được sử dụng để đại diện cho các sóng mang trên đó mã được truyền đi.

Phần mô tả trên đây nhằm mục đích minh họa, và không phải là giới hạn. Ví dụ, các ví dụ được mô tả trên đây (hoặc một hoặc nhiều khía cạnh của chúng) có thể được sử dụng kết hợp với nhau. Các phương án khác có thể được sử dụng, chẳng hạn như bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực tương ứng khi xem phần mô tả trên đây. Phần tóm tắt được cung cấp phù hợp với 37 C.F.R §1.72 (b), để cho phép người đọc nhanh chóng xác định bản chất của giải pháp kỹ thuật. Nó được đưa ra với cách hiểu rằng nó sẽ không được sử dụng để giải thích hoặc giới hạn phạm vi hoặc ý nghĩa của yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, trong phần mô tả chi tiết trên đây, các dấu hiệu khác nhau có thể được nhóm lại với nhau để hợp lý hóa sáng chế. Điều này không nên được hiểu là dự định rằng dấu hiệu được bộc lộ không được yêu cầu bảo hộ là quan trọng đối với yêu cầu bảo hộ bất kỳ. Thay vào đó, đối tượng sáng tạo có thể có không phải tất cả các dấu hiệu của một phương án được bộc lộ cụ thể. Vì vậy, yêu cầu bảo hộ sau đây được kết hợp vào phần mô tả chi tiết, với mỗi điểm yêu cầu bảo hộ tự đóng vai trò là một phương án riêng. Phạm vi của sáng chế sẽ được xác định dựa vào yêu cầu bảo hộ kèm theo, cùng với phạm vi đầy đủ các phần tương đương mà yêu cầu bảo hộ này được hưởng quyền.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lắp mạch tích hợp (IC) vào tấm nền khối IC, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo mối hàn trên đệm liên kết của khuôn IC;

tạo phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết của tấm nền khối IC, trong đó phần lõi hàn ướ́t là hình nón bao gồm phần đế và phần đỉnh, và độ rộng của phần đế lớn hơn độ rộng của phần đỉnh;

liên kết mối hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướ́t của tấm nền khối IC, trong đó mối hàn nóng chảy thay đổi hình dạng của nó và tiếp xúc với phần lõi hàn ướ́t; và

trong đó bước tạo phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bao gồm việc lắng trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướ́t lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc lắng trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướ́t bao gồm các bước:

bố trí màng vật liệu hàn ướ́t đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC; và

tác động năng lượng laze vào màng vật liệu hàn ướ́t để chuyển vật liệu hàn ướ́t vào đệm liên kết của tấm nền khối IC.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc lắng trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướ́t bao gồm bước:

bố trí, đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC, màng có vật liệu hàn ướ́t ở một phía và vật liệu trong suốt ở phía còn lại, và

tác động năng lượng laze vào phía trong suốt của màng.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bước bố trí màng vật liệu hàn ướ́t bao gồm việc bố trí màng vật liệu hàn ướ́t đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và trong đó bước tác động năng lượng laze bao gồm việc quét nguồn năng lượng laze đến các vị trí trên màng vật liệu hàn ướ́t đối diện các đệm liên kết và tác động các xung của năng lượng laze vào màng vật liệu hàn ướ́t để chuyển vật liệu hàn ướ́t vào các đệm liên kết.

5. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bước bố trí màng vật liệu hàn ướ́t bao gồm việc bố trí màng vật liệu hàn ướ́t đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và trong đó bước tác động năng lượng laze bao gồm việc quét các liên kết đã đi qua nguồn năng lượng laze và tác động các xung của năng lượng laze vào màng vật liệu trong suốt để chuyển vật liệu hàn ướ́t lên trên đệm liên kết khi nó được định vị đối diện nguồn năng lượng laze.
6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm bước tác động chất trợ dung hàn vào đệm liên kết của tấm nền khối IC trước khi lắng bằng laze phần lõi hàn ướ́t.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bao gồm việc ghi trực tiếp bằng laze phần lõi hàn ướ́t lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bao gồm một thao tác trong số liên kết bằng nướ́m dây vật liệu hàn ướ́t với đệm liên kết, gắn bi nhỏ hàn ướ́t vào đệm liên kết, gắn vi điểm hàn ướ́t vào đệm liên kết, phun hàn vật liệu hàn ướ́t lên trên đệm liên kết, hoặc đú́c áp lực vật liệu hàn ướ́t lên trên đệm liên kết.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết của tấm nền khối IC bao gồm ít nhất một thao tác trong số in bằng nhựa hàn phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết hoặc phủ phần lõi hàn ướ́t trên đệm liên kết.
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó bước liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướ́t của tấm nền khối IC bao gồm việc gia nhiệt mỗi hàn để tạo ra mỗi hàn nóng chảy và cho tiếp xú́c mỗi hàn nóng chảy với phần lõi hàn ướ́t.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó bước liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướ́t của tấm nền khối IC bao gồm việc gia nhiệt mỗi hàn để tạo ra mỗi hàn nóng chảy và ép mỗi hàn nóng chảy của khuôn IC vào phần lõi hàn ướ́t của tấm nền khối IC.
12. Thiết bị lắp mạch tích hợp (IC) vào tấm nền khối IC, thiết bị này bao gồm:
phương tiện để tạo mỗi hàn trên đệm liên kết của khuôn mạch tích hợp (IC);

phương tiện để tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết của tấm nền khối IC, trong đó phần lõi hàn ướt là hình nón bao gồm phần đế và phần đỉnh, và độ rộng của phần đế lớn hơn độ rộng của phần đỉnh;

phương tiện để liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC, trong đó mỗi hàn nóng chảy thay đổi hình dạng của nó và tiếp xúc với phần lõi hàn ướt; và

trong đó phương tiện để tạo phần lõi hàn ướt trên đệm liên kết bao gồm trạm lắng trực tiếp bằng laze tự động.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó trạm lắng trực tiếp bằng laze tự động bao gồm:

màng vật liệu hàn ướt trên tấm nền trong suốt và được bố trí đối diện đệm liên kết của tấm nền khối IC; và

nguồn năng lượng laze để tác động năng lượng laze vào tấm nền trong suốt để chuyển vật liệu hàn ướt lên trên đệm liên kết của tấm nền khối IC.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó màng vật liệu hàn ướt được bố trí đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, và trong đó năng lượng laze được tác động có thể quét được đến các vị trí trên màng của vật liệu chuyển đối diện các đệm liên kết.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó màng vật liệu hàn ướt được bố trí đối diện các đệm liên kết của một hoặc nhiều tấm nền khối IC, trong đó màng vật liệu hàn ướt và một hoặc nhiều tấm nền khối IC có thể di chuyển được so với nguồn năng lượng laze để định vị đệm liên kết và vật liệu hàn ướt đối diện năng lượng laze được tác động.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 15, trong đó phương tiện để liên kết mỗi hàn của khuôn IC với phần lõi hàn ướt của tấm nền khối IC bao gồm trạm liên kết nén nhiệt (TCB) tự động được tạo cấu hình để liên kết khuôn IC với tấm nền khối IC.

17. Cụm lắp ráp điện tử để lắp mạch tích hợp (IC) vào tấm nền khối IC bao gồm:

tấm nền khối mạch tích hợp (IC);

các đệm liên kết trên tấm nền khối IC, trong đó đệm liên kết bao gồm bề mặt để nối điện với khuôn IC; và

một hoặc nhiều phần lõi vật liệu hàn ướ́t kéo dài ra xa bề mặt của một hoặc nhiều đệm liên kết; và

khuôn IC được liên kết với tấm nền khối IC;

trong đó phần lõi vật liệu hàn ướ́t có hình nón bao gồm phần đế và phần đỉnh, và độ rộng của phần đế lớn hơn độ rộng của phần đỉnh,

trong đó, liên kết của mỗi hàn của khuôn IC và phần lõi vật liệu hàn ướ́t được tạo ra nhờ mỗi hàn nóng chảy thay đổi hình dạng của nó và tiếp xúc với phần lõi hàn ướ́t; và

trong đó phần lõi hàn ướ́t bao gồm nhựa hàn.

18. Cụm lắp ráp điện tử theo điểm 17, trong đó phần đế có độ rộng nhỏ hơn hoặc bằng một trăm micrômet (100 μm).
19. Cụm lắp ráp điện tử theo điểm 17, trong đó độ rộng của phần lõi vật liệu hàn ướ́t nhỏ hơn độ rộng của bề mặt của đệm liên kết của tấm nền khối IC.
20. Cụm lắp ráp điện tử theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó phần lõi vật liệu hàn ướ́t chứa ít nhất một trong số wonfram, vàng, đồng, hoặc bạc.
21. Cụm lắp ráp điện tử theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20, trong đó khuôn IC bao gồm ít nhất một loại trong số bộ xử lý và bộ nhớ.

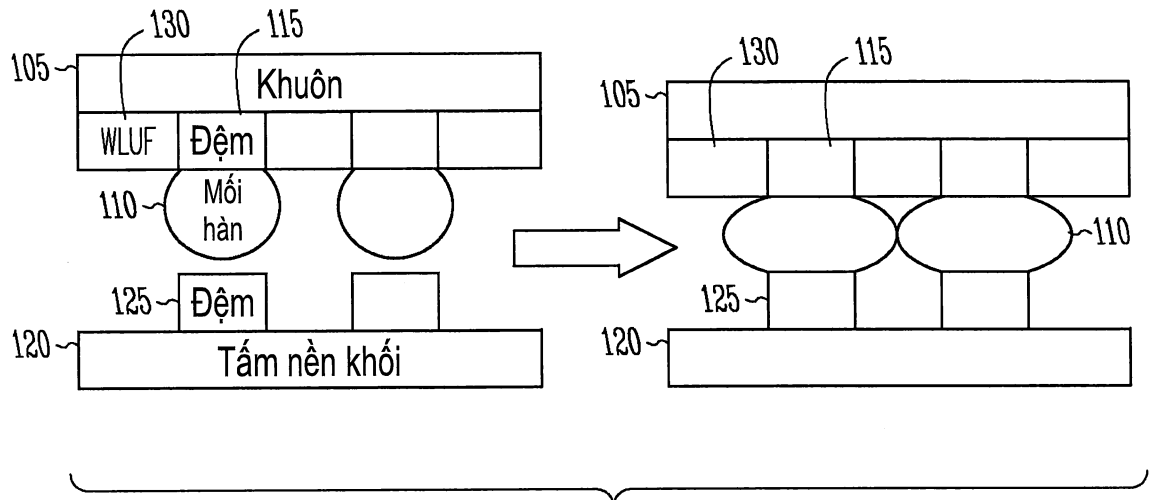


Fig. 1

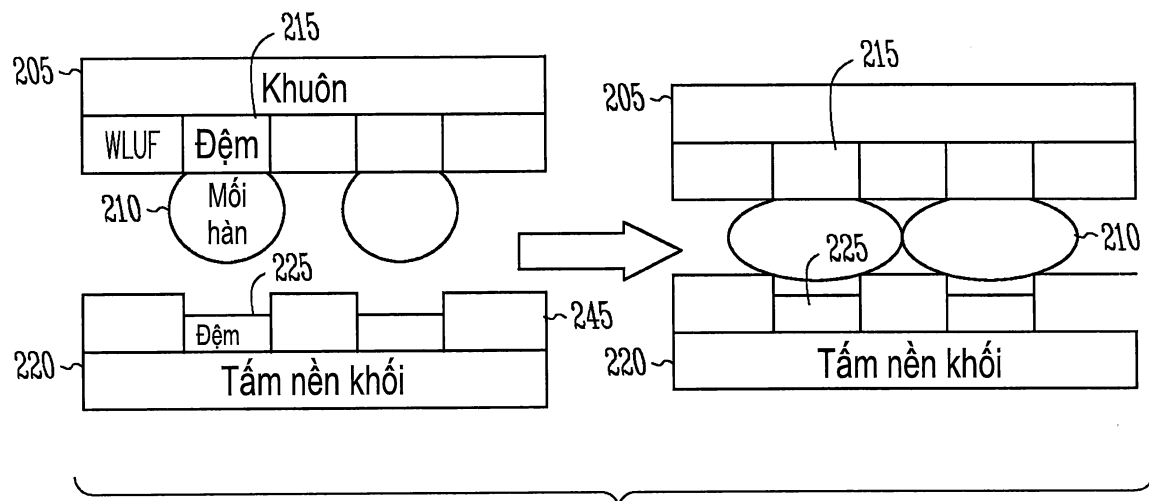
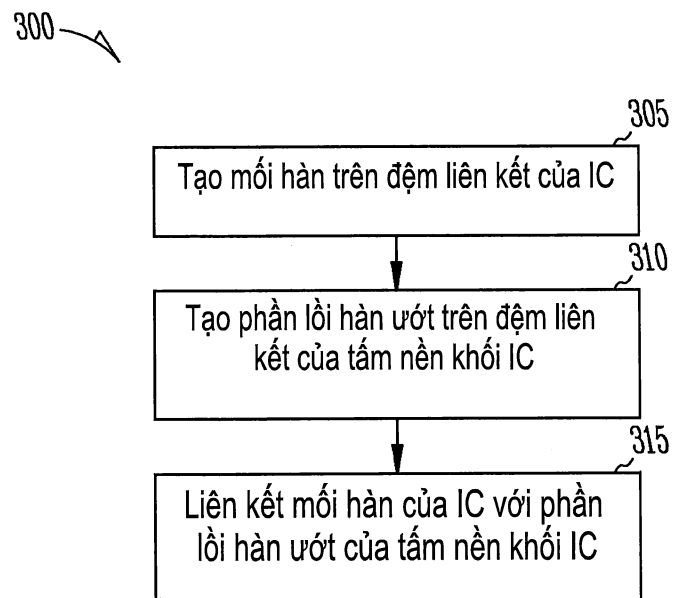


Fig. 2

*Fig. 3*

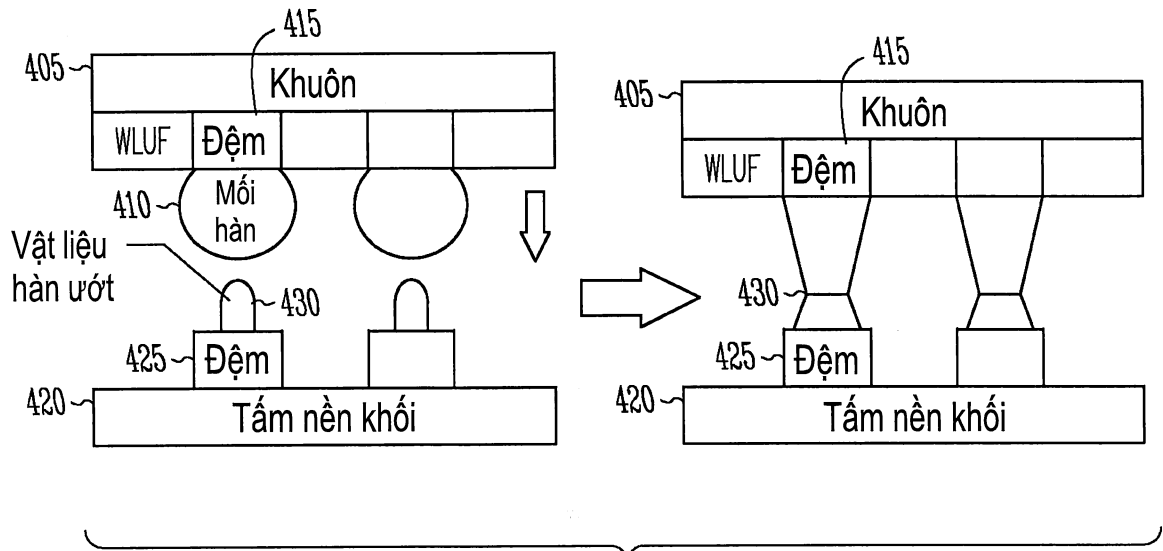


Fig. 4

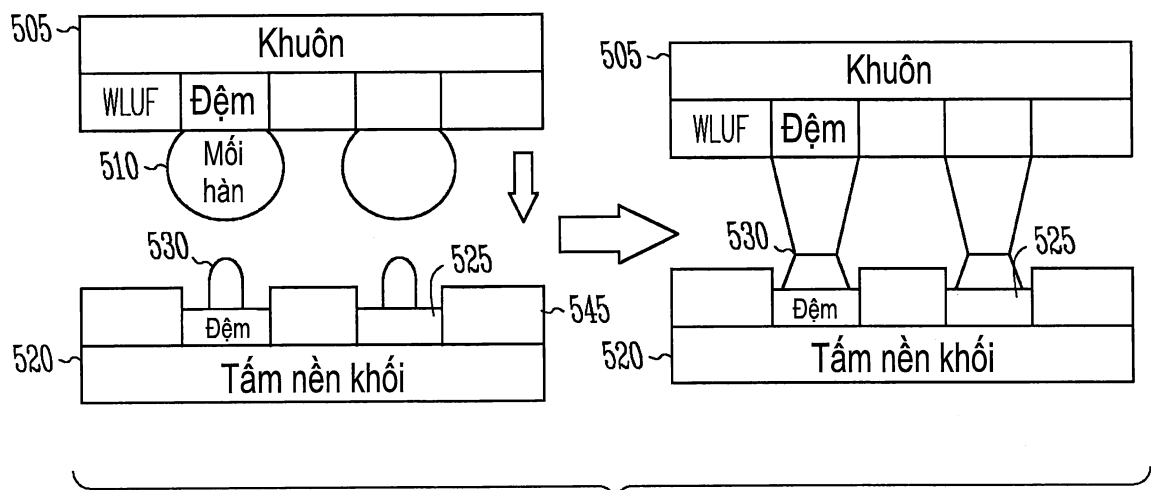


Fig. 5

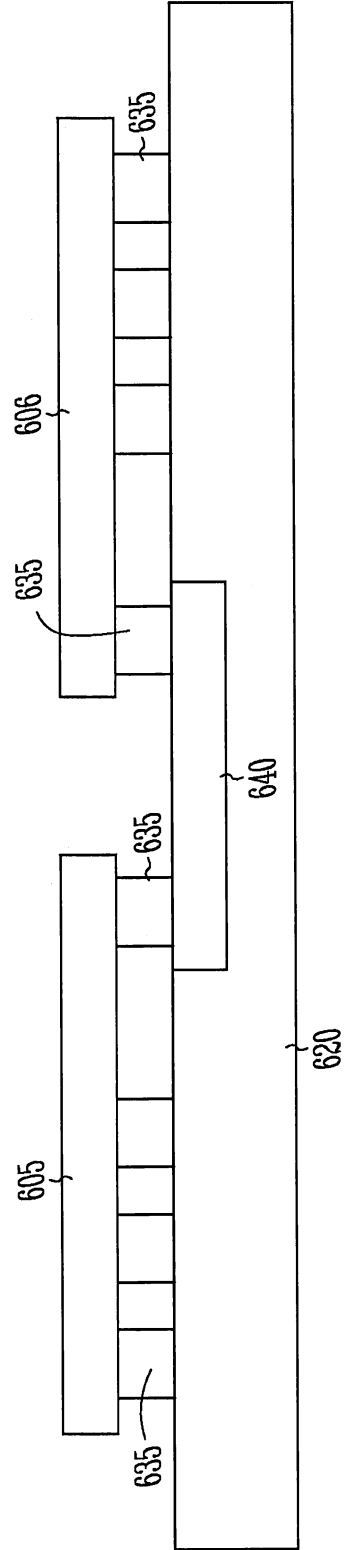


Fig. 6

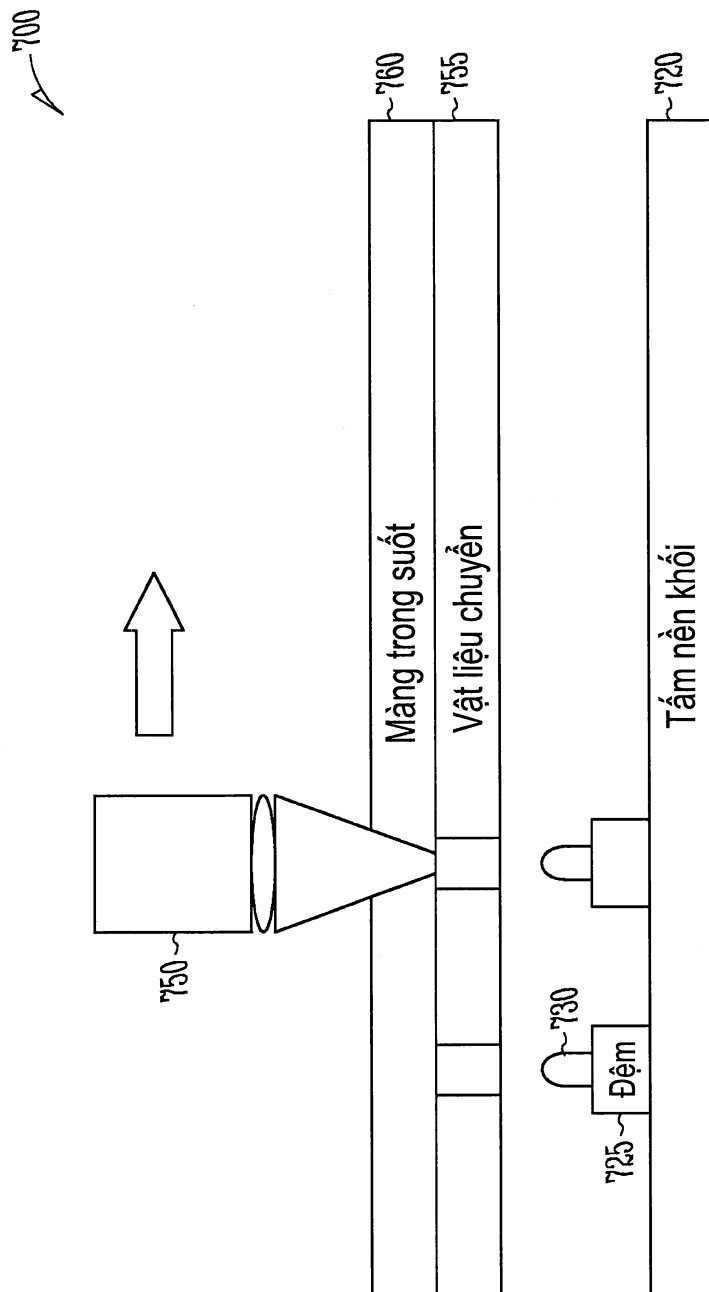


Fig. 7

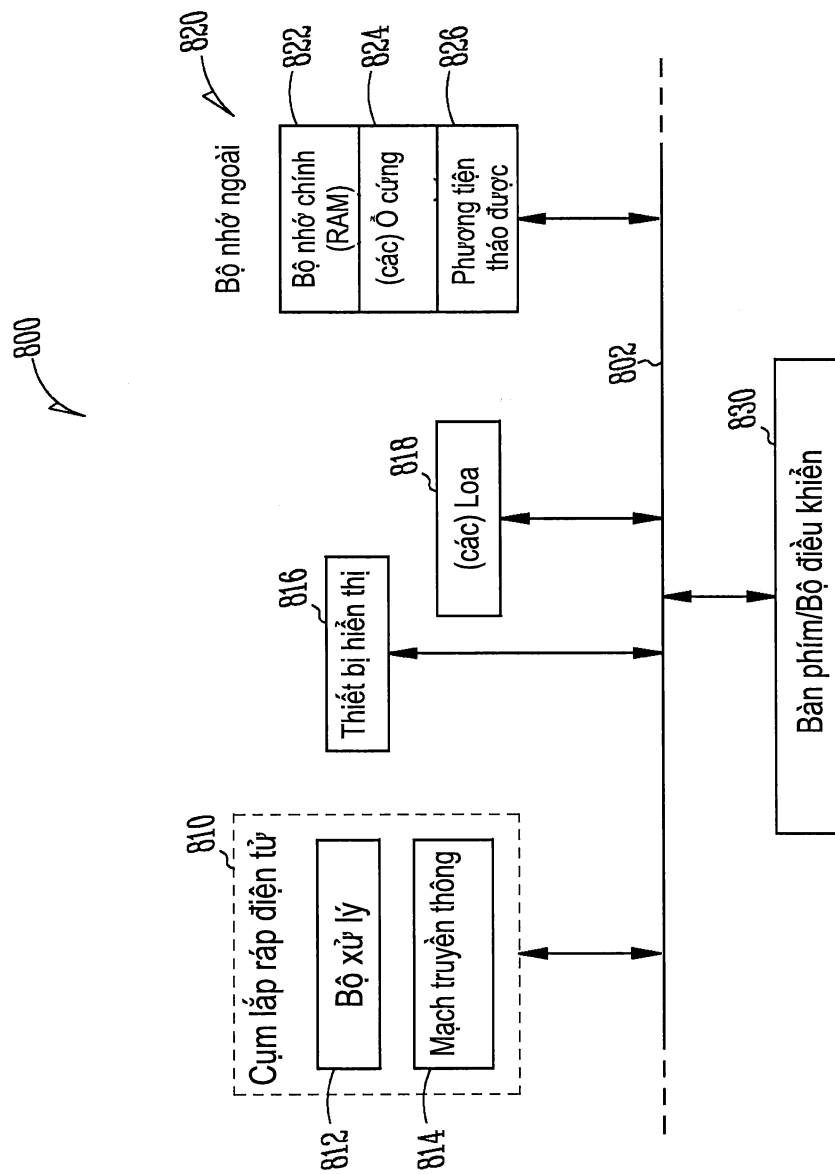


Fig. 8