



(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)



1-0043275

(51)^{2019.01} B32B 5/12; B32B 27/30; B32B 9/04; (13) B
B32B 7/06; B32B 7/12; B32B 9/02;
B32B 27/12; B32B 5/26

(21) 1-2020-00453

(22) 20/06/2018

(86) PCT/GB2018/051723 20/06/2018

(87) WO/2018/234801 27/12/2018

(30) 1709925.0 21/06/2017 GB

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/05/2020 386

(73) JIVA MATERIALS LTD. (GB)

78 Whitehall Gardens Chingford London E4 6EJ, United Kingdom

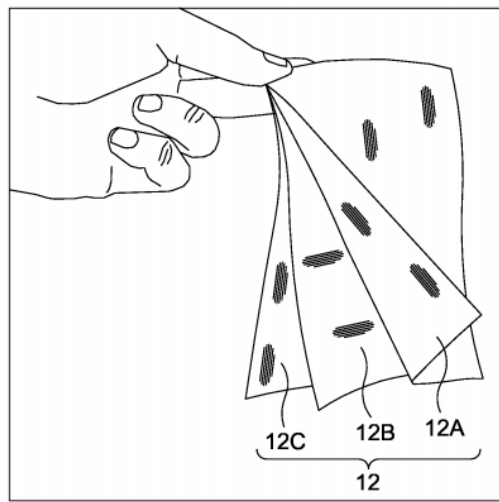
(72) HERRING, Jack (GB).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) VẬT NỀN DÙNG CHO CỤM MẠCH ĐIỆN TỬ, PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VẬT
NỀN DÙNG CHO CỤM MẠCH ĐIỆN TỬ, PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO CỤM
MẠCH ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ CÁC LINH KIỆN ĐIỆN TỬ RA
KHỎI CỤM MẠCH ĐIỆN TỬ

(21) 1-2020-00453

(57) Sáng chế đề xuất kết cấu tổng hợp (10) bao gồm một hoặc nhiều lớp (12) vật liệu kết cấu và một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính (28) liên kết một hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau. Một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu này được phủ bằng chất liên kết. Một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này tan hoặc có thể phân tách được ít nhất một phần trong nước. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp chế tạo kết cấu tổng hợp, vật nền dùng cho cụm mạch điện tử, phương pháp chế tạo cụm mạch điện tử và phương pháp loại bỏ các linh kiện điện tử ra khỏi cụm mạch điện tử.



(b)

FIG. 1.b

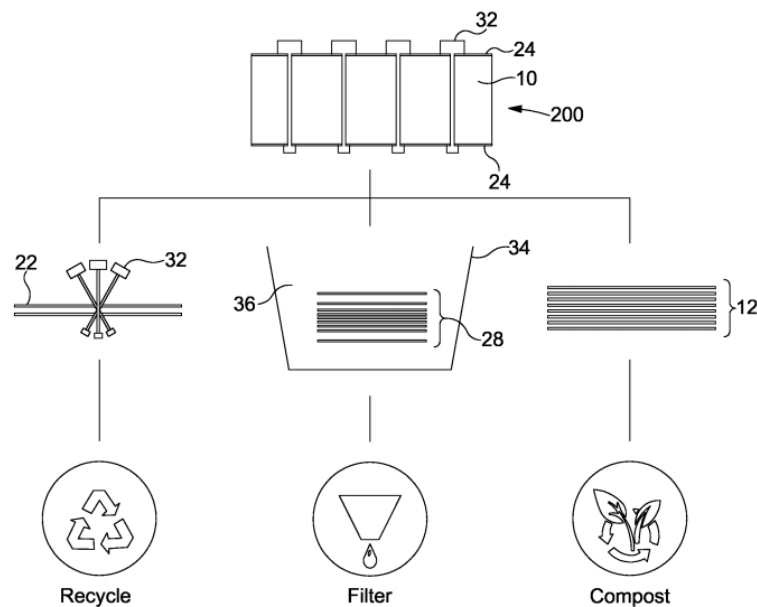


FIG. 11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến kết cấu tổng hợp và phương pháp chế tạo kết cấu tổng hợp này. Sáng chế còn liên quan đến việc sử dụng kết cấu tổng hợp này làm vật nền cho bảng mạch in (printed circuit board - PCB), phương pháp tạo cụm mạch điện tử và phương pháp loại bỏ các linh kiện điện tử ra khỏi cụm mạch điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ảnh hưởng ngày càng tăng của "Internet Vạn Vật (Internet of Things)" đang thay đổi ngoạn mục cách thức con người tương tác với các sản phẩm của con người cũng như cách thức con người tương tác với nhau. Các kim loại quý đang trở nên ngày càng giá trị hơn do nhu cầu sử dụng các kim loại quý này trong ngành công nghiệp điện tử. Đó là do hiện nay thiếu các xem xét về việc tháo dỡ được thực hiện tại điểm sản xuất.

Năm 2014, có 41,8 triệu tấn chất thải điện tử (e-waste) được tạo ra trên toàn thế giới. Đến năm 2018, được dự đoán là tăng lên đến 50 triệu tấn. Tại thời điểm này, chỉ có 15,5% chất thải điện tử của con người được xử lý chính xác bằng các chương trình và các kế hoạch quốc gia [United Nations University, 2015].

Lấy ví dụ như các bảng mạch in, chúng thường có chứa các epoxy sử dụng một lần và sợi thủy tinh độc hại. Các sản phẩm điện tử thường có tuổi thọ ngắn. Tuy nhiên, sợi thủy tinh là hợp chất độc hại chỉ có thể được nghiền nhỏ và được đốt hoặc được vận chuyển đến bãi rác khi không cần dùng đến PCB này nữa. Có rất ít sợi thủy tinh có thể được tái chế, và các linh kiện điện tử này được hàn cố định tại chỗ và khó và tốn thời gian để tách các bộ phận này ra. Do đó, có nhiều sự lãng phí.

Các khía cạnh và các phương án của sáng chế đã được đề xuất có xét đến các vấn đề nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất kết cấu tổng hợp bao gồm một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu, ví dụ, nhiều lớp kết cấu. Kết cấu tổng hợp này có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính liên kết một hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau. Một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu này có thể được phủ bằng chất liên kết. Một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này có thể tan hoặc có thể phân tách được ít nhất một phần trong nước.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo kết cấu tổng hợp, phương pháp này bao gồm việc tạo ra một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu. Phương pháp này có thể còn bao gồm ngâm tẩm và/hoặc phủ một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu này

bằng chất liên kết. Phương pháp này có thể còn bao gồm việc tạo ra một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính giữa một hoặc nhiều lớp kết cấu này để liên kết một hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau. Một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này có thể tan ít nhất một phần trong nước.

Do độ hòa tan trong nước của lớp kết dính này và chất liên kết này, các lớp kết cấu này có thể dễ dàng bị phân tách theo cách thân thiện với môi trường bằng cách sử dụng nước mà không cần các chất hóa học/các vật liệu độc hại.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai này, các thành phần chính của kết cấu tổng hợp này đều có thể thoái biến sinh học và/hoặc không độc hại. Do đó, kết cấu này rất thân thiện với môi trường. Ưu điểm khác nữa là kết cấu được tạo thành cứng và bền, nhưng có thể tháo rời được khi được đưa vào (ví dụ, ngâm trong) nước.

Liên quan đến khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai này, theo một phương án, một hoặc nhiều lớp kết cấu này có dạng sợi. Một hoặc nhiều lớp kết cấu này có thể có dạng hoặc có thể bao gồm các sợi đơn hướng. Các sợi đơn hướng của các lớp kết cấu xen kẽ này có thể được định hướng trực giao với nhau.

Việc xen kẽ hướng của các lớp - sự tạo lớp giao nhau - có lợi là tạo ra chồng lớp vật liệu tổng hợp tạo thành có độ bền nén và độ bền kéo theo cả hai hướng. Theo phương án thay thế, các lớp này không theo đơn hướng và việc định hướng các lớp liên tiếp nhau là không quan trọng. Ưu điểm này cho phép nhiều loại vật liệu khác nhau hơn được sử dụng, ví dụ cho các ứng dụng trong đó độ cứng kết cấu là ít quan trọng. Các sợi vụn cũng có thể được sử dụng làm phương án thay thế hiệu quả về chi phí hơn, trong đó các sợi vụn này cũng được ngâm tẩm với chất liên kết tan trong nước. Mặc dù vật liệu tổng hợp này sẽ không còn là tấm mỏng nữa, phương pháp này cũng có thể bao gồm việc điền vật liệu tổng hợp này vào giữa, tức là có các sợi đơn hướng được tạo lớp mỏng giao nhau làm các lớp bên ngoài và các sợi vụn nằm ở giữa.

Theo một phương án, một hoặc nhiều lớp kết cấu này là hoặc bao gồm vật liệu tự nhiên hoặc vật liệu hữu cơ. Vật liệu tự nhiên này có thể là sợi lanh hoặc sợi đay. Có lợi nếu sử dụng sợi lanh do sợi lanh có nguồn gốc tự nhiên/hữu cơ. Sợi lanh này có sẵn khắp nơi, có thể bổ sung thêm được và có thể duy trì được. Sợi lanh này cũng thân thiện với môi trường và dễ loại bỏ bằng cách ủ phân hoặc tương tự. Tuy nhiên, bất kỳ vật liệu tự nhiên/hữu cơ nào có khả năng phun thành các sợi dài cũng đều có thể được sử dụng. Có thể sử dụng bất kỳ sợi có thể thoái biến sinh học/sợi sinh học nào, bao gồm sợi bông, sợi gai dầu hoặc xơ sợi bã mía. Cũng có thể sử dụng các sợi polyme có thể thoái biến sinh học chẳng hạn như axit polylactic (polylactic axit - PLA). Các sợi có tỷ lệ chiều dài trên chiều rộng lớn có thể tạo ra độ bền cơ học lớn hơn cho vật liệu tổng hợp này.

Theo một phương án, chất liên kết này là chất liên kết hoặc chất phủ tan trong nước. Chất liên kết này có thể là chất liên kết tổng hợp tan trong nước.

Chất liên kết này có thể là dung dịch hoặc nhựa rượu polyvinyllic - nước. Có lợi là, dung dịch rượu polyvinyllic - nước này liên kết các lớp kết dính này với nhau, do đó liên kết các lớp kết cấu này với nhau. Điều này làm tăng độ cứng cho kết cấu tổng hợp này. Bậc của rượu polyvinyllic được sử dụng có thể được chọn để điều chỉnh/thay đổi độ chịu ẩm của vật nền này. Ưu tiên các bậc của rượu polyvinyllic có các mức độ thủy phân nằm trong khoảng từ 80% đến 90%, để tránh phản ứng với các môi trường ẩm và ở các nhiệt độ môi trường. Điều này có thể có lợi là giúp đảm bảo kết cấu tổng hợp này bền khi không được cho vào nước và/hoặc khi có độ ẩm tương đối cao. Rượu polyvinyllic này có thể bao gồm chất làm dẻo. Rượu polyvinyllic này có thể là rượu polyvinyllic được xà phòng hóa một phần. Thay thế cho rượu polyvinyllic, chất liên kết này có thể là chất liên kết acrylic, chất liên kết polyeste, chất liên kết polyeteuretan hoặc keo nóng chảy.

Theo một phương án, một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này là hoặc bao gồm màng tan được trong nước. Màng tan được trong nước này có thể là hoặc bao gồm chế phẩm tinh bột - glycerin. Màng này có thể là màng tinh bột - glycerin được oxi hóa. Màng này có thể chứa chất làm dẻo trong glycerin. Cũng có thể sử dụng các chất liên kết tan trong nước khác chứa các chế phẩm polyol tạo màng, chẳng hạn như polyvinyl axetat (PVA), rượu polyvinyllic, acrylic, polyeste, hoặc polyeteuretan.

Liên quan đến khía cạnh thứ hai, theo một phương án, phương pháp này có thể bao gồm lấy nhiều tấm vật liệu kết cấu có kích thước (chiều rộng x chiều cao) hơi lớn hơn kích thước cần cho kết cấu tổng hợp cuối cùng. Việc bao phủ các lớp này có thể bao gồm làm bão hòa và/hoặc bổ sung thêm nhiều lớp phủ nhựa cho mỗi lớp. Các lớp được phủ có thể được sấy khô/hong khô. Phương pháp này có thể còn bao gồm ép, ví dụ ép nhiệt lớp vật liệu kết dính vào một hoặc nhiều lớp kết cấu này để liên kết một hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau. Thích hợp là bao lớp màng dài chất kết dính xung quanh lớp kết cấu này và dính chặt lớp màng này với mỗi mặt của lớp này, nhưng có thể sử dụng các màng riêng biệt cho mỗi mặt, hoặc chỉ một mặt của lớp kết cấu này có thể được phủ chất kết dính. Các lớp này có thể được xếp thành chồng và chất kết dính này làm các lớp sát nhau dính chặt với nhau, ví dụ bằng cách ép nhiệt. Chồng các lớp tạo thành có thể được sấy khô hoặc được hong khô và tùy chọn cắt theo kích thước.

Cũng có thể tạo sự bảo vệ chống ẩm hơn nữa bằng cách phủ nhựa không dẫn nhiệt điện, chậm cháy và chống thấm nước, chẳng hạn như epoxy, lên kết cấu tổng hợp đã cắt này. Cũng có thể chống thấm nước bằng cách xử lý kết cấu tổng hợp đã cắt này bằng cách sử dụng các công nghệ phủ nano kỵ nước.

Phương pháp này có thể bao gồm việc sử dụng dung dịch rượu polyvinyllic-nước đã được điều chế trước, hoặc có thể bao gồm việc điều chế dung dịch rượu polyvinyllic-nước bằng cách trộn rượu polyvinyllic và nước. Dung dịch rượu polyvinyllic - nước này có thể được điều chế bằng cách thêm rượu polyvinyllic vào nước (lạnh), gia nhiệt và khuấy hỗn hợp này. Có thể thêm nước ấm vào. Có thể làm nguội hỗn hợp này; có thể thêm nhiều

nước lạnh vào. Hỗn hợp này có thể được để làm lạnh cho đến khi đạt được độ nhớt mong muốn.

Các chất phụ gia bổ trợ có thể tạo ra các tính chất diệt sinh vật chẳng hạn như metylisothiazolinon (MIT) hoặc butyl benzo isothiazol (BBIT) có thể được bổ sung thêm vào trong quá trình sản xuất nhựa này. Việc này sẽ ngăn ngừa sự phát triển của vi khuẩn trên dung dịch rượu polyvinyllic này cũng như là bất kỳ lớp sợi sinh học bảo hòa nào mà vẫn chưa được sấy khô.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất vật nền để lắp ráp mạch điện tử, vật nền này bao gồm hoặc gồm có vật liệu tổng hợp theo khía cạnh thứ nhất này hoặc một hoặc nhiều phương án của khía cạnh thứ nhất này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo cụm mạch điện tử. Phương pháp này có thể bao gồm tạo tấm màng dẫn điện/kim loại, ví dụ đồng. Phương pháp này có thể còn bao gồm sử dụng quang điện trở để in mẫu mạch trên màng dẫn điện/kim loại này, tùy chọn hoặc ưu tiên sử dụng khắc bằng axit. Phương pháp này có thể còn bao gồm sử dụng mẫu mạch này cho vật nền theo khía cạnh thứ ba này hoặc một hoặc nhiều phương án của khía cạnh thứ ba này. Cũng có thể phủ lớp mặt nạ hàn.

Phương pháp này có thể bao gồm quá trình bổ sung vật liệu chẳng hạn như graphen hoặc mực dẫn điện để tạo hệ mạch điện, trong đó các mạch này được gắn trực tiếp lên trên vật nền này mà không cần loại bỏ vật liệu dư thừa xung quanh hệ mạch điện này.

Có thể tạo ra các lỗ trong vật nền đã được chế tạo, trong đó có thể gắn một hoặc nhiều linh kiện điện tử. Các lỗ này có thể kéo dài xuyên qua một phần hoặc hoàn toàn vật nền này. Tức là, có lợi là sáng chế đề xuất các bộ phận được gắn qua lỗ và các bộ phận được gắn trên bề mặt, các bộ phận này có thể được gắn bằng cách sử dụng phương pháp hàn gắn thông thường. Việc này cho phép các khía cạnh và các phương án của sáng chế được sử dụng trong cả các bảng một mặt và các bảng hai mặt, có cả các bộ phận được gắn xuyên qua lỗ và các bộ phận được gắn trên bề mặt, và sử dụng kỹ thuật hàn gắn thông thường. Việc sử dụng đồng làm các đường mạch dẫn điện, ví dụ so với các chất thay thế chẳng hạn như mực dẫn điện, có lợi là cho phép cụm điện tử được kết cấu để hoạt động với trở kháng trong nhỏ nhất.

Do vật nền này sẽ phản ứng với nước, các đường mạch đồng này có thể được khắc riêng biệt với vật nền này. Phương pháp khắc axit có lợi là cho phép hệ mạch điện tử được in với độ chính xác cao.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp loại bỏ các linh kiện điện tử ra khỏi cụm mạch điện tử bao gồm vật nền theo khía cạnh thứ ba này. Phương pháp này có thể bao gồm việc đặt cụm mạch điện tử này vào trong bể nước. Phương pháp này có thể còn bao gồm việc phân tách các lớp kết cấu này của vật nền này. Các lớp này có thể được phân tách ra bằng tay hoặc cơ học nhờ ngâm và khuấy - kết cấu này trở nên dễ giải phóng các bộ phận và các đường mạch và bất kỳ vật gì được gắn trên vật nền này khiến

cho chúng được phục hồi lại. Do đó, quy trình loại bỏ bộ phận nhằm tái sử dụng có hiệu quả hơn nhiều. Nếu quy trình này đã được lập lại trong phạm vi cơ học, cũng sẽ có nghĩa là tránh được tổn hao vật liệu liên quan đến việc nghiền các PCB tiêu chuẩn và việc tái chế vật liệu thô này.

Có lợi là, việc tháo rời này cho phép các bộ phận được tháo ra khỏi vật nền này thành từng mảnh có khả năng tái sử dụng lại. Các đường mạch dẫn điện (ví dụ đồng) cũng có thể được loại ra và được tái chế lại. Quy trình loại bỏ này không chỉ có lợi về đạo đức và môi trường, mà còn có lợi về kinh tế - là phương pháp loại bỏ ít tốn kém về nhân lực có nghĩa là hệ thống này có thể được thực hiện quy mô công nghiệp lớn hơn. Các lớp hữu cơ/tự nhiên này có thể được loại bỏ một cách có lợi bằng cách ủ phân hoặc có thể được sử dụng lại/tái sử dụng.

Các dấu hiệu được mô tả trong ngữ cảnh của các khía cạnh và các phương án riêng biệt của sáng chế có thể được sử dụng cùng với nhau và/hoặc có thể hoán đổi được cho nhau. Tương tự, để cho ngắn gọn, nếu các dấu hiệu được mô tả trong ngữ cảnh của một phương án đơn, các dấu hiệu này cũng có thể được đưa ra một cách riêng biệt hoặc theo bất kỳ sự kết hợp phù thích hợp nào. Các dấu hiệu được mô tả có liên quan đến thiết bị có thể có các dấu hiệu tương đương có thể xác định được đối với (các) phương pháp này và ngược lại và các phương án này được dự tính một cách cụ thể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu rõ sáng chế, các phương án sẽ được mô tả sau đây chỉ là ví dụ có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 thể hiện vật liệu tổng hợp có thể được sử dụng làm vật nền;

Fig. 2a thể hiện lưu đồ của phương pháp điều chế dung dịch/nhựa rượu polyvinyllic-nước;

Fig. 2b thể hiện lưu đồ dùng để chế tạo vật liệu tổng hợp;

Fig. 3 minh họa việc khắc hệ mạch điện lên trên vật nền;

Fig. 4a thể hiện các bản in đường mạch âm tính được sử dụng trong việc quang khắc các đường mạch cho PCB;

Fig. 4b minh họa quy trình khắc axit;

Fig. 5 thể hiện các đường mạch PCB trước khi truyền cho vật nền;

Fig. 6 mô tả nguyên lý của PCB đã biết;

Fig. 7 thể hiện nguyên lý PCB 200 theo một phương án của sáng chế;

Fig. 8(a) và Fig. 8(b) thể hiện vật nền theo phương án trong Fig. 1 được chuẩn bị để sử dụng trong PCB;

Fig. 9 thể hiện PCB được tạo ra bằng cách sử dụng vật nền theo một phương án của sáng chế;

Fig. 10 mô tả quy trình tách lớp PCB;

Fig. 11 minh họa sự phục hồi các bộ phận từ PCB; và

Fig. 12 thể hiện các sản phẩm mẫu đã được phục hồi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo kết cấu tổng hợp chẳng hạn như bảng hoặc vật nền 10 tan trong nước. Sản phẩm này sẽ được thương mại hóa trên thị trường dưới tên "Soluboard™". Fig. 1(a) thể hiện vật nền 10. Vật nền 10 này được chế tạo có nhiều lớp 12. Phương án trong Fig. 1(b) thể hiện ba lớp 10a, 10b, 10c. Theo phương án được ưu tiên, vật nền 10 này có chín lớp 12, nhưng có thể sử dụng số lượng bất kỳ của các lớp 12, ví dụ số lượng nằm trong khoảng từ sáu đến chín, khi cần thiết bởi việc ứng dụng cụ thể. Có thể sử dụng các độ dày khác nhau của các PCB trong các loại sản phẩm khác nhau. Độ dày theo tiêu chuẩn công nghiệp là khoảng 1,6mm và độ dày này vẫn được sử dụng rộng rãi ví dụ như trong các đồ điện gia dụng và thiết bị gia đình. Các bảng nhiều lớp đang trở nên mỏng hơn (khoảng 0,8mm) - các bảng này được sử dụng trong các điện thoại di động và các thiết bị điện tử công nghệ cao.

Vật nền 10 này được chế tạo có ba thành phần: một hoặc nhiều tấm 12 bằng sợi tự nhiên chẳng hạn như các sợi lanh đơn hướng và màng liên kết/kết dính 28 (ví dụ xem Fig. 7). Các tấm 12 này được phủ hoặc được xử lý bằng dung dịch rượu polyvinyl- nước. Vật nền 10 này có thể bao gồm các thành phần khác, nhưng đây là ba thành phần chính.

Mặc dù sợi lanh được mô tả trong toàn bộ bản mô tả này là vật liệu tự nhiên thích hợp để sử dụng, có thể sử dụng các vật liệu hữu cơ khác/tương tự có khả năng biến đổi thành các tấm sợi đơn hướng, ví dụ sợi đay, sợi bông, sợi gai dầu hoặc xơ sợi bã mía. Cũng có thể sử dụng các sợi polyme có thể thoái biến sinh học chẳng hạn như axit polylactic (PLA). Sợi lanh này có thể là đơn hướng, ví dụ như có khối lượng riêng là 110 g/m², khối lượng riêng này có thể tăng lên/giảm xuống tùy thuộc vào các đặc tính mong muốn của vật liệu tổng hợp này. Các sợi này có thể được liên kết với nhau bằng pectin tự nhiên thu được từ sợi lanh này. Ví dụ về sợi lanh này có thể là FlaxTape 110 g/m² do SAS Lineo sản xuất. Sợi thay thế có thể là Biotex FlaxTape 150 g/m² do Composites Evolution Ltd sản xuất. Các sợi trong các sản phẩm này được liên kết với nhau bằng polyme sinh học của axit polylactic (PLA) có thể thoái biến sinh học được có nồng độ nằm trong khoảng từ 5% đến 10% và nồng độ của sợi lanh tự nhiên nằm trong khoảng từ 90% đến 95%. Bậc của dung dịch rượu polyvinyl- nước này cũng có thể được thay đổi để điều chỉnh độ chịu ẩm của vật nền này và bất kỳ vật dụng nào được tạo ra bằng cách sử dụng vật nền này (ví dụ, cụm điện tử chẳng hạn như PCB). Màng 28 này có thể là

rượu polyvinyllic nền hoặc được chế tạo để tạo ra sự kháng kiềm, chẳng hạn như màng Hi-Selon SH-2504 do The Nippon Synthetic Chemical Industry Co. Ltd sản xuất.

Màng 28 này có thể được thay thế bởi màng tinh bột-glyxerin, và có thể là màng tinh bột-glyxerin được oxi hóa. Màng này có thể chứa chất làm dẻo trong glyxerin, chẳng hạn như màng Hi-Selon C-100 do The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất. Thành phần chính của màng này là tinh bột được oxi hóa. Màng này tan trong nước.

Chế phẩm rượu polyvinyllic chẳng hạn như chế phẩm được bộc lộ trong Công bố đơn sáng chế Mỹ số US3413229A có thể được sử dụng. Các chế phẩm này chứa chất làm dẻo. Rượu polyvinyllic được xà phòng hóa một phần "Kuraray Poval", do Kuraray Europe GmbH cung cấp, có thể được sử dụng. Chất này tan trong nước và có sẵn ở dạng hạt. Tuy nhiên, có thể thấy rằng có thể sử dụng các chế phẩm rượu polyvinyllic khác.

Ưu tiên, bậc của rượu polyvinyllic/dung dịch rượu polyvinyllic-nước được sử dụng có thể chịu được độ ẩm tương đối cao, ưu tiên có độ thủy phân nằm trong khoảng từ 80% đến 90%. Ưu tiên, bậc này cần phải là bậc không tan trong nước ở nhiệt độ thấp, tức là sẽ chỉ tan ở nhiệt độ cao hơn ngưỡng nhiệt độ cụ thể.

Các hạt rượu polyvinyllic Kuraray này có thể được chế tạo thành nhựa/dung dịch để đạt được các tính chất mong muốn của vật liệu, bao gồm độ nhớt và nồng độ dung dịch. Quy trình được mô tả dưới đây. Nhiệt độ tại đó rượu polyvinyllic trở nên tan trong vật nền 10 này được xác định bởi bậc được sử dụng để chế tạo nhựa này. Theo một phương án, sử dụng bậc "Kuraray 3-85".

Tùy thuộc vào màng rượu polyvinyllic và/hoặc màng tinh bột -glyxerin 28 được sử dụng, cả hai loại này đều tan trong nước, có thể tạo ra thuộc tính tan khác nhau cho vật nền 10 tạo thành. Vật nền 10 tạo thành này có thể tan ở bất kỳ nhiệt độ nào của nước. Tuy nhiên, để có lợi từ các tính chất của vật liệu theo cách thức hiệu quả nhất, ưu tiên nước có nhiệt độ ít nhất khoảng 90°C. Mặc dù không có nhiệt độ tối đa, nhưng việc đưa các linh kiện điện tử vào nhiệt độ càng cao và đặc biệt là trong khoảng thời gian kéo dài có thể làm phá hủy các bộ phận này.

Nhựa này được sản xuất bằng cách trộn các hạt rượu polyvinyllic và nước qua quá trình gia nhiệt và khuấy, bổ sung thêm nước ấm và khuấy, bổ sung thêm hỗn hợp này vào nước lạnh và khuấy và sau đó làm lạnh.

Cụ thể, nhựa này được sản xuất theo tỷ lệ 1 phần hạt rượu polyvinyllic với 4 phần nước thành chế phẩm cuối cùng. Các bước trong quy trình sản xuất ví dụ, có viện dẫn đến Fig. 2a, là như sau:

1. Bước S1: Ở tỷ lệ về cơ bản là 1:4, đo lường các hạt rượu polyvinyllic vào nước lạnh (ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 20°C), ví dụ 50g hạt PVA vào 200ml nước lạnh. Các hạt này trở nên lớn hơn và bão hòa. Đảm bảo tất cả các hạt từ tất cả các cạnh của bể chứa được tách ra.

2. Bước S2: Khuấy, và sau đó chuyển hỗn hợp này đến bể gia nhiệt, ưu tiên có chứa nước nóng (nhiệt độ tối thiểu là khoảng 90°C). Khuấy lại (lưu ý - các hạt này sẽ bắt đầu vón cục lại với nhau).

3. Tiếp tục khuấy cho đến khi cục vón bắt đầu tan ra - trong khoảng từ 5 phút đến 10 phút. Có thể xuất hiện một số bọt.

4. Phủ dung dịch rượu polyvinyllic/nước này và để sôi sủi bọt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90°C đến 100°C trong khoảng từ 5 phút đến 10 phút.

5. Bước S3: Bỏ lớp phủ dung dịch rượu polyvinyllic - nước này và bổ sung thêm 50 ml nước ấm nữa (ví dụ, khoảng 30°C). Tiếp tục khuấy cho đến khi tất cả các hạt tan hoàn toàn (trong khoảng từ 5 phút đến 10 phút nữa). Lượng chất lỏng sẽ giảm xuống đến khoảng 200 ml.

6. Bước S4: Chuyển dung dịch này sang bình chứa khác có chứa nước lạnh. Tiếp tục khuấy cho đến khi dung dịch này bắt đầu khử bọt. Bước S14: Làm lạnh hỗn hợp này xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 20°C.

7. Bước S5: Chuyển dung dịch đã được làm lạnh này vào bình chứa kín khí và để trong môi trường lạnh trong khoảng từ 10 giờ đến 12 giờ để đạt độ nhớt cần thiết.

Dung dịch/nhựa rượu polyvinyllic-nước đã được điều chế và màng rượu polyvinyllic hoặc màng tinh bột - glycerin nêu trên được trộn với các lớp sợi lạnh để tạo ra vật nền 10 này, như được mô tả dưới đây. Ví dụ được thể hiện trong Fig. 1.

Vật nền 10 này được chế tạo có nhiều lớp 12 bằng sợi lạnh đơn hướng. Các lớp cạnh nhau 12 được định hướng theo các hướng xen kẽ với nhau. Việc tạo lớp mỏng chéo này tạo ra độ bền nén và độ bền kéo theo cả hai chiều. Các lớp 12 này được liên kết bằng cách sử dụng hỗn hợp gồm nhựa rượu polyvinyllic - nước này và màng rượu polyvinyllic (hoặc tinh bột-glycerin) 28 được mô tả trên đây. Theo một phương án, vật nền 10 này có thể được chế tạo, ví dụ có dạng vật nền kích thước 170 mm x 170 mm được tạo ra gồm chín lớp sợi lạnh đơn hướng, có tổng độ dày là 2 mm hoặc ví dụ vật nền được chế tạo gồm sáu lớp sợi lạnh đơn hướng có tổng độ dày là 0,9 mm, hoặc ví dụ mười lớp sợi lạnh đơn hướng, có tổng độ dày là 1,5 mm.

Mỗi lớp 12 chứa sợi lạnh được ngâm tẩm với hoặc có hai lớp chứa nhựa rượu polyvinyllic được phủ hoặc được sơn lên mỗi mặt, đảm bảo rằng vật liệu này bão hòa hoàn toàn. Sau đó, các lớp này được sấy khô bằng cách sử dụng gia nhiệt hồng ngoại hoặc để ở nhiệt độ phòng trong khoảng 12 giờ. Quá trình sấy khô này làm cho nước trong nhựa này bay hơi đi, để lại các tấm sợi lạnh được bão hòa nhựa rượu polyvinyllic - nước. Sau đó, các lớp sợi lạnh được sấy khô 12 này được đặt ở giữa các lớp màng này, hoặc vào các lớp bao màng tinh bột - glycerin riêng lẻ, các lớp bao này có thể được ghim hoặc được bịt kín bằng nhiệt xung quanh biên của sợi lạnh đã được xử lý này.

Sau đó, các lớp 12 này có thể được ép nhiệt riêng biệt hoặc với nhau dưới dạng xếp lớp lên vuông góc xen kẽ để kích hoạt các tính chất kết dính của rượu polyvinyllic này, và để cho sợi lanh này được tạo lớp mỏng bởi màng rượu polyvinyllic hoặc tinh bột - glyxerin 28 này. Nếu được ép nhiệt riêng biệt, sau đó các lớp 12 này được tạo lớp mỏng chéo nhau và được ép nhiệt tiếp cho đến khi đạt được độ dày mong muốn. Đó là sự tạo lớp tạo ra cho vật nền 10 này khả năng phân thành lớp khi bị ngâm trong nước (nóng). Toàn bộ các chi tiết của quá trình sản xuất ví dụ là như sau (có viện dẫn đến Fig. 2b) :

1. Cắt chiều dài mong muốn của sợi lanh đơn hướng từ cuộn, ví dụ cắt chín tấm. Các tấm này cần được cắt theo kích thước, tức là cần có chu vi của vật liệu, hơi lớn hơn kích thước cần thiết cuối cùng. Ví dụ như, để tạo ra vật nền có kích thước khoảng 170 mm x 170 mm, các tấm này (ví dụ, chín tấm) cần được cắt đến kích thước khoảng 180 mm x 180 mm. Sợi lanh đơn hướng đã được cắt có thể được sấy khô bằng cách sử dụng gia nhiệt hồng ngoại để loại bỏ nước dư ra khỏi sợi. Cần có hàm lượng ẩm bên trong là khoảng 10% trước khi ngâm. Các bước 10, 11: Chuẩn bị nhựa rượu polyvinyllic-nước đã được điều chế theo các bước từ S1 đến S5 hoặc lấy nhựa rượu polyvinyllic-nước đã được điều chế này và phủ nó vào các lớp sợi lanh đơn hướng này hoặc ví dụ, và một mặt của tấm/mỗi tấm. Ưu tiên các tấm 12 này được phủ/bảo hòa hoàn toàn với nhựa này, và để cho hai hoặc nhiều tấm có thể được phủ. Lật (các) tấm trong khi vẫn còn ướt và phủ thêm hai lớp nhựa nữa. Bước S12: Để sấy khô/hong khô, ví dụ bằng cách sử dụng gia nhiệt bằng hồng ngoại ở khoảng 120°C hoặc để trong khoảng 12 giờ ở nhiệt độ phòng. Cắt mỗi lớp của sợi lanh đơn hướng đã được hong khô theo kích thước.

Sợi lanh là vật liệu hữu dụng và có hiệu quả về kinh tế để sử dụng, ngoài các tính chất có thể thoái biến sinh học của sợi lanh. Tuy nhiên, bất kỳ vật liệu tự nhiên/hữu cơ nào có khả năng kéo được thành các sợi dài cũng đều có thể được sử dụng. Sợi lanh đơn hướng này có thể là sản phẩm phụ từ các cây trồng chủ yếu được trồng để thu hoạch các hạt của các cây trồng này. Bằng cách sử dụng sợi lanh đơn hướng cho phép các lớp này được tạo các lớp mỏng chéo nhau và do đó tạo độ bền cho vật nền này theo cả hai hướng. Sợi lanh có sẵn khắp nơi, được trồng ở phần lớn các nước ở bán cầu Bắc – bất kỳ đâu có lượng mưa vừa phải và các nhiệt độ lạnh hơn.

2. Bước S13: Đưa mỗi tấm sợi lanh đã sấy khô vào giữa các lớp rượu polyvinyllic (hoặc theo cách khác là vào trong các lớp phủ màng tinh bột-glyxerin). Các mép này có thể là được bịt kín bằng nhiệt hoặc được ghim để ngăn không cho sợi lanh này trượt ra ngoài. Các lớp kẹp giữa này có thể là các lớp bao được tạo ra bởi một tấm màng đơn được gấp phủ qua tấm sợi lanh và sau đó được làm kín, ví dụ được bịt kín bằng nhiệt hoặc được ghim dọc theo ba mép. Việc này tạm thời giữ màng này cố định để ép do màng này có thể cong lên bởi nhiệt của quá trình ép, nhưng các phương pháp làm kín khác cũng có thể được tính đến. Màng này dường như tự dính vào nhau tốt, và vì vậy sử dụng lớp bao, hoặc các tấm hoặc mặt sợi lanh này là có lợi do nó giúp cải thiện chất

lượng của sản phẩm cuối. Tuy nhiên, theo cách khác, lớp màng có thể chỉ được phủ lên một mặt của sợi lanh này.

3. Bước S14: Ép nhiệt kết cấu nhiều lớp màng rượu polyvinyllic (hoặc tinh bột-glyxerin) này/lớp sợi lanh riêng biệt hoặc với nhau. Ưu tiên các lớp này được ép nhiệt với nhau dưới dạng lớp xếp vuông góc xen kẽ nhau. Ví dụ như, ép nhiệt mỗi lớp trong 40 giây ở $4,83 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (70 psi) ở 165°C (các giá trị gần đúng). Theo phương án khác, ép nhiệt các lớp kẹp giữa ở áp suất là $18 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ (180 bar) cho đến khi phần lõi của cụm này đạt khoảng 190°C . Có thể tiến hành ép nhiệt trên máy ép thủy lực hoặc máy ép khí nén hoặc máy ép bằng khí nén được sử dụng cho áo phông/quần áo khác. Quy trình là tương tự với quy trình tạo lớp áp suất cao (High Pressure Laminate - HPL) nếu được sản xuất ở quy mô lớn.

4. Bước S15: Để xếp lớp cụm sợi lanh đơn hướng này và rượu polyvinyllic, đặt một tấm sợi lanh được xen kẽ màng rượu polyvinyllic trên bề mặt và lưu ý hướng kéo dài của các sợi này (tức là theo phương ngang hoặc phương thẳng đứng). Đặt tấm sợi lanh được kẹp màng rượu polyvinyllic thứ hai lên trên, đảm bảo rằng các sợi này kéo dài vuông góc với các sợi của tấm thứ nhất này (tức là theo phương nằm ngang nếu các sợi của tấm thứ nhất này kéo dài theo phương thẳng đứng, hoặc theo phương thẳng đứng nếu các sợi của tấm thứ nhất này kéo dài theo phương nằm ngang). Bước S16: Ép nhiệt cụm “được tạo lớp mỏng chéo”, ví dụ, trong 60 giây ở $4,83 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (70 psi) ở 180°C (các giá trị xấp xỉ) hoặc ở áp suất là $18 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ (180 bar) cho đến khi phần lõi của cụm này đạt khoảng 190°C . Các tấm sợi lanh được dệt có thể được sử dụng làm tấm thay thế cho các tấm đơn hướng này.

5. Lặp lại quy trình ép nhiệt này, tạo lớp mỏng chéo xen kẽ các lớp sợi lanh này, ví dụ theo phương thẳng đứng, theo phương nằm ngang, theo phương thẳng đứng, theo phương nằm ngang v.v. Lật chồng lớp được tạo ra mỗi khi chúng được ép để có thể đạt được sự kết dính đồng đều. Nếu ép nhiệt các lớp này riêng biệt, từ từ xây dựng chồng này lên cao bằng cách tạo lớp chéo xen kẽ màng rượu polyvinyllic này được kẹp giữa các lớp sợi lanh, ví dụ, theo phương thẳng đứng, theo phương nằm ngang, theo phương thẳng đứng, theo phương nằm ngang v.v. Tăng nhiệt độ, áp suất và thời gian ép các lớp này có thể giúp đạt được sự kết dính đồng đều và giảm số lần ép nhiệt cần phải lặp lại.

6. Tiếp tục tạo lớp cho đến khi đạt được độ dày mong muốn của tấm này. N.B. Đôi khi, màng trên mỗi lớp có thể có bọt khi màng này được đưa đến gần điểm nóng chảy của màng này mỗi lần ép. Tuy nhiên, tác dụng liên tục áp suất khi các lớp sợi lanh này được dựng lên sẽ làm ngừng tạo bọt.

7. Bước S17: Để hong khô chồng lớp này - tức là vật nền 10 này - cho đến khi cứng, ví dụ, trong khoảng 10 phút ở nhiệt độ phòng.

8. Bước S18: Cắt, ví dụ, bằng máy cưa đai/dao laze các mép thô của vật liệu này để tạo ra vật nền có kích thước mong muốn, ví dụ, khoảng $170 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$. Do sự tạo lớp

chéo của sợi lạnh đã được xử lý này, tính dễ cháy của vật nền 10 này là tương đối thấp. Độ chịu nhiệt và khả năng chống cháy cao của vật nền 10 này có nghĩa là nó rất phù hợp với các quy trình cắt bằng laze. Do không có, hoặc trên thực tế là không bị cháy, việc cắt laze làm tổn hao vật liệu và sự biến dạng thẩm mỹ là thấp nhất. Ví dụ, các thông số cài đặt được đề nghị cho các tấm vật nền 10 có độ dày 2 mm khi cắt trên Dao cắt Laze Trotec Speedy 300 là công suất 75%, tốc độ 0,6p% và chế độ PPI/Hz tự động.

Vật nền 10 được tạo ra theo cách này sử dụng sự tạo lớp chéo có lợi là có độ bền chịu nén và độ bền kéo theo cả hai chiều.

Các khía cạnh và các phương án của sáng chế đề xuất sự kết hợp sáng tạo của các tấm sợi lạnh 12, được phủ trong nhựa rượu polyvinyllic-nước và được tạo lớp với màng rượu polyvinyllic hoặc tinh bột - glycerin 28. Dung dịch rượu polyvinyllic - nước này đóng vai trò là chất liên kết cho màng rượu polyvinyllic này hoặc màng tinh bột-glycerin mà sợi lạnh này được liên kết với các màng này trong quá trình gia nhiệt. Tỷ số của sợi lạnh đơn hướng với rượu polyvinyllic theo trọng lượng trong hợp chất thành phẩm cần phải khoảng 50:50 (+/- 2%). Có lợi là, hợp chất này bổ sung thêm độ cứng cho vật nền 10 tạo thành.

Việc sử dụng các sợi lạnh là có lợi, do các sợi lạnh này là nguồn tài nguyên tự nhiên rất bền vững. Nhựa rượu polyvinyllic - nước này là polyme tan trong nước, thoái biến sinh học được. Màng rượu polyvinyllic hoặc tinh bột-glycerin 28 này cũng thoái biến sinh học được và tan trong nước. Khi vật nền 10 này được ngâm trong nước (ấm), nhựa rượu polyvinyllic - nước này và các sợi lạnh này tách ra. Việc này cho phép sợi lạnh này, là vật liệu tự nhiên, được ủ phân. Nhựa rượu polyvinyllic - nước này có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng các hệ thống nước thải gia đình tiêu chuẩn. Độ an toàn cho sinh vật sống dưới nước lên tới nồng độ 5%.

Một cách sử dụng vật nền 10 được tạo ra như được mô tả trên đây là làm vật nền cho bảng mạch in (PCB). Hệ mạch điện có thể được thiết kế cho vật nền này để tạo ra PCB.

Phương pháp được ưu tiên để tạo ra hệ mạch điện cho vật nền 10 này sử dụng quang khắc axit, phương pháp này thường được sử dụng trong các nhà máy sản xuất PCB hiện nay. Tuy nhiên, các cân nhắc về kỹ thuật bổ sung cần được xem xét để sử dụng vật nền 10 này theo các khía cạnh và các phương án của sáng chế. Để chế tạo PCB, các đường mạch kim loại, ví dụ đồng, cần được khắc lên trên vật nền 10 này. Tuy nhiên, do vật nền 10 này sẽ tác dụng với nước, các đường mạch đồng này có thể được khắc riêng biệt với vật nền này - không giống như các phương án thay thế là vật nền thủy tinh thông thường. Việc sử dụng các chất phủ chịu nước cho vật nền này có nghĩa là việc khắc đồng này có thể xảy ra sau khi đồng này đã được dính chặt vào vật nền này. Khắc axit có lợi là cho phép in mạch có độ chính xác cao.

Theo một phương án, đồng được sử dụng có độ dày khoảng 0,05mm có bằng dính hai mặt được gắn ở mặt sau. Việc này giữ cho vật liệu này phẳng và cứng. Vật liệu này được gắn trên tấm acrylic khoảng 2 mm hoặc vật liệu tương tự. Toàn bộ các chi tiết của quá trình khắc axit được đưa ra dưới đây:

1. Gắn tấm đồng 14 (có độ dày khoảng 0,05mm) trên tấm hậu được gắn hai mặt 15 (ví dụ, về cơ bản là acrylic 2mm). Bằng cách sử dụng giấy ướt mịn và giấy khô, làm ráp bề mặt, chạy dưới vòi nước và sau đó đảm bảo không còn lại các vết nước.
 2. Cắt màng quang điện trở 16 theo kích thước của đồng được gắn, tùy chọn hoặc ưu tiên dư (khoảng) 5 mm trên mỗi mép chu vi. Gia nhiệt đồng 14 này bằng súng bắn nhiệt/máy sấy tóc cho đến khi toàn bộ bề mặt nóng khi chạm vào.
 3. Loại bỏ lớp phủ bảo vệ khỏi một mặt, đặt phía trên lớp đồng âm 14 và, bằng cách sử dụng trục lăn in, làm nhẵn bất kỳ bọt nào.
 4. Loại bỏ lớp phủ bảo vệ phía trên ra khỏi màng quang điện 16 này và di chuyển lên trên hộp UV. Đặt bản in âm tính 18 của các mạch này phía trên đồng 14 này và bật đèn UV trong 28 giây. Để hình ảnh âm tính phát triển trong 10 phút trước khi tiến hành bước tiếp theo.
 5. Bằng cách sử dụng chổi chải thô (ví dụ, bàn chải đánh răng), phủ hỗn hợp natri cacbonat lên đồng 14 này và cọ rửa. Những đồ có màu đen trên bản âm tính cần bắt đầu rời khỏi đồng 14 này để lại thiết kế đường mạch đồng 20. Rửa trong nước và kiểm tra để đảm bảo thiết kế này là chính xác.
 6. Đặt đồng này trong bể chất khắc ăn mòn và để trong khoảng 2 phút đến 3 phút hoặc cho đến khi tất cả đồng này đã được khắc mòn ra. Rửa và đảm bảo tất cả axit dư đã được loại ra hết. Ví dụ sấy khô bằng khăn giấy.
- Fig. 3 minh họa thử nghiệm kiểm tra với việc khắc hệ mạch điện lên vật nền này có đồng có lớp chất kết dính khoảng 0,05mm ở phía sau được gắn phía trên. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng công nghệ laze sợi. Fig. 4a thể hiện các bản âm tính đường mạch được in được sử dụng trong quy trình quang khắc axit của các đường mạch điện này. Fig. 4b thể hiện các thử nghiệm hoàn chỉnh sử dụng quy trình khắc axit trên lá đồng 14 có mặt sau là chất kết dính 17 có độ dày khoảng 0,05mm. Việc phủ các lớp phủ kỵ nước có thể có nghĩa rằng có thể lặp lại các bước tương tự khi đồng này được gắn trên vật nền này. Quy trình bổ sung để phủ mực dẫn điện hoặc graphene cũng có thể được sử dụng để tạo ra các đường mạch.
7. Ngâm tấm bằng đồng đã được gắn vào trong bể dung dịch natri hydroxit. Ví dụ như, tỷ lệ hai thìa được hòa tan trong 500ml nước nóng sẽ là đủ mạnh. Đảm bảo tất cả màng quang điện 16 đã được loại ra. Rửa trong nước và sấy khô. Fig. 5 thể hiện đường mạch đồng tạo thành 22 (trên đồng có mặt lưng là chất kết dính khoảng 0,05mm, nhằm để truyền lên vật nền này sau khi khắc axit).

8. Sắp gọn đồng này và tháo ra khỏi tấm hậu. Lúc này đồng này sẵn sàng để phủ lên vật nền 10 này. Việc này có thể đạt được bằng cách sử dụng giấy dính thường được sử dụng cho các chuyển tải vinyl. Tuy nhiên, các phương pháp khác cũng được dự tính.

Bản in âm tính 18 này là một mẫu axetat mỏng có hệ mạch điện này được in trên bản in âm tính này bằng cách sử dụng máy in laze thông thường. Bản này được gọi là bản in âm tính do bất kỳ thứ gì có màu đen sẽ ngăn không cho màng quang điện 16 phía dưới bản in này được hong khô khi được để lộ ra ánh sáng UV. Bất cứ thứ gì trong suốt, tức là hệ mạch điện này có nghĩa là màng quang điện 16 nằm dưới nó sẽ được hong khô khi để lộ dưới ánh sáng UV. Màng quang điện trở đã được hong khô 16 này được gắn trên đỉnh của tấm đồng 14 có chất kết dính ở mặt sau có độ dày 0,05mm có nghĩa là các đường mạch đồng này phía dưới sẽ không được khắc axit khi được đặt vào bể axit này. Các vùng được bảo hộ kết hợp này được để kết hợp để tạo ra thiết kế đường mạch đồng 20 này, tức là sơ đồ mạch trên bảng mạch in.

Fig. 6 minh họa về nguyên lý PCB 100 thông dụng. PCB 100 này có vật nền 102. Các đường mạch đồng 122 được phủ lên vật nền 10 này. Các lớp mặt nạ hàn 124 khác và màn lụa 126 được phủ lên đỉnh của các đường mạch đồng 22 này. Các PCB thông dụng có các đường mạch của chúng được khắc axit bằng cách sử dụng axit, hoặc được nghiền CNC. Mặt nạ hàn và màn lụa được in trên màn và cả hai thường có độ tính cao.

Fig. 7 minh họa PCB 200 được tạo ra bằng cách sử dụng vật nền 10 được tạo ra gồm các lớp sợi lanh 12 và màng rượu polyvinyllic hoặc tinh bột - glycerin 28 theo một phương án của sáng chế. Các đường mạch đồng 22 được phủ lên vật nền 10 này như được mô tả trên đây. Lớp mặt nạ hàn 24 cũng có thể được phủ lên. Ưu tiên mặt nạ hàn thân thiện với môi trường, chẳng hạn như mặt nạ hàn màng khô (ví dụ, chẳng hạn như lớp phủ mặt nạ hàn màng khô do Fortex bán), được sử dụng thay thế cho các loại có độ tính hơn thường được sử dụng.

Fig. 8(a) thể hiện vật nền 10 trong đó một hoặc nhiều lỗ 30 được tạo ra tại các vị trí trong đó có gắn một hoặc nhiều linh kiện điện tử 32. Fig. 8(b) thể hiện vật nền có phủ các đường mạch đồng 22 này.

Fig. 9 thể hiện PCB 200 được kết cấu gồm vật nền 10 này có nhiều linh kiện điện tử 30 được lắp trên đó.

Bằng cách sử dụng đồng cho các đường mạch dẫn điện 22 này so với các vật liệu thay thế chẳng hạn như mực dẫn điện, cho phép PCB được kết cấu để hoạt động với trở kháng trong là nhỏ nhất và có cả các bộ phận được gắn xuyên qua lỗ và các bộ phận gắn trên bề mặt được gắn bằng cách sử dụng chất hàn thông thường. Việc này cho phép các khía cạnh và các phương án của sáng chế được sử dụng trong cả bảng một mặt và bảng hai mặt, với cả các bộ phận được gắn xuyên qua lỗ và các bộ phận được gắn trên bề mặt, và bằng cách sử dụng các kỹ thuật hàn thông thường. Bằng cách sử dụng graphen thay cho mực dẫn điện sẽ làm giảm tổn hao vật liệu đến mức nhỏ nhất như xảy ra trong việc

khắc mòn đồng, và có thể tránh được trở kháng trong cao có liên quan đến các mực như vậy.

Đồng bất kỳ đã được gắn lên bảng này có thể được loại bỏ và phục hồi cùng với các bộ phận riêng biệt. Điều này dẫn tới tốc độ phục hồi nằm trong khoảng từ 75% đến 90% so với 15% của các PCB sợi thủy tinh tiêu chuẩn. Phương pháp phục hồi bắt đầu bằng cách ngâm tấm bảng mạch 200 này vào trong nước nóng và sau đó chờ cho đến khi vật nền này được đủ mềm để có thể tháo các bộ phận ra bằng tay. Việc này được minh họa trong Fig. 10 thể hiện PCB 200 được đặt trong bình 34 có chứa nước nóng 36.

Thử nghiệm đã được đề xuất để xuất hiện quy trình hiệu quả nhất để loại bỏ các bộ phận 32 ra khỏi PCB 200 này, nước 36 này cần phải giữ ở nhiệt độ cao hơn khoảng 80°C trong khoảng một giờ. Vật nền 10 này sẽ được tách lớp ở các nhiệt độ thấp hơn, nhưng ở tốc độ thấp hơn nhiều. Nước 36 này càng ấm hơn, phản ứng này càng hiệu quả hơn. Cần lưu ý rằng các quãng thời gian ngâm dài hơn ở các nhiệt độ cao hơn (90°C hoặc cao hơn) có thể làm tăng các cơ hội các bộ phận 32 không còn hoạt động được hoặc không thể tái sử dụng được sau đó. Việc kết hợp ngâm và khuấy sẽ làm giảm thời gian mà bảng mạch in cần phải được ngâm tấm chìm trước khi sử dụng lại.

Cũng quan trọng lưu ý khả năng không được bảo vệ của vật nền này trong các môi trường độ ẩm cao. Các thử nghiệm đã được thực hiện trong đó vật nền 10 này được khóa trong buồng kín khí và được kiểm soát ở độ ẩm 99%. Vật nền này dường như phần lớn không bị ảnh hưởng (không phải là bề mặt chạm vào thấy ẩm). Vật liệu này giữ các tính chất cách điện ngay cả ở độ ẩm cao như vậy, có nghĩa là ở dạng PCB vật liệu này sẽ vẫn giữ hoạt động. Sự phá hủy duy nhất đã được lưu ý là trên mép bị lộ ra của mẫu thử, tại đó giọt ngưng tụ đi vào tiếp xúc và gây ra sự tách lớp nhẹ. Việc sử dụng các lớp phủ kỵ nước hoặc công nghệ phủ nano sẽ có nghĩa là vật nền này sẽ giữ được độ đồng đều khi phơi nhiễm với độ ẩm.

Dưới các điều kiện được ưu tiên nêu trên, thử nghiệm đã thể hiện nhiều bộ phận 32 được phục hồi để có thể được tái sử dụng sau đó, bao gồm các LED, các điện trở, các tụ điện, các bộ ổn áp, các công tắc, và các cầu chì. Cho đến hiện nay, nếu các bộ phận đã được tái sử dụng chúng cần phải được tháo ra khỏi PCB này, đây là hoạt động cực kỳ tốn thời gian với các kết quả thường không được thỏa mãn. Các bộ phận thường xuyên bị phá hỏng trong quá trình tháo bỏ. Mặt khác, sáng chế đề xuất người có khả năng phân tách các lớp của PCB 200 này riêng chỉ bằng cách sử dụng tay. Do đó, quy trình tháo bỏ bộ phận nhằm tái sử dụng lại hiệu quả hơn. Nếu quy trình này cần được lặp lại ở quy mô cơ học, điều đó cũng có nghĩa rằng sẽ tránh được sự tổn hao vật liệu này có liên quan đến việc nghiền nhỏ các PCB tiêu chuẩn và tái chế vật liệu thô.

Fig. 11 tóm tắt các quy trình tách lớp và tái chế. Khi PCB 200 được đặt trong bể 34 chứa nước nóng 36, các lớp sợi lạnh 12 này, các lớp màng 28 này, các bộ phận của mạch 32 này và tất cả các đường mạch đồng/các tiếp điểm 22 có thể được phân tách và phục

hồi. Fig. 12 thể hiện các tấm sợi lanh được phục hồi 12, các bộ phận 32 và các đường mạch đồng 22.

Có lợi là, các bộ phận 32 này được loại ra toàn bộ. Sau đó, các bộ phận này có thể được làm sạch nếu chúng sẽ được tái sử dụng lại hoặc đơn giản là tái chế lại. Ít có nhu cầu nghiền bộ phận này để thu được đầy đủ lợi ích từ các vật liệu thô của các bộ phận này, và ít có cơ hội chỉ đơn giản là vứt các bộ phận này đi. Quy trình vứt bỏ này không chỉ có lợi về đạo đức và môi trường, mà còn kinh tế - phương pháp loại bỏ ít tốn nhân công có nghĩa là hệ thống này có thể được thực hiện trên quy mô công nghiệp lớn hơn.

Không chỉ các bộ phận 32 này và các kim loại quý ở dạng các đường mạch hàn và các đường mạch hệ mạch điện 22 có thể được tái chế, các lớp tổng hợp hữu cơ 12 này có thể được ủ phân hoặc được tái xử lý tức là thành các sợi đơn hướng mới được sử dụng để tạo ra các tấm vật nền mới. Các lớp màng 28 này có thể được vứt bỏ bằng hệ thống chất giải gia đình bình thường. Như vậy, tất cả ba thành phần của vật liệu này có thể thoái biến sinh học được hoàn toàn và không độc hại so với các epoxy độc hại sử dụng một lần và sợi thủy tinh được sử dụng trong các vật nền hiện có. Vật nền sáng tạo này có các đặc tính cơ học cạnh tranh với các đặc tính của sợi thủy tinh. Có thể tách lớp bảng có thể được tái sử dụng/tái phục hồi.

Các tính chất của sản phẩm phụ mà quá trình hòa tan để lại phía sau dưới dạng nước cũng cần được xem xét. Các thử nghiệm hóa học và các so sánh giữa nước vôi gia đình tiêu chuẩn và sản phẩm phụ này đã được tạo ra. Dữ liệu đã được thu hồi liên quan đến 13 yếu tố chính tạo nên độc tố của nước, thay đổi từ các giá trị độ pH cho đến hàm lượng clorin. Việc biên soạn các dữ liệu này đưa ra gợi ý là có rất ít thay đổi từ việc hóa tan trước cho đến hòa tan sau. Mặc dù tổng giá trị độ kiềm và độ pH của nước này giảm, độ axit của dung dịch còn lại vẫn còn tốt với các thông số được xem là an toàn để loại bỏ trong các hệ thống nước gia đình.

Có lợi là, tất cả ba thành phần (chính) của vật nền 10 này hoàn toàn có thể thoái biến sinh học được. Một khi các bộ phận và mạch điện đã được tháo ra, vật nền 10 này thậm chí sẽ chuyển trở lại thành chất hữu cơ. (Tuy nhiên, có phủ màng rượu polyvinyllic này hoặc tinh bột-glyxerin, các thử nghiệm ban đầu đề xuất sợi lanh này bị ít lộ ra không khí có nghĩa là nó sẽ giữ được các tính chất của nó trong khoảng thời gian đáng kể. Khi được tháo rời, các lớp vật nền này ít được bảo vệ hơn và có thể chuyển nhanh chóng trở lại thành chất hữu cơ). Ngược lại, vật liệu tiêu chuẩn công nghiệp, sợi thủy tinh, hợp chất độc hại có thể chỉ bị đốt hoặc được vận chuyển đến bãi rác sau khi cải tạo vật liệu.

Do thực tế là tất cả ba thành phần (chính) trong vật nền 10 này có thể được thoái biến sinh học, vật nền 10 này có thể được chế tạo thành các bảng mạch bán cố định nằm ở đâu đó giữa bảng tạo nguyên mẫu hiện có và các PCB sợi thủy tinh tiêu chuẩn khi sử dụng trong phần lớn các thiết bị điện tử. Điều này là hữu dụng mặc dù tuổi thọ của các sản phẩm điện tử thậm chí ngắn hơn.

Theo phương án khác của sáng chế, con người có thể tái sử dụng chúng trong PCB mới, hoặc sử dụng chúng làm hàng hóa thương mại trong chương trình khen thưởng kỹ thuật số. Nền tảng số có thể được tạo ra nơi người dùng có thể mua các số lượng vật liệu tổng hợp này và bán trở lại các bộ phận không cần để tái sử dụng, thu nhận thông tin cách thức để tạo ra sự vi điều khiển của chính người dùng này v.v..

Các khía cạnh và các phương án của sáng chế có lợi là cũng có các sử dụng vượt trên các PCB. Quy trình sản xuất vật nền 10 này có thể tương đối dễ dàng thích nghi với ngành công nghiệp đúc. Thích nghi với nén nhiệt để hoạt động bằng cách sử dụng phối đúc làm để sẽ cho phép vật nền này được hong khô ở bất kỳ số lượng hình dạng nào. Do số lượng sản phẩm tăng có một số loại khía cạnh điện tử liên quan đến chúng, có thể sớm phát sinh mong muốn về nhiều bảng không chính thống hơn cần được tích hợp tại thời điểm thiết kế. Độ bền chống va đập của vật liệu 10 này có thể có nghĩa là vật liệu này có tiềm năng trong thị trường quần áo bảo hộ (công nghệ ngay mặc).

Sau khi đọc bản mô tả sáng chế này, các thay đổi và các biến đổi khác sẽ là rõ ràng đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các thay đổi và các biến đổi như vậy có thể liên quan đến các phương án tương đương và các dấu hiệu khác đã được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các phương án tương đương và cá dấu hiệu khác này có thể được sử dụng thay thế cho, hoặc bổ sung thêm vào các dấu hiệu đã được mô tả trong bản mô tả này.

Mặc dù các yêu cầu bảo hộ kèm theo đề cập đến các tổ hợp các dấu hiệu cụ thể, cần hiểu rằng phạm vi của sáng chế cũng bao gồm dấu hiệu mới và tổ hợp mới của các dấu hiệu được mô tả trong bản mô tả này một cách rõ ràng hoặc ngụ ý hoặc bất kỳ sự khái quát nào của chúng, cho dù có liên quan đến chính sáng chế này như xin bảo hộ trong bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào hay không và cho dù dấu hiệu này có giống bất kỳ hoặc tất cả các vấn đề kỹ thuật tương tự với sáng chế hay không.

Các dấu hiệu được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án riêng biệt cũng có thể được đưa ra dạng tổ hợp trong một phương án đơn. Ngược lại, nhiều dấu hiệu được mô tả trong ngữ cảnh của một phương án đơn, cũng có thể được đưa ra một cách riêng biệt hoặc trong bất kỳ tổ hợp phụ thích hợp nào để cho ngắn gọn.

Để hoàn thiện, cũng được hiểu rằng thuật ngữ "bao gồm" không loại trừ các thành phần và các bước khác, các thuật ngữ số ít không loại trừ số nhiều, và bất kỳ ký hiệu tham chiếu trong các điểm yêu cầu bảo hộ này sẽ không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật nền dùng cho cụm mạch điện tử bao gồm hai hoặc nhiều lớp kết cấu được làm bằng vật liệu kết cấu, và một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính liên kết hai hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau, trong đó:

một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này tan hoặc có thể phân tách được ít nhất một phần trong nước.

2. Vật nền theo điểm 1, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này có dạng sợi.

3. Vật nền theo điểm 2, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này là hoặc bao gồm các sợi đơn hướng.

4. Vật nền theo điểm 3, trong đó các sợi đơn hướng này có các lớp kết cấu xen kẽ được định hướng vuông góc với nhau.

5. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này là hoặc bao gồm vật liệu tự nhiên và, tùy chọn hoặc ưu tiên vật liệu tự nhiên này là sợi lanh, đay, bông, gai dầu hoặc bã mía.

6. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó một hoặc nhiều lớp kết cấu này được phủ chất liên kết.

7. Vật nền theo điểm 6, trong đó chất liên kết này là chất phủ tan trong nước và, tùy chọn hoặc ưu tiên chất liên kết này là dung dịch hoặc nhựa rượu polyvinyllic-nước, pectin hoặc axit polylactic.

8. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này là hoặc bao gồm màng tan được trong nước.

9. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính bao gồm một chế phẩm trong số chế phẩm polyol và chế phẩm tinh bột-glyxerin.

10. Vật nền theo điểm 9, trong đó chế phẩm polyol này là một chế phẩm trong số chế phẩm rượu polyvinyllic, chế phẩm polyvinyl axetat, chế phẩm acrylic, chế phẩm polyester và chế phẩm polyeteuretan.

11. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vật nền này bao gồm chất phủ không dẫn điện, chống cháy và chống thấm nước, và tùy chọn trong đó chất phủ này bao gồm nhựa epoxy.

12. Vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó hai hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu bao gồm vật liệu có thể phân hủy sinh học.

13. Phương pháp chế tạo vật nền dùng cho cụm mạch điện tử, trong đó phương pháp này bao gồm :

tạo ra hai hoặc nhiều lớp kết cấu làm bằng vật liệu kết cấu,

tạo ra một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính giữa hai hoặc nhiều lớp kết cấu này để liên kết một hoặc nhiều lớp kết cấu này với nhau;

trong đó một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này tan ít nhất một phần trong nước.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này có dạng sợi.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này là hoặc bao gồm các sợi đơn hướng.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó các sợi đơn hướng này có các lớp kết cấu xen kẽ được định hướng vuông góc với nhau.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó hai hoặc nhiều lớp kết cấu này là hoặc bao gồm vật liệu tự nhiên và, tùy chọn hoặc ưu tiên vật liệu tự nhiên này là sợi lanh, đay, bông, gai dầu hoặc bã mía.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó phương pháp này còn bao gồm phủ chất liên kết lên một hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu này.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó chất liên kết này là chất phủ tan trong nước và, tùy chọn hoặc ưu tiên, chất liên kết này là dung dịch hoặc nhựa rượu polyvinyllic-nước, pectin hoặc axit polylactic.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 19, trong đó một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này là hoặc bao gồm màng tan được trong nước.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó một hoặc nhiều lớp vật liệu kết dính này bao gồm một chế phẩm trong số chế phẩm polyol và chế phẩm tinh bột-glyxerin.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó chế phẩm polyol này là một chế phẩm trong số chế phẩm rượu polyvinyllic, chế phẩm polyvinyl axetat, chế phẩm acrylic, chế phẩm polyeste và chế phẩm polyeteuretan.

23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 22, trong đó vật nền này bao gồm chất phủ không dẫn điện, chống cháy và chống thấm nước, và tùy chọn trong đó chất phủ này bao gồm nhựa epoxy.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 23, trong đó hai hoặc nhiều lớp vật liệu kết cấu này bao gồm vật liệu có thể phân hủy sinh học.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc ép nhiệt để liên kết nhiều lớp kết cấu với nhau bằng cách sử dụng các lớp vật liệu kết dính này, và tùy chọn phương pháp này còn bao gồm hong khô vật liệu tổng hợp được tạo thành.

26. Phương pháp chế tạo cụm mạch điện tử, phương pháp này bao gồm:

tạo ra tấm màng dẫn điện/kim loại;

sử dụng quang điện trở để in dạng mạch trên màng dẫn điện/kim loại này, tùy chọn hoặc ưu tiên sử dụng phương pháp khắc axit;

ép mẫu mạch lên vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.

27. Phương pháp loại bỏ các linh kiện điện tử ra khỏi cụm mạch điện tử bao gồm vật nền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, phương pháp này bao gồm :

đặt cụm mạch điện tử này vào trong bể chứa nước; và
phân tách các lớp kết cấu này của vật nền này.

1/15

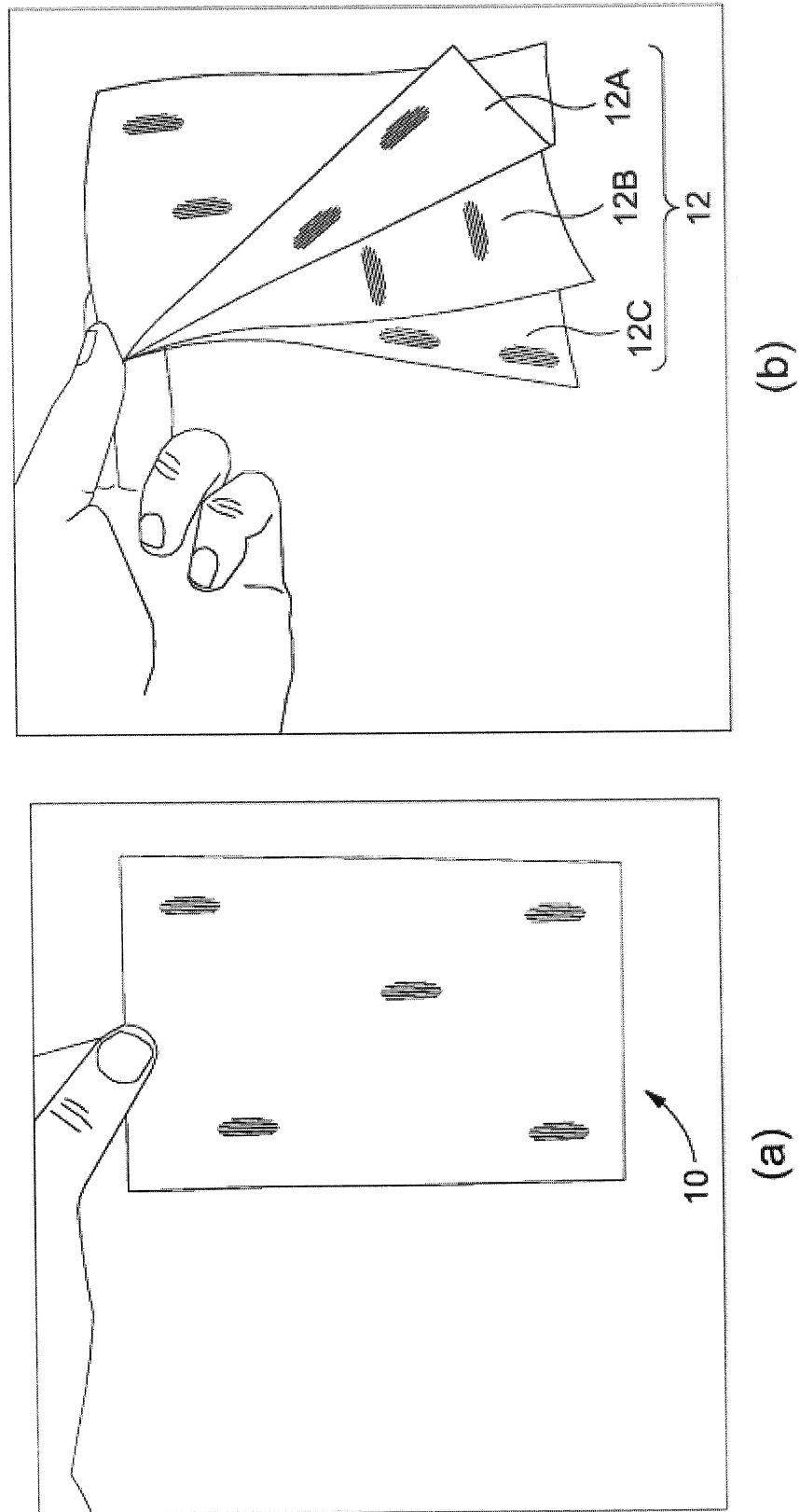


Fig. 1

2/15

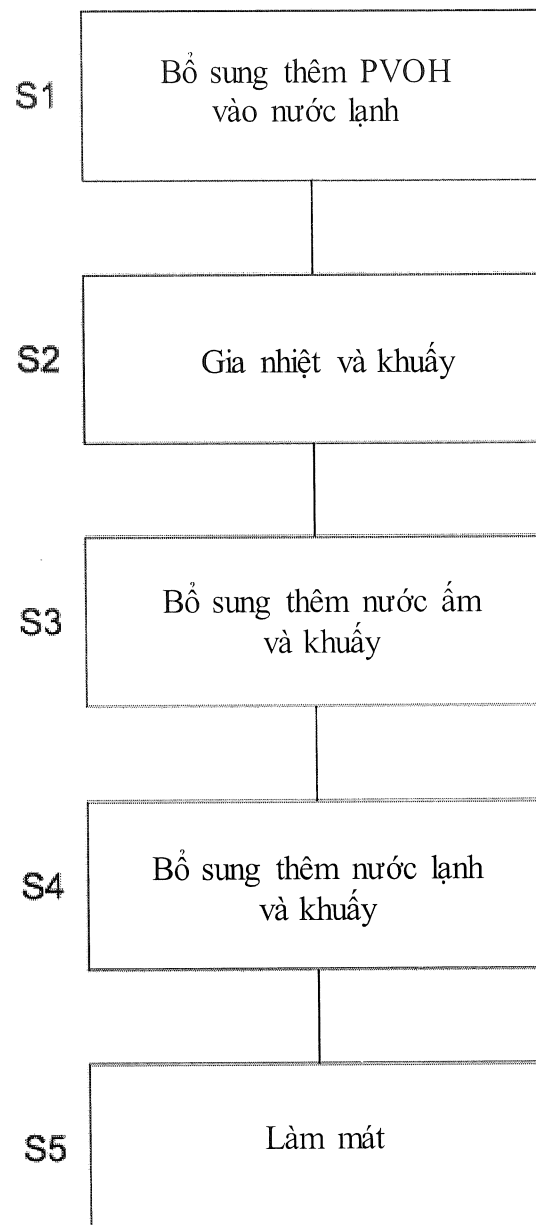


Fig. 2a

3/15

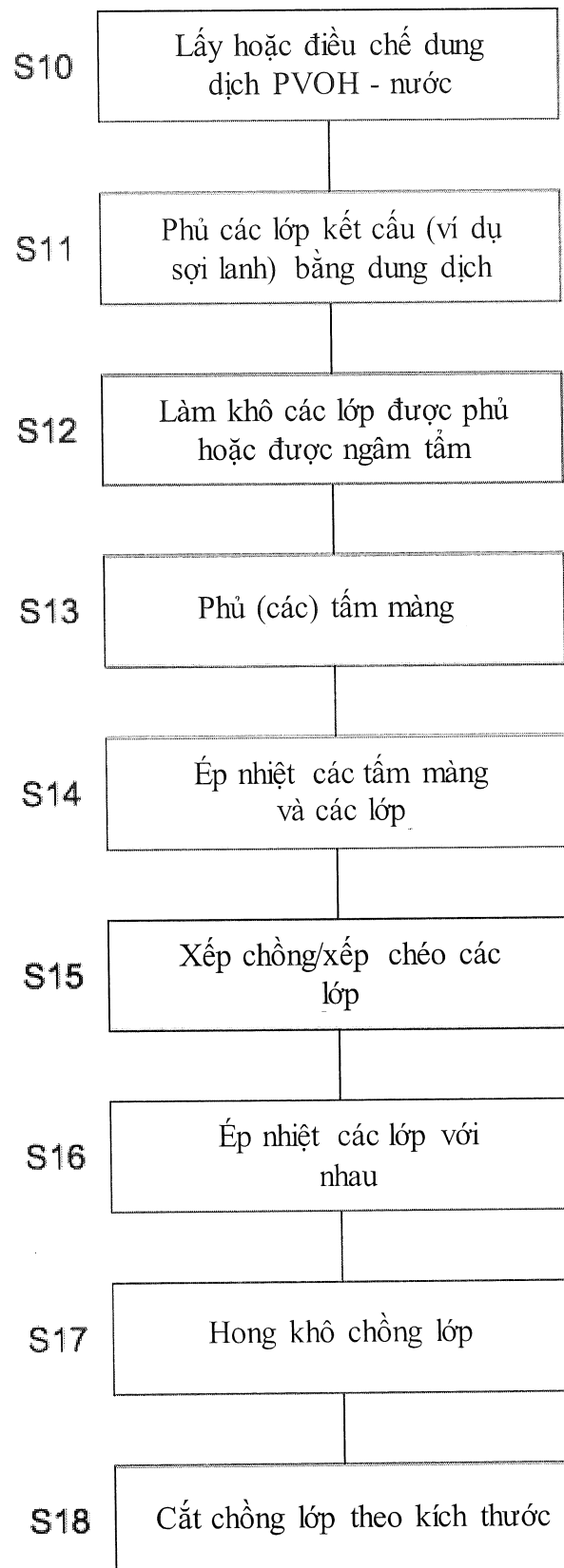


Fig. 2b

4/15

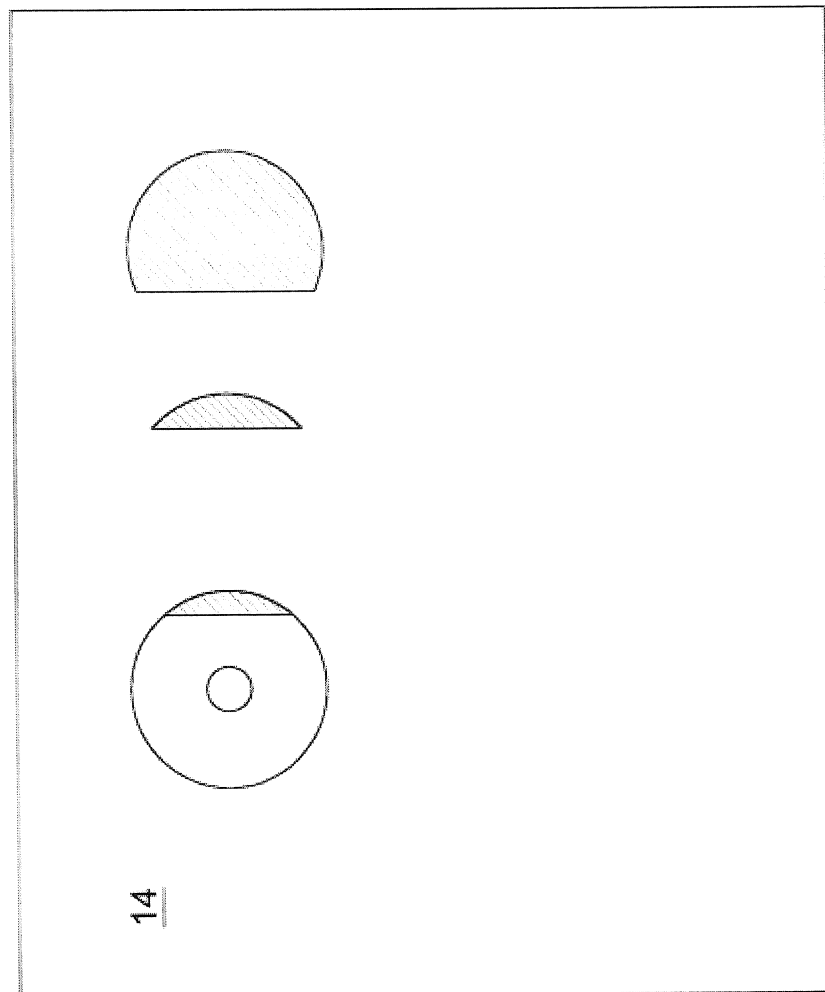
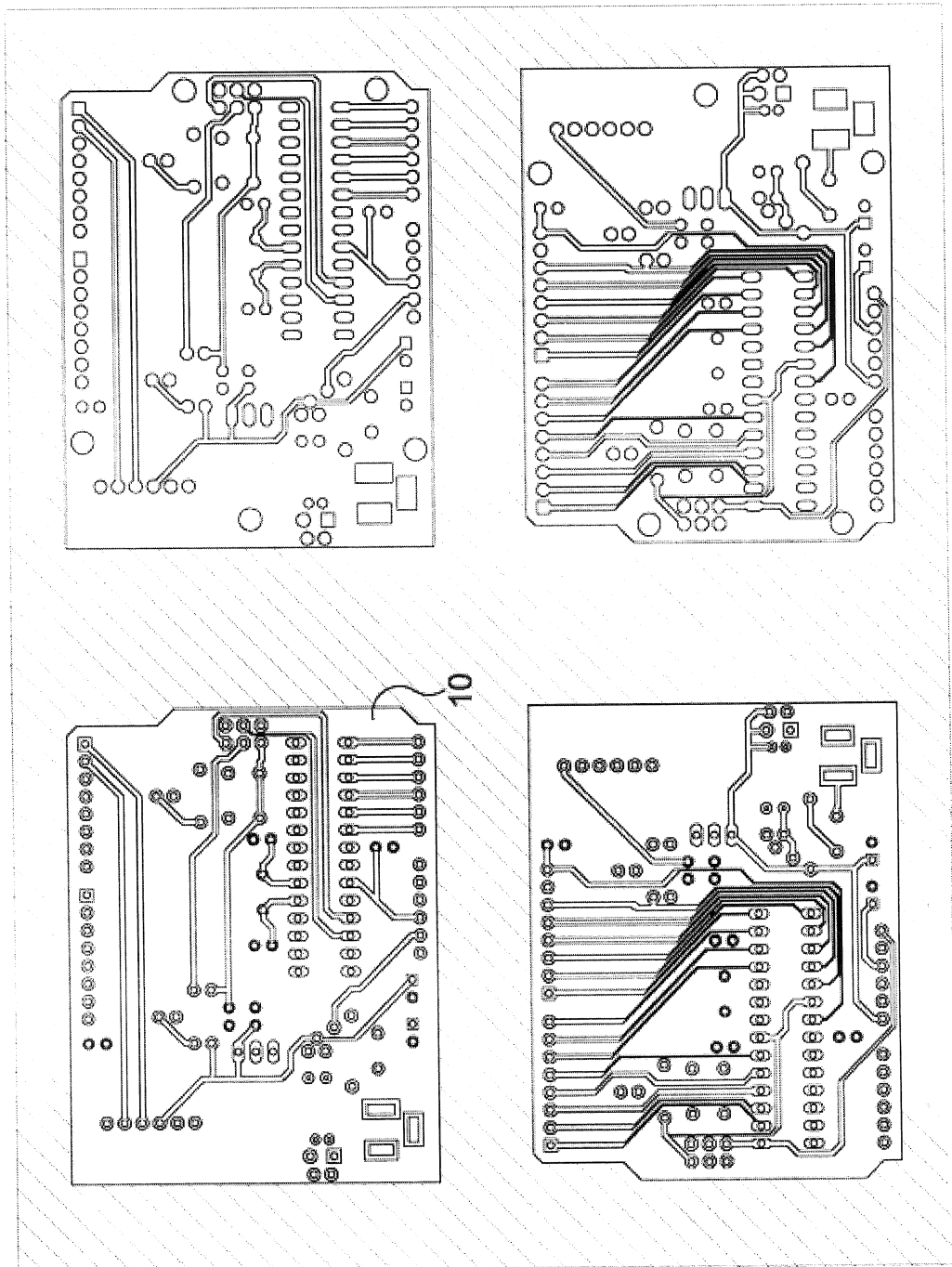


Fig. 3

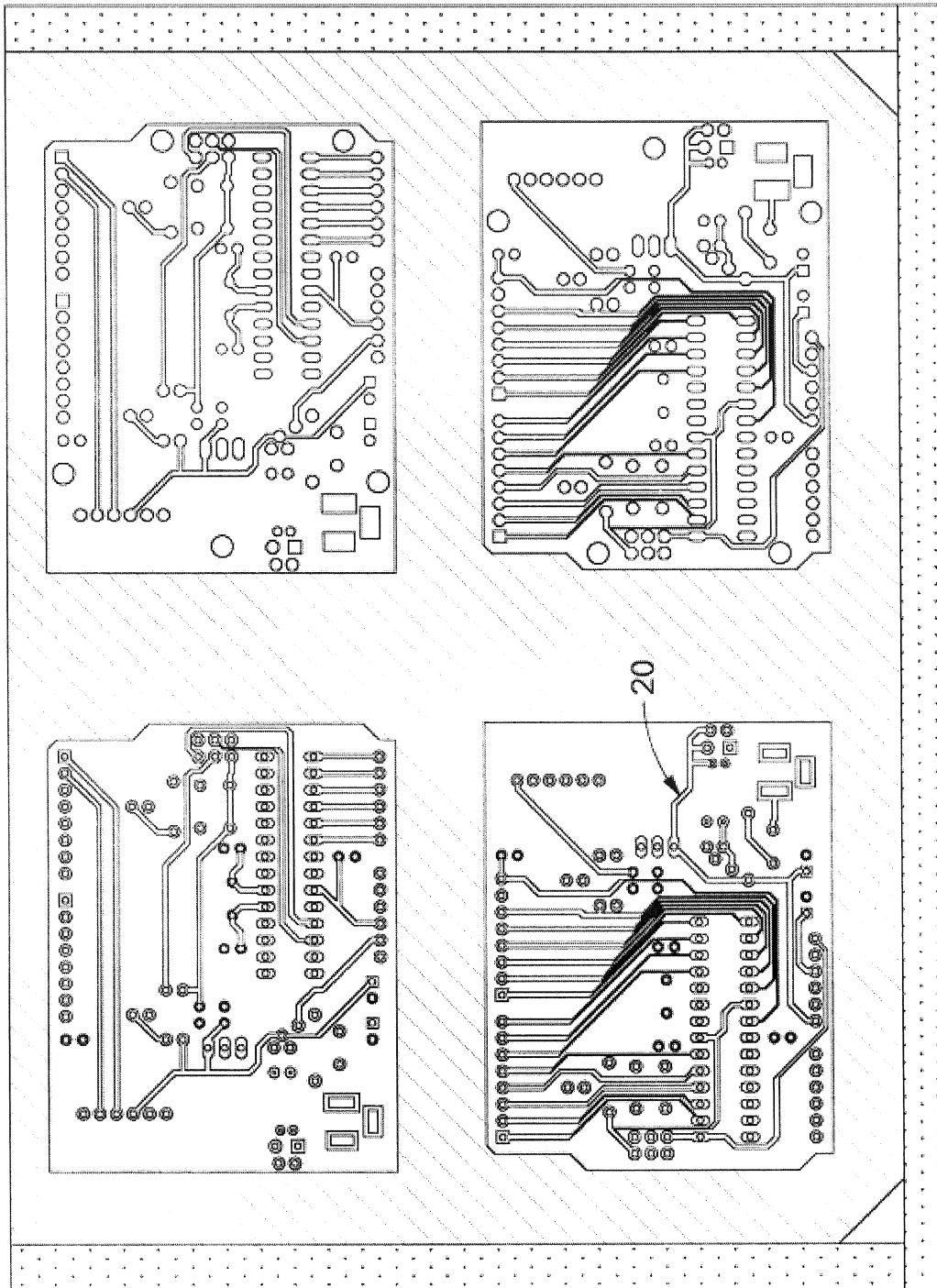
5/15



Số 16 □ Màng quang
điện trở

Fig. 4a

6/15



- Số 14  Lá đồng
- Số 17  Lớp kết dính
- Số 15  Tám hậu

Fig. 4b

7/15

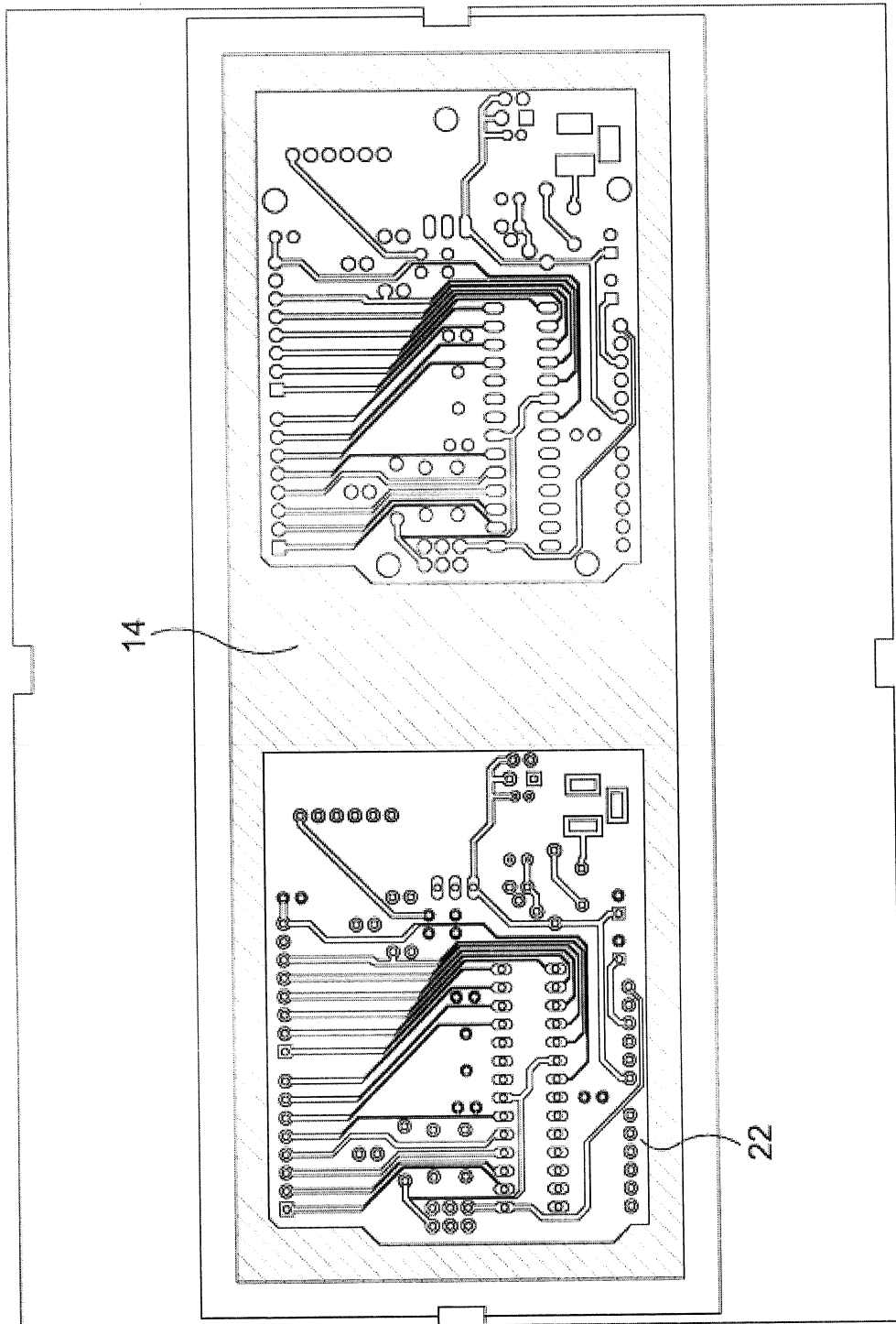


Fig. 5

8/15

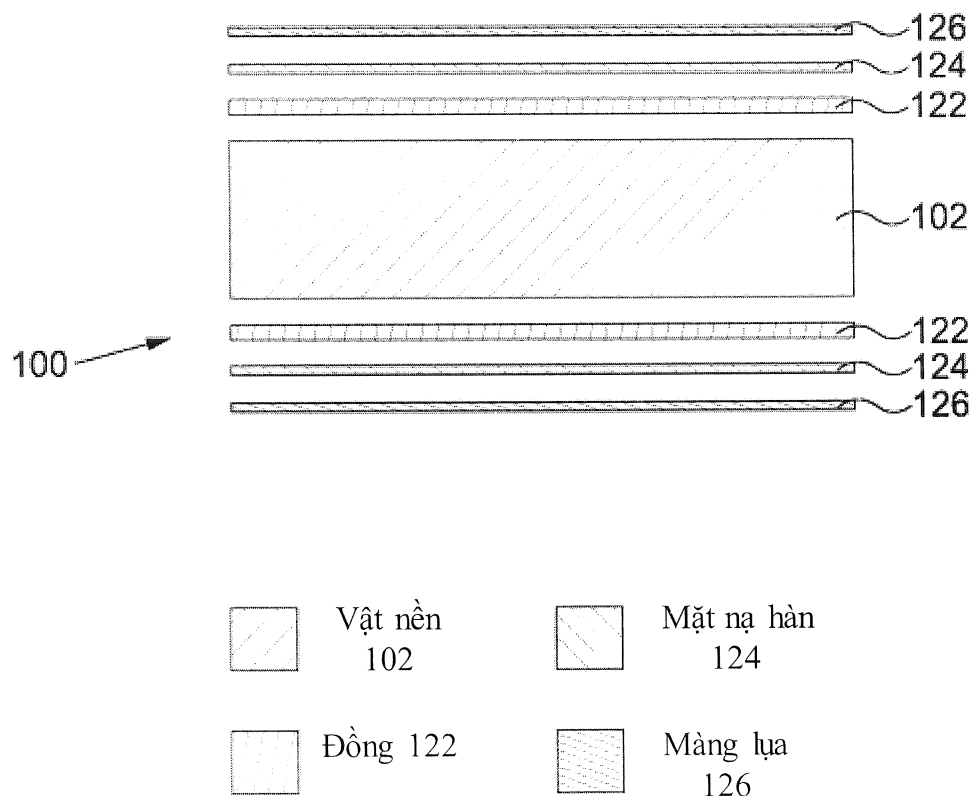


Fig. 6

9/15

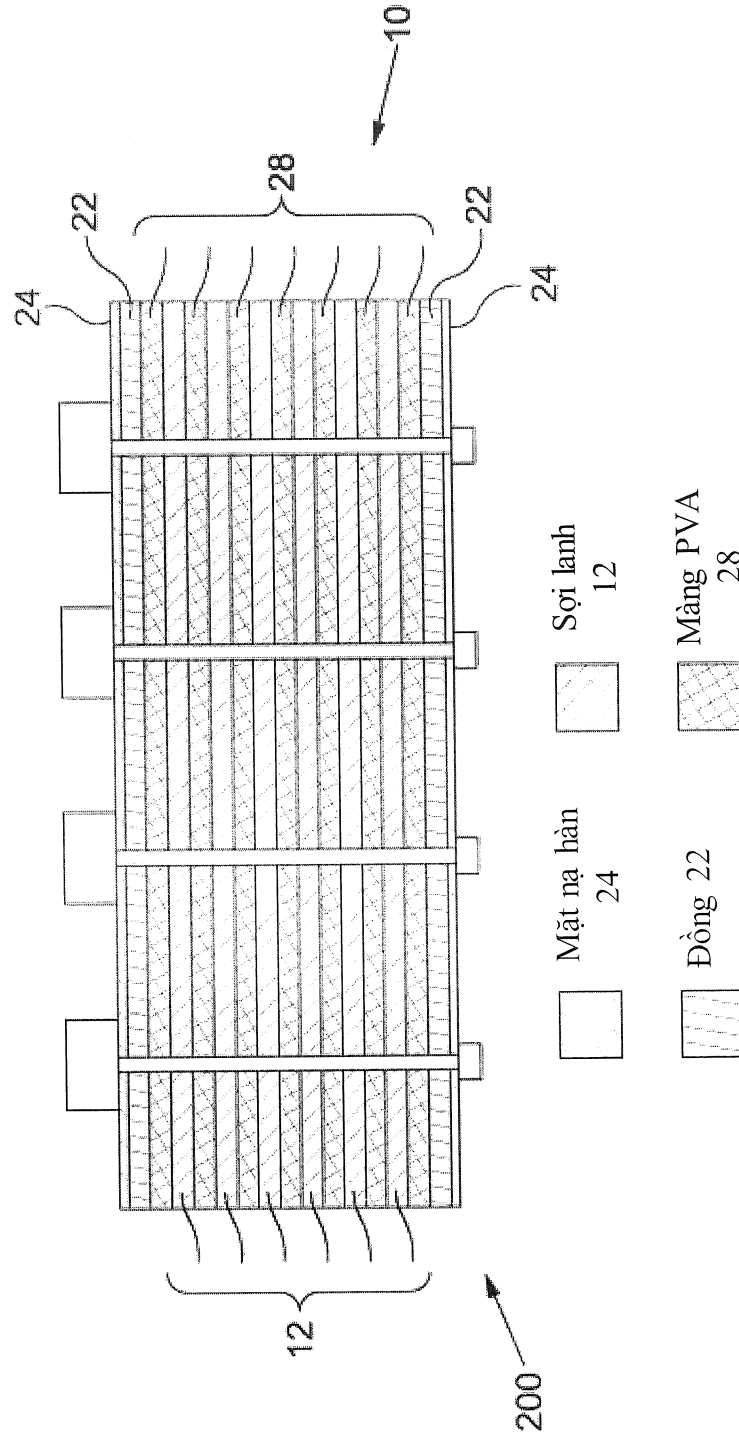
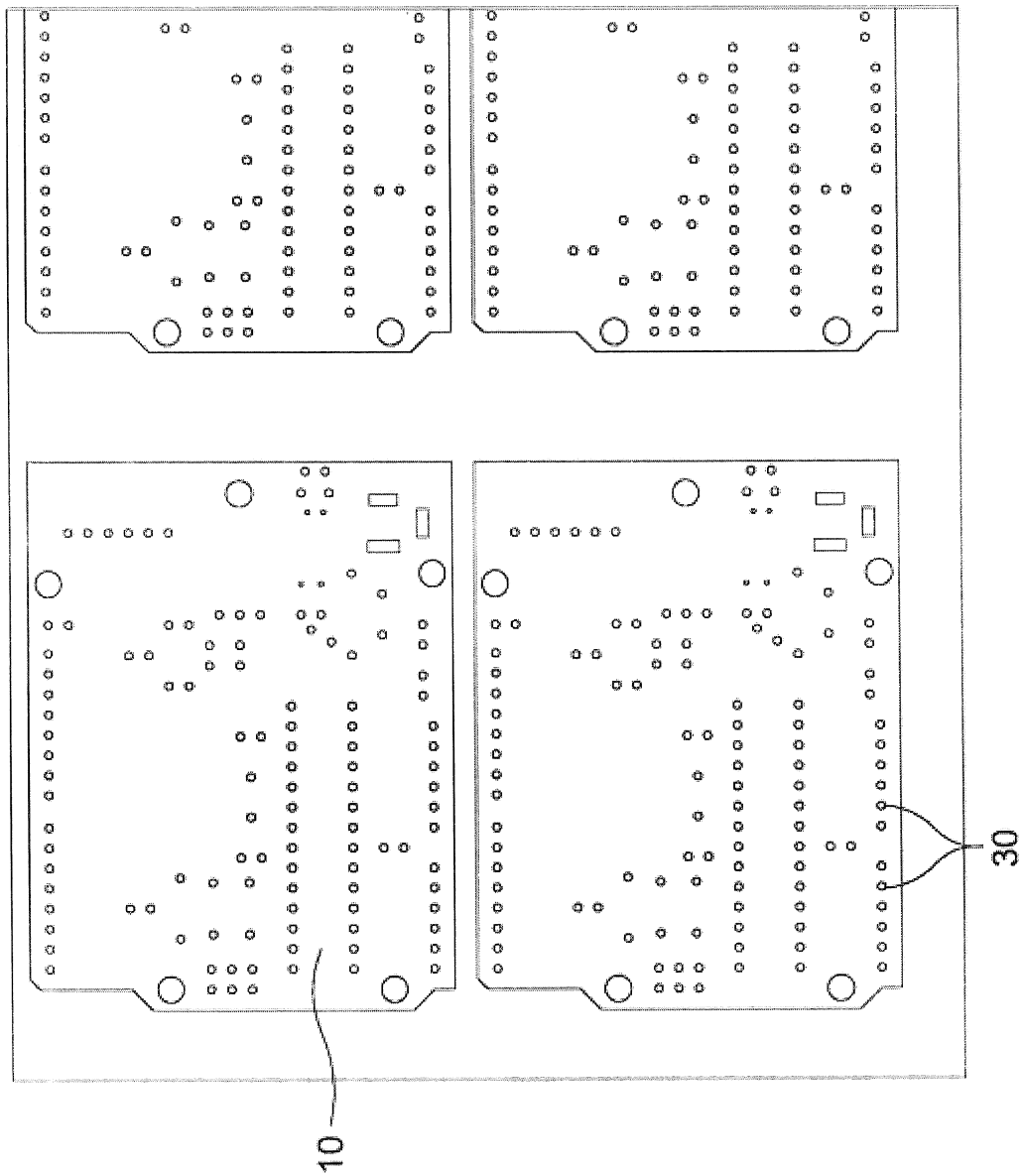


Fig. 7

10/15



11/15

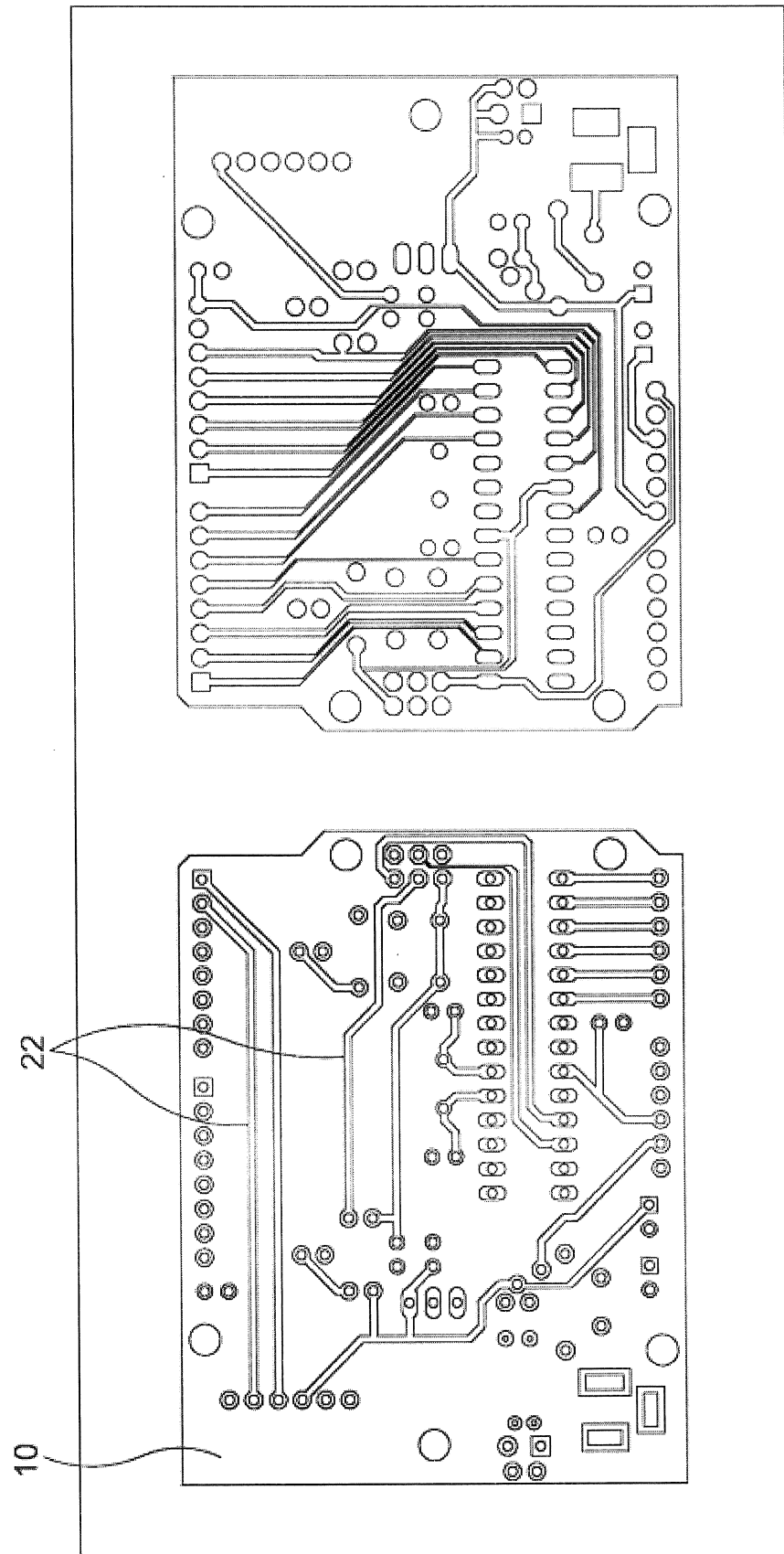


Fig. 8b

12/15

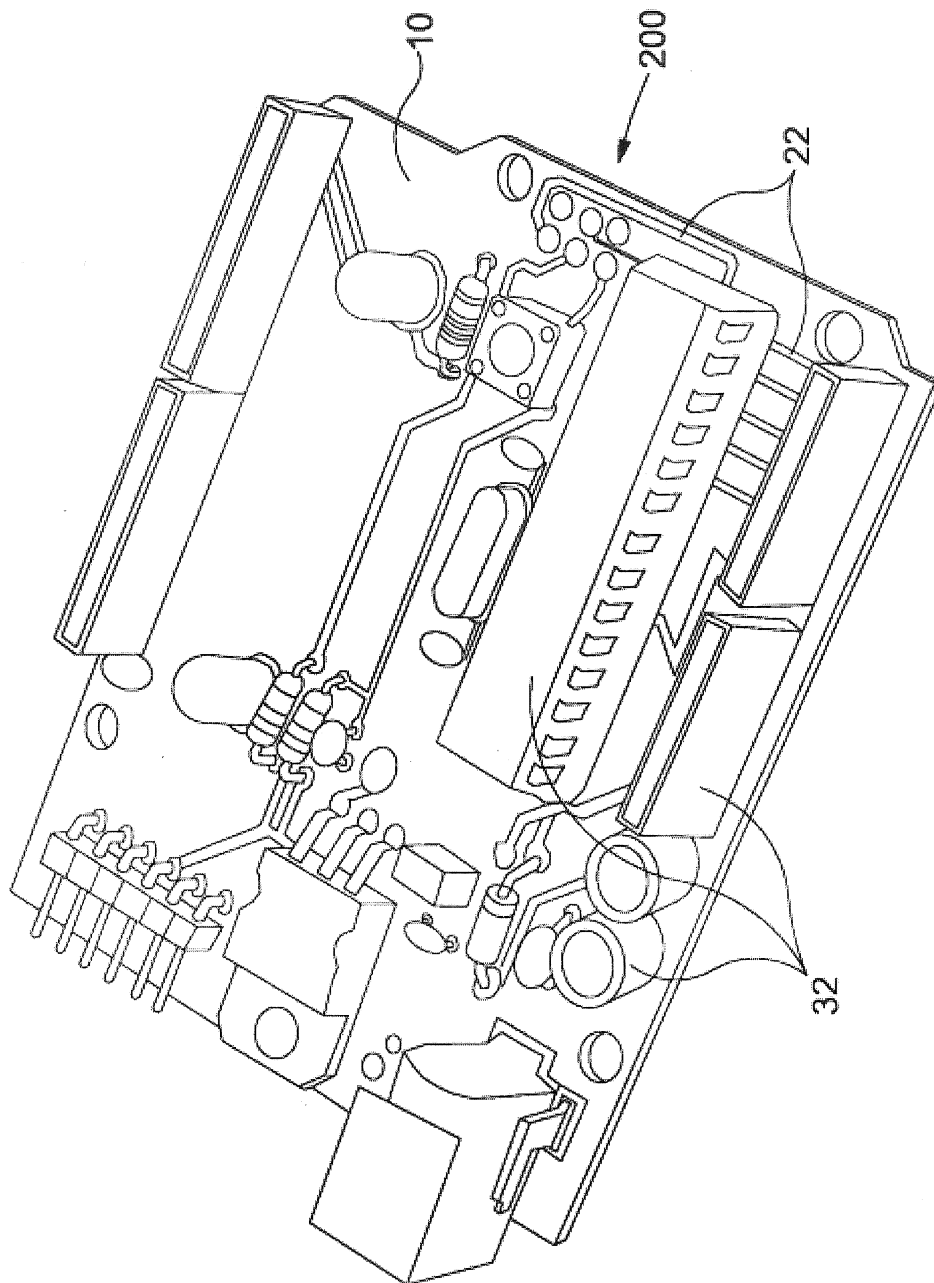


Fig. 9

13/15

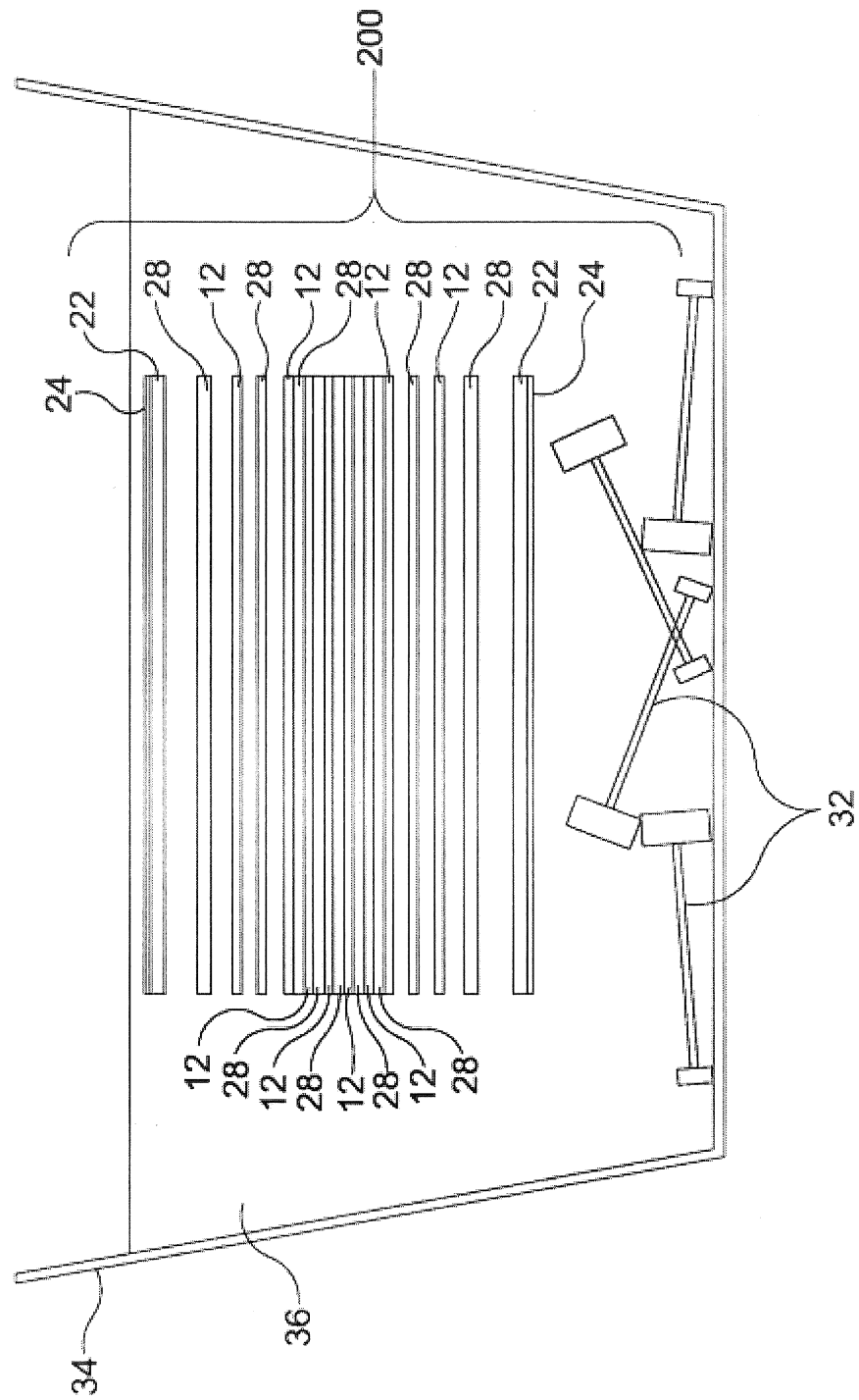


Fig. 10

14/15

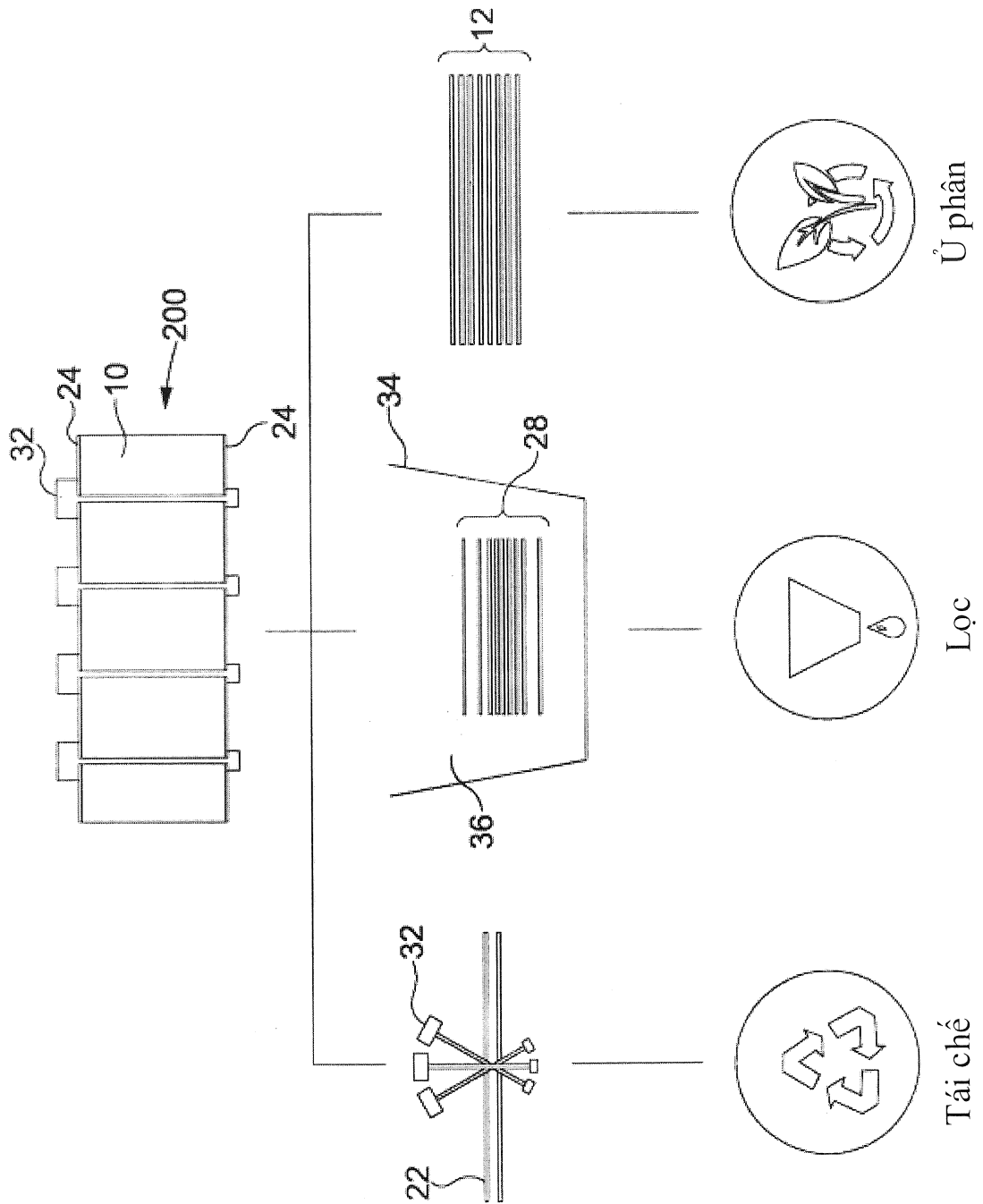


Fig. 11

15/15

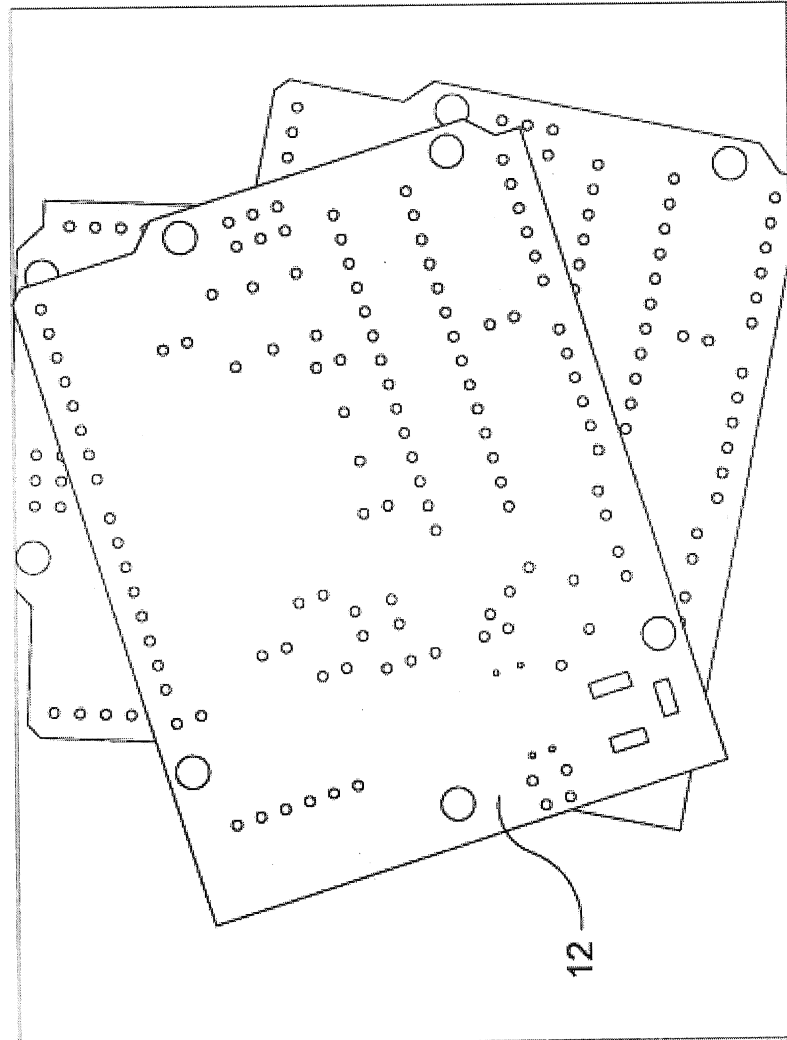


Fig. 12

