



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

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

(11)



1-0042349

(51)⁸ H05K 9/00; C09J 11/06; C09J 11/08; (13) B
H01F 1/147; H02J 50/70; H02J 7/02;
C09J 11/04; C09J 163/00

(21) 1-2019-00838

(22) 16/11/2016

(86) PCT/KR2016/013187 16/11/2016

(87) WO 2018/021623 01/02/2018

(30) 10-2016-0095189 27/07/2016 KR

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/05/2019 374A

(73) INNOX ADVANCED MATERIALS CO., LTD. (KR)

171, Asanvalley-ro, Dunpo-myeon, Asan-si, Chungcheongnam-do 31409, Republic of Korea

(72) PARK, Sang Seok (KR); KIM, DOO HYEON (KR); PARK, JUNG IL (KR); HUR, EUN KWANG (KR).

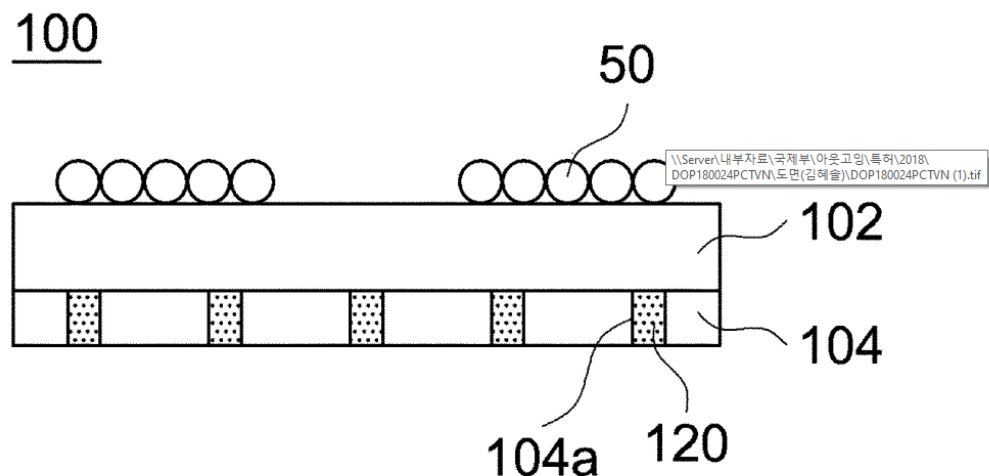
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) TẤM PHỨC HỢP DÙNG CHO SẠC KHÔNG DÂY, PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO TẤM NÀY, THIẾT BỊ TRUYỀN VÀ THU NĂNG LƯỢNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2019-00838

(57) Sáng chế đề cập đến tấm phức hợp dùng cho sạc không dây và phương pháp chế tạo tấm phức hợp này. Tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo một phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế bao gồm lớp chắn sóng điện từ được tạo kết cấu để chắn sóng điện từ sinh ra ở cuộn sạc không dây; và lớp graphit mà được dính vào lớp chắn sóng điện từ nhờ lớp chắn sóng điện từ, và bao gồm các lỗ xuyên được tạo ra ở đó, trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị truyền và thu năng lượng không dây có sử dụng tấm phức hợp nêu trên.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập đến

Sáng chế đề cập đến công nghệ sạc không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các đầu cuối điện thoại di động khác nhau đang đáp ứng các yêu cầu về khả năng di động và cầm tay của người dùng như điện thoại thông minh, điện thoại di động, thiết bị chơi đa phương tiện cầm tay (PMP), thiết bị chơi MP3, máy quay kỹ thuật số, máy tính xách tay, máy tính bảng, hoặc thiết bị tương tự đã được sử dụng rộng rãi. Nói chung, các đầu cuối điện thoại di động này có pin tích hợp, và nếu pin được xả điện, nó cần được sạc lại và sử dụng. Về vấn đề này, để tạo sự thuận tiện tối đa khi sạc pin, các kỹ thuật sạc pin không dây đã được phát triển.

Tuy nhiên, trong các công nghệ sạc không dây, pin được sạc nhờ sử dụng nguyên lý truyền sóng điện từ qua không khí, sao cho sóng điện từ phần lớn gây hại cho cơ thể người và tác động đến các chi tiết điện tử khác, mà từ đó cần được che chắn. Ngoài ra, nhiệt được sinh ra trong môđun sạc không dây trong quá trình sạc không dây, và do đó, cần truyền nhanh nhiệt sinh ra ra bên ngoài để ngăn sự phá hỏng các chi tiết điện tử gây ra bởi nhiệt. Một số sản phẩm có bán thương mại, như một tấm chắn sóng điện từ, làm bằng các vật liệu phong phú đã được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, các tấm chắn sóng điện từ thông thường này có độ dẫn nhiệt thấp và không thể thu được hiệu quả bức xạ nhiệt thích hợp. Do đó, có yêu cầu rằng tác dụng bức xạ nhiệt và tác dụng chắn sóng điện từ đạt được một cách thích hợp và đồng thời.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số 10-2016-0043294 (21/4/2016)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất tấm phức hợp dùng cho sạc không dây có thể đạt được tác dụng chắn sóng điện từ và tác dụng bức xạ nhiệt, một cách đồng thời, và phương pháp chế tạo tấm phức hợp này.

Theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, đã đề xuất tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm: lớp chắn sóng điện từ được tạo kết cấu để chắn sóng điện từ sinh ra ở cuộn sạc không dây; và lớp graphit mà được dính vào lớp chắn sóng điện từ nhờ lớp chắn sóng điện từ, và bao gồm các lỗ xuyên được tạo ra ở đó, trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ.

Lớp chắn sóng điện từ có thể được làm bằng sản phẩm hỗn hợp nhựa đã được hóa cứng bao gồm nhựa epoxy nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, các bột từ mềm, chất hóa cứng và chất chống ẩm.

Hỗn hợp nhựa có thể bao gồm 160 đến 350 phần theo khối lượng của chất kết dính cao su, 4 đến 25 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,5 đến 5 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 700 đến 1500 phần theo khối lượng của các bột từ mềm, 2 đến 30 phần theo khối lượng của chất hóa cứng và 1 đến 25 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Bột từ mềm có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ hợp kim Fe-Si-Al, hợp kim Fe-Si-Cr, hợp kim Fe-Si-B, chất trợ dung cao, hợp kim vĩnh cửu, hợp kim ferit Ni-Zn và hợp kim ferit Mn-Zn.

Bột từ mềm có thể có đường kính hạt trung bình bằng 20 μm đến 100 μm ,

Lớp chắn sóng điện từ có thể được dát mỏng trên lớp graphit, và lỗ xuyên có thể được tạo để xuyên qua từ một bề mặt này của lớp graphit mà quay về lớp chắn sóng điện từ đến bề mặt kia của lớp graphit.

Lỗ xuyên có thể có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

Công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi (Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên/Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên)^{1/2}.

Lỗ xuyên có thể có mặt cắt ngang được tạo ra theo dạng hình tròn, và có đường

kính trung bình bằng 0,5 mm đến 8 mm.

Diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên có thể nằm trong khoảng từ 2% đến 30% so với diện tích toàn bộ của một bề mặt hoặc bề mặt khác của lớp graphit.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế khác của sáng chế, đã đề xuất tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm: lớp chắn sóng điện từ được tạo kết cấu để chắn sóng điện từ sinh ra ở cuộn sạc không dây; lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được tạo ra ở đó; và lớp kết dính nằm giữa lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit để kết dính lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit với nhau, trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp kết dính.

Lớp chắn sóng điện từ, lớp kết dính và lớp graphit có thể được dát mỏng theo thứ tự này từ một bề mặt này đến bề mặt kia của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, và lỗ xuyên có thể được tạo để xuyên qua từ một bề mặt này của lớp graphit mà quay về lớp kết dính đến bề mặt kia của lớp graphit.

Lớp kết dính có thể bao gồm nhựa nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, chất hóa cứng, chất làm tăng sự hóa rắn, chất chống cháy và chất chống ẩm, nằm trong khoảng từ: 25 đến 100 phần theo khối lượng của chất kết dính cao su, 1 đến 10 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,01 đến 2 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 5 đến 20 phần theo khối lượng của chất hóa cứng, 1 đến 5 phần theo khối lượng của chất làm tăng sự hóa rắn, 30 đến 60 phần theo khối lượng của chất chống cháy, và 0,5 đến 10 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Lớp kết dính có thể còn bao gồm chất dẫn nhiệt chứa ít nhất một được chọn từ các bột graphit, ống nano cacbon (CNT), các bột cacbon đen, sợi cacbon, các bột gốm và các bột kim loại.

Lỗ xuyên có thể có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

Công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi (Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên/Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên)^{1/2}.

Diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên có thể nằm trong khoảng từ 2% đến 30% so với diện tích toàn bộ của một bề mặt hoặc bề mặt khác của lớp graphit.

Theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, đã đề xuất phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm các bước: đưa tấm mỏng, mà lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được dát mỏng trên đó, vào trong máy ép nóng; gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C và dưới áp lực bằng 45 đến 60 kgf/cm^2 để thực hiện quá trình ép nóng; và làm nguội máy ép nóng và tách tấm mỏng ra khỏi máy ép nóng.

Theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế khác của sáng chế, đã đề xuất phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm các bước: đưa tấm mỏng mà lớp chắn sóng điện từ, lớp kết dính và lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được dát mỏng trên đó, vào trong máy ép nóng; gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C và dưới áp lực bằng 45 đến 60 kgf/cm^2 để thực hiện quá trình ép nóng; và làm nguội máy ép nóng và tách tấm mỏng ra khỏi máy ép nóng.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, lớp chắn sóng điện từ có thể được kết hợp với lớp graphit nhờ thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ, để làm giảm chiều dày của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 và do vậy tạo ra tấm phức hợp dùng cho sạc không dây dạng tấm phim mỏng. Trong trường hợp này, do lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit được dính trực tiếp với nhau, hiệu suất truyền nhiệt từ lớp chắn sóng điện từ đến lớp graphit có thể được cải thiện.

Ngoài ra, do các lỗ xuyên được tạo ra ở lớp graphit theo hướng chiều dày của nó, độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng của lớp graphit có thể giảm đến mức tối thiểu đồng thời tăng tối đa độ dẫn nhiệt theo phương ngang, nhờ đó cải thiện hiệu suất bức xạ nhiệt của lớp graphit. Ngoài ra, độ bền chịu bóc giữa lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit và độ bền chịu bóc lớp xen ở lớp graphit có thể được tăng, khiến cho độ chịu va đập và độ bền của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu của tấm phức hợp dùng cho sạc

không dây theo một phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của các lỗ xuyên ở lớp graphit của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, phần mô tả chi tiết dưới đây được đưa ra nhằm giúp hiểu kỹ càng đối với phương pháp, thiết bị và/hoặc hệ thống đã được mô tả ở phần bản chất kỹ thuật. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này chỉ là các ví dụ minh họa và sáng chế không bị giới hạn ở chúng.

Ở các phần mô tả của phương án thực hiện của sáng chế, các kỹ thuật đã biết phổ biến mà được xem là có thể khiến cho nội dung của sáng chế trở nên tối nghĩa một cách không cần thiết sẽ không được mô tả chi tiết. Tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau biểu thị các chi tiết giống nhau hoặc tương ứng xuyên suốt một số hình vẽ. Ngoài ra, các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này được xác định bởi xem xét các chức năng của phần bộc lộ theo sáng chế và có thể được thay đổi theo tùy biến hoặc mục đích của người dùng hoặc người vận hành. Do đó, định nghĩa của các thuật ngữ cần được thực hiện theo sự bộc lộ toàn bộ được đưa ra ở đây. Ngoài ra, thuật ngữ sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích làm giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể đó. Như sử dụng ở đây, các dạng số ít ("a," "an" và "the" trong tiếng Anh) cũng có ý định bao hàm cả các dạng số nhiều, trừ trường hợp được biểu thị theo cách khác một cách rõ ràng. Cũng sẽ được hiểu rằng các thuật ngữ "bao gồm," "gồm có," "gồm" và/hoặc "bao hàm," khi sử dụng ở đây, cụ thể là sự có mặt của các dấu hiệu đặc trưng, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các chi tiết, và/hoặc các thành phần đã nêu, nhưng không ngăn cấm sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều các dấu hiệu đặc trưng, các số

nguyên, các bước, các hoạt động, các chi tiết, và/hoặc các thành phần khác, và/hoặc các kết hợp của chúng.

Trong khi đó, một số thuật ngữ chỉ hướng như trên, dưới, một bề mặt, bề mặt khác, v.v. có thể được sử dụng liên quan đến hướng của các hình vẽ kèm theo. Các thành phần cấu tạo theo phương án thực hiện của sáng chế có thể được định vị theo các hướng #n, và do đó, các thuật ngữ chỉ hướng này chỉ được đề xuất để nhằm mục đích minh họa, mà không bị giới hạn cụ thể ở chúng.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.1, tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 có thể bao gồm lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104. Cuộn dây 50 có thể được tạo ra trên lớp chắn sóng điện từ 102. Cuộn dây 50 có thể hỗ trợ để truyền năng lượng không dây, và có thể có tác dụng thu năng lượng không dây. Tức là, tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 có thể được sử dụng trong thiết bị để truyền năng lượng không dây hoặc trong thiết bị khác để thu năng lượng không dây. Ngoài ra, lớp graphit 104 có thể bao gồm các lỗ xuyên 104a được tạo ra ở đó. Các lỗ xuyên 104a có thể được điền đầy bằng thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102, mà sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Lớp chắn sóng điện từ 102 có thể chắn sóng điện từ sinh ra trong cuộn dây 50. Cuộn dây 50 có thể được tạo ra trên một bề mặt của lớp chắn sóng điện từ 102. Ngoài ra, lớp chắn sóng điện từ 102 có thể có tác dụng chắn sóng điện từ, cũng như, hấp thụ sóng điện từ. Theo một phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, lớp chắn sóng điện từ 102 có thể được làm bằng sản phẩm hỗn hợp nhựa đã được hóa cứng bao gồm, ví dụ, nhựa epoxy nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, các bột từ mềm, chất hóa cứng (chất hóa rắn) và chất làm tăng sự hóa rắn. Ví dụ, lớp chắn sóng điện từ 102 có thể là tấm kim loại.

Khi thực hiện quá trình ép nóng để chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100, thành phần kết dính ở lớp chắn sóng điện từ 102 có thể được nấu chảy một phần và điền đầy vào các lỗ xuyên 104a của lớp graphit 106. Nhằm đạt mục đích này, lớp chắn sóng điện từ 102 và hỗn hợp nhựa tạo ra lớp chắn sóng này có thể có điểm

nóng chảy bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ ép nóng (145°C đến 160°C), và tốt hơn, là sẽ có lợi nếu ít nhiều thấp hơn điểm nóng chảy.

Trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa được sử dụng để tạo ra lớp chắn sóng điện từ 102, nhựa epoxy nhiệt rắn có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhựa epoxy bisphenol A, nhựa epoxy bisphenol F, nhựa epoxy novolac, nhựa epoxy chứa Br, v.v., vốn có thể được sử dụng độc lập hoặc theo dạng kết hợp với hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa, chất kết dính cao su có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ cao su acryl, cao su silicon, chất đàn hồi và phenoxy nitril được carboxylat hóa, và tốt hơn, là ít nhất một chất riêng lẻ hoặc hai hoặc nhiều trong số cao su acryl và cao su silicon. Theo một phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, chất kết dính cao su sử dụng ở đây có thể là chất đàn hồi carboxylic, và tốt hơn, là chất đàn hồi nitril được carboxylat hóa. Ngoài ra, có thuận lợi là chất đàn hồi carboxylic sử dụng ở đây có khối lượng phân tử trung bình khối lượng bằng từ 180.000 đến 350.000, tốt hơn, là từ 210.000 đến 280.000, và tốt hơn nữa, là từ 215.000 đến 255.000, về mặt đảm bảo khả năng chịu uốn và chịu nhiệt của tấm phức hợp dùng cho sọc không dây 100.

Lượng chất kết dính cao su sử dụng trong hỗn hợp nhựa có thể nằm trong khoảng từ 160 đến 360 phần theo khối lượng ('wt. parts') so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn. Lý do là: nếu lượng chất kết dính cao su được sử dụng nhỏ hơn 160 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, lớp chắn sóng điện từ 102 được giảm một cách linh động, và do vậy, khi tấm phức hợp dùng cho sọc không dây 100 được uốn, phần được liên kết giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 có thể bị bóc một phần; và, nếu lượng chất kết dính cao su được sử dụng vượt quá 350 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, thì là bất lợi về mặt kinh tế và các lượng của thành phần khác có thể giảm một cách tương đối, do đó làm suy giảm hiệu quả chắn sóng điện từ của lớp chắn sóng điện từ 102 và độ dính với lớp graphit 104. Trong hỗn hợp nhựa nêu trên, lượng sử dụng của chất kết dính cao su tốt hơn là nằm trong khoảng từ 180 đến 300 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, là nằm trong khoảng từ 200 đến

280 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Chất liên kết silan trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa đóng vai trò của các hạt phân tán, mà có thể bao gồm chất liên kết silan tiêu biểu bất kỳ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Tốt hơn, là ít nhất một loại được chọn từ glycidoxyc(C2-C5 alkyl)trialkoxysilan, vinyltri(C2-C5 alkoxy)silan và amintyl aminpropyl silantriol được sử dụng. Tốt hơn nữa, là một chất được chọn từ glycidoxyetyl trimetoxysilan, glycidoxypropyl trimetoxysilan, glycidoxypropyl etoxysilan, vinyltrimetoxysilan, vinyltriethoxysilan và amintyl aminpropyl silantriol có thể được sử dụng độc lập hoặc theo dạng kết hợp với hai hoặc nhiều trong số chúng. Ngoài ra, lượng chất liên kết silan được sử dụng có thể nằm trong khoảng từ 4 đến 25 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn. Lý do là: nếu lượng sử dụng của chất liên kết silan nhỏ hơn 4 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, lượng sử dụng quá nhỏ để đạt được các hiệu ứng của các hạt phân tán của thành phần trong hỗn hợp nhựa; và, nếu lượng sử dụng của chất liên kết vượt quá 25 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, sự tích tụ hạt do phản ứng giữa các chất liên kết có thể gây ra vấn đề. Lượng chất liên kết silan sử dụng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 18 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, là nằm trong khoảng từ 4 đến 12 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Do vậy, chất hoạt động bề mặt flo trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa đóng vai trò làm giảm ứng suất bề mặt để cải thiện các đặc tính phủ, và có thể bao gồm chất bất kỳ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật, tốt hơn, là polyme este béo chứa flo. Các ví dụ cụ thể có thể bao gồm FC4430 sản xuất bởi 3M Co., 4300 sản xuất bởi Novec Co., Capstone sản xuất bởi DuPont Co., hoặc sản phẩm tương tự. Ngoài ra, lượng chất hoạt động bề mặt flo sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Nếu chất hoạt động bề mặt flo được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 0,5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lượng sử dụng là quá nhỏ để tạo ra các đặc tính phủ thích hợp. nếu lượng sử dụng của chất hoạt động bề mặt flo vượt quá 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, độ dính

với lớp graphit 104 có thể giảm. Tốt hơn, là lượng sử dụng của chất hoạt động bề mặt flo nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Bột từ mềm trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa có thể bao gồm ít nhất một hoặc hai hoặc nhiều được chọn từ hợp kim Fe-Si-Al, hợp kim Fe-Si-Cr, hợp kim Fe-Si-B, chất trợ dung cao, hợp kim vĩnh cửu, Ni-Zn ferit, Mn-Zn ferit, và tốt hơn, là ít nhất một hoặc hai hoặc nhiều được chọn từ hợp kim Fe-Si-Al, hợp kim Fe-Si-Cr và hợp kim Fe-Si-B. Bột từ mềm có thể được sử dụng theo lượng bằng 700 đến 1.500 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn. Nếu bột từ mềm có mặt theo lượng nhỏ hơn 700 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, sóng điện từ hiệu quả chắn hoặc hấp thụ có thể bị suy giảm do giảm về độ từ thẩm. Nếu bột từ mềm được sử dụng theo lượng vượt quá 1.500 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, các đặc tính cơ học như độ mềm dẻo có thể bị suy giảm mặc dù tác dụng chắn sóng điện từ là thích hợp. Lượng sử dụng của bột từ mềm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 850 đến 1.350 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, là nằm trong khoảng từ 900 đến 1.300 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Ngoài ra, bột từ mềm sử dụng ở đây có thể có đường kính trung bình bằng 20 μm đến 100 μm . Nếu đường kính trung bình của bột từ mềm nhỏ hơn 20 μm , sóng điện từ hiệu quả chắn hoặc hấp thụ có thể bị suy giảm. Nếu đường kính trung bình của bột từ mềm vượt quá 100 μm , các đặc tính phủ có thể giảm. Ở đây, các bột từ mềm có đường kính trung bình từ 30 μm đến 70 μm được sử dụng một cách ưu tiên.

Chất hóa cứng trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa cứng loại amin, chất hóa cứng loại anhydrit và chất hóa cứng loại phenol, và tốt hơn, là ít nhất một hoặc nhiều được chọn từ chất hóa cứng loại amin và chất hóa cứng loại anhydrit. Ví dụ cụ thể về chất hóa cứng có thể là 4,4'-diamindiphenylsulfon. Ngoài ra, lượng chất hóa cứng sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 30 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn. Nếu chất hóa cứng được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 2 phần

theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, thời gian hóa cứng có thể được tăng một cách quá mức làm giảm khả năng gia công. Nếu chất hóa cứng được sử dụng theo lượng vượt quá 30 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn, lượng của thành phần kết dính được điền đầy vào các lỗ xuyên 104a của lớp graphit 104 trong quá trình gia công ép nóng có thể giảm gây ra vấn đề là làm giảm độ dính với lớp graphit 104. Lượng sử dụng của chất hóa cứng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 20 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa, là nằm trong khoảng từ 4 đến 15 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn.

Chất chống ẩm trong số các thành phần của hỗn hợp nhựa được sử dụng để kiểm soát lượng nước ở lớp chắn sóng điện từ 102 và độ nhớt của thành phần kết dính, và có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một loại được chọn từ nhôm sulfat, latec, silic nhũ, poly(siloxan hữu cơ), polyme nhũ kỹ nước và chất chống ẩm silic, hoặc dưới dạng kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Ngoài ra, lượng chất chống ẩm có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 25 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Nếu lượng sử dụng của chất chống ẩm nhỏ hơn 1 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lượng này là quá nhỏ để tạo ra các hiệu ứng thu được bằng cách đưa chất chống ẩm. Nếu chất chống ẩm được sử dụng theo lượng vượt quá 25 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, có độ khó trong việc kiểm soát lượng nước riêng của lớp chắn sóng điện từ 102 do việc sử dụng quá mức của nó. Tốt hơn, là lượng sử dụng của chất chống ẩm nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Hỗn hợp nhựa có thể được chế tạo bằng cách đưa hỗn hợp của đã mô tả trên đây nhựa epoxy nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, các bột từ mềm, chất hóa cứng và chất chống ẩm vào dung môi hữu cơ, nhờ đó điều chỉnh độ nhớt và lượng hợp phần rắn để tạo ra lớp chắn sóng điện từ 102. Dung môi hữu cơ có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ metyletylketon, toluen, tetrahydrofuran (THF) và xyclohexanon. Hỗn hợp nhựa có thể điều chỉnh độ nhớt nằm trong khoảng từ 800 đến 1.200 cps (25°C) và độ cứng nằm trong khoảng từ 40 đến

60 % theo khối lượng ('wt.%'), và tốt hơn, là độ nhớt nằm trong khoảng từ 950 đến 1.200 cps (25°C) và độ cứng nằm trong khoảng từ 48 to 56 % khối lượng%. Sau khi phết (hoặc phủ), hỗn hợp nhựa có các hợp phần cấu tạo đã mô tả trên đây và tỷ lệ hợp phần với lớp graphit 104, lớp phủ có thể được thực hiện sấy khô thành lớp phủ bán cứng, từ đó tạo ra lớp chắn sóng điện từ 102 trên lớp graphit 104.

Lớp chắn sóng điện từ 102 có thể có chiều dày trung bình của 30 μm đến 300 μm trên tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100. Lý do là: nếu chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 102 nhỏ hơn 30 μm , các tác dụng chắn sóng điện từ có thể không đáng kể; và nếu chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 102 vượt quá 300 μm , lớp đã được chế tạo là rất không thích hợp theo khía cạnh về làm giảm chiều dày và có bất lợi về mặt kinh tế. Ở tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100, chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 102 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 μm đến 200 μm , và tốt hơn nữa, là nằm trong khoảng từ 35 μm đến 100 μm .

Lớp graphit 104 có thể được kết hợp với lớp chắn sóng điện từ 102 ở đáy của lớp chắn sóng điện từ 102. Lớp graphit 104 có thể được dính với lớp chắn sóng điện từ 102 nhờ thành phần kết dính có mặt ở lớp chắn sóng điện từ 102. Tức là, lớp graphit 104 có thể được dính với lớp chắn sóng điện từ 102 nhờ thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102 mà không cần lớp kết dính thay thế bất kỳ. Kết quả là, chiều dày toàn bộ của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 có thể giảm để trở thành tấm phim mỏng. Ngoài ra, do lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 được kết hợp một cách trực tiếp mà không cần lớp kết dính thay thế bất kỳ, độ dẫn nhiệt từ lớp chắn sóng điện từ 102 đến lớp graphit 104 có thể được cải thiện.

Lớp graphit 104 có thể đóng vai trò thoát nhiệt mà được sinh ra từ cuộn dây 50. Lớp graphit 104 có thể được tạo theo dạng tấm hoặc phim. Lớp graphit 104 có thể có các lỗ xuyên 104a được tạo ra ở đó. Lỗ xuyên 104a có thể được tạo ra bằng cách xuyên thủng từ một bề mặt của lớp graphit 104 (tức là, bề mặt quay về lớp chắn sóng điện từ 102) đến bề mặt kia của lớp graphit 104. Bên trong của lỗ xuyên 104a có thể điền đầy bằng thành phần kết dính 120 xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102. Sự kết dính có thể được thực hiện ở mặt tiếp xúc giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 nhờ thành phần kết dính có mặt ở lớp chắn sóng điện từ 102, và thành phần kết dính

xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102 được điền đầy vào các lỗ xuyên 104a để làm tăng độ kết dính giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104.

Lớp graphit 104 được tạo ra theo kết cấu dạng tấm, do vậy gây ra độ bong theo phương vuông góc với phương chiều dày của lớp graphit 104 (tức là, phương song song với bề mặt của lớp graphit 104) bên trong lớp graphit 104, khi va đập vật lý xảy ra (ví dụ, khi tháo dỡ phim bảo vệ hoặc hoạt động tương tự). Do đó, việc tạo ra các lỗ xuyên 104a theo phương chiều dày của lớp graphit 104 (tức là, phương vuông góc với bề mặt của lớp graphit 104) có thể ngăn khả năng bong của lớp graphit 104 từ việc xử lý sau đó, nhờ đó làm tăng độ bền chịu bóc của lớp graphit 104. Ngoài ra, việc tạo ra lỗ xuyên 104a ở lớp graphit 104 có thể cải thiện độ dẫn nhiệt theo phương ngang. Về vấn đề này, lỗ xuyên 104a có thể được chế tạo để có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây, nhằm đạt được độ dẫn nhiệt theo phương ngang thích hợp và độ bền chịu bóc cao.

Công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300, \text{ tốt hơn, là } 0,520 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,200$$

Theo công thức 1 bên trên, mức độ biến đổi có thể được biểu diễn bởi (diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên tương ứng/chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên tương ứng)^{1/2}.

Theo công thức 1 bên trên, nếu mức độ biến đổi nhỏ hơn 0,500, tổng độ khuếch tán nhiệt của lớp graphit 104 có thể được cải thiện. Tuy nhiên, độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên 104a, và độ bền chịu bóc giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 có thể giảm. Mặt khác, nếu mức độ biến đổi vượt quá 1.300, có thể có vấn đề là làm tăng độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng mặc dù các độ bền chịu bóc đã mô tả trên đây được cải thiện.

Dạng mặt cắt ngang của lỗ xuyên 104a có thể bao gồm các dạng mặt cắt ngang khác nhau đáp ứng mức độ biến đổi nêu trên, như được thể hiện trên Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.2A, mặt cắt ngang của lỗ xuyên 104a có thể được tạo theo dạng hình tròn. Khi lỗ xuyên 104a có dạng mặt cắt ngang hình tròn, đường kính trung bình của lỗ xuyên có thể nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 8mm. Nếu đường kính trung bình

của lỗ xuyên 104a nhỏ hơn 0,5 mm, có thể có vấn đề là làm suy giảm độ bền chịu tác động nhiệt do độ tăng số lượng các lỗ xuyên 104a tạo ra ở lớp graphit 104, và giảm tốc độ điền đầy của thành phần kết dính được điền đầy vào các lỗ xuyên 104a. Ngoài ra, nếu đường kính trung bình của lỗ xuyên 104a vượt quá 8 mm, hiệu suất khuếch tán nhiệt của lớp graphit 104 theo phương nằm ngang bị suy giảm và, khi chế tạo tấm phức hợp, khả năng duy trì hình dạng của lớp graphit 104 có thể giảm gây ra tỷ lệ sai hỏng tăng. Ngoài ra, có thể có vấn đề là làm giảm độ bền chịu bóc lớp xen giữa chính các lớp graphit 104. Đường kính trung bình của các lỗ xuyên 104a tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 mm, và tốt hơn nữa, là từ 1 đến 4 mm.

Ngoài ra, mặt cắt ngang của lỗ xuyên 104a có thể được tạo theo dạng hình tròn. Trong trường hợp này, tỷ lệ đường kính của đường tròn nội tiếp với đường tròn ngoại tiếp có hình dạng ôvan có thể nằm trong khoảng từ 1: 2 đến 1:10.

Ở đây, khoảng cách giữa các lỗ xuyên 104a có thể khác với kích cỡ của lỗ xuyên 104, tuy nhiên, do các lỗ xuyên có khoảng cách chia tách, ví dụ, từ 4 mm đến 16 mm theo phương đường trục lớn của lớp graphit 104 (phương nằm ngang trên Fig.2) và từ 6 mm đến 18 mm theo phương đường trục nhỏ của lớp graphit 104 (phương dọc trên Fig.2) dựa trên phần tâm của mỗi lỗ xuyên 104, có thể đảm bảo độ dẫn nhiệt mong muốn theo phương ngang của lớp graphit 104 và độ kết dính mong muốn giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104, đồng thời hạn chế khả năng bóc giữa các lớp graphit 104. Tốt hơn, là khoảng cách giữa các lỗ xuyên 104a có thể là khoảng cách chia tách nằm trong khoảng từ 6 mm đến 14 mm theo phương đường trục lớn và nằm trong khoảng từ 8 đến 14 mm theo phương đường trục nhỏ, một cách tương ứng.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2B, dạng mặt cắt ngang của lỗ xuyên 104a có thể là ít nhất một dạng được chọn từ dạng hình tròn, dạng hình ôvan, dạng hình dấu +, dạng hình dấu x, dạng dạng hình $\perp$, dạng hình chữ L, dạng hình chữ I và dạng thẳng, và các lỗ xuyên 104a này có các dạng mặt cắt ngang khác nhau có thể được tạo ra ở lớp graphit 104. Nói theo cách khác, lỗ xuyên 104a có thể được tạo ra để có dạng mặt cắt ngang này mà hai lỗ xuyên có mặt cắt thẳng được đặt chéo vuông góc (ví dụ, dạng hình dấu + hoặc dạng hình dấu x). Ngoài ra, lỗ xuyên 104a có thể được tạo ra để có dạng mặt cắt ngang này mà lỗ xuyên có mặt cắt thẳng được nhô vuông góc từ một bề

mặt hoặc đầu của lỗ xuyên kia có mặt cắt thẳng (ví dụ, dạng hình $\perp$ hoặc dạng hình chữ L).

Ngoài ra, diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên 104a có thể được chọn để có 2% đến 30% diện tích toàn bộ của bề mặt trên hoặc dưới của lớp graphit 104. Nếu diện tích của lỗ xuyên 104a nhỏ hơn 2%, độ bền chịu bóc giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 có thể giảm. Nếu diện tích của lỗ xuyên 104a vượt quá 30%, có vấn đề là làm tăng độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng đồng thời làm suy giảm hiệu suất khuếch tán nhiệt mặc dù độ bền chịu bóc nêu trên là thích hợp. Diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên 104a tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,5 đến 15%, và tốt hơn nữa, là từ 3,5 đến 10% so với diện tích toàn bộ của bề mặt trên hoặc dưới của lớp graphit 104.

Tấm (hoặc phim) graphit tạo ra lớp graphit 104 có thể bao gồm tấm graphit tiêu biểu bất kỳ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Tốt hơn, là tấm graphit bao gồm ít nhất một được chọn từ graphit nhiệt phân và polyimit đã được graphit hóa có thể được sử dụng. Graphit nhiệt phân để chỉ graphit tinh khiết cao có độ dẫn nhiệt và độ dẫn điện cao, được sử dụng ở nhiệt độ cao, được chế tạo bởi phương pháp ngâm bay hơi và có thể có tổ chức siêu mịn được phát triển mạnh.

Polyimit đã được graphit hóa có thể được chế tạo bằng các quá trình graphit hóa sau đây. Trước tiên, bước chuẩn bị sơ bộ graphit hóa có thể bao gồm dát mỏng polyimit lên tấm graphit tự nhiên, sau đó đưa tấm mỏng vào lò nung khô. Ở bước chế tạo này, polyimit có thể có dạng phim, bước này có thể được thực hiện để ngăn sự nóng chảy giữa các phim.

Tiếp theo, bước graphit hóa thứ nhất có thể bao gồm cacbon hóa polyimit ở nhiệt độ bằng 600 đến 1.800°C trong 2 đến 7 giờ. Theo bước cacbon hóa như được mô tả trên đây, nitơ và hydro hoặc các thành phần khác trong polyimit cũng như cacbon có thể được loại bỏ.

Cuối cùng là bước graphit hóa thứ hai, việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện ở đó ở nhiệt độ bằng 2.000°C đến 3.200°C. Theo sự xử lý nhiệt như được mô tả trên đây, các nguyên tử cacbon có thể được sắp xếp thẳng hàng theo các dạng khác nhau. Cụ thể hơn là, các lỗ trống có thể có mặt giữa các lớp cacbon xếp chồng trong polyimit

sau bước thứ nhất. Bằng cách đưa các lớp xếp chồng này qua con lăn cán ở nhiệt độ bằng 2.000 đến 3.200°C, các lỗ trống này có thể được triệt tiêu đồng thời làm tăng tỷ trọng của các lớp xếp chồng, từ đó chế tạo ra polyimit đã được graphit hóa có hiệu suất bức xạ nhiệt tối đa.

Theo phương án thực hiện sáng chế, do lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 được kết hợp bởi thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102. Do đó, chiều dày của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 có thể giảm để từ đó tạo ra tấm phức hợp dùng cho sạc không dây dạng tấm phim mỏng 100. Về vấn đề này, do lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 được dính trực tiếp với nhau, hiệu suất truyền nhiệt từ lớp chắn sóng điện từ 102 đến lớp graphit 104 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, việc tạo ra các lỗ xuyên 104a theo hướng chiều dày của lớp graphit 104 có thể làm giảm tối thiểu độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng của lớp graphit 104 đồng thời tăng tối đa độ dẫn nhiệt theo phương ngang của nó, nhằm cải thiện hiệu suất bức xạ nhiệt của lớp graphit 104. Ngoài ra, độ bền chịu bóc giữa lớp chắn sóng điện từ 102 và lớp graphit 104 và độ bền chịu bóc lớp xen ở lớp graphit 104 có thể được tăng nhờ đó cải thiện độ chống chịu va đập và độ bền của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.3, lớp chắn sóng điện từ 102 được dát mỏng trên lớp graphit 104 (S101). Tức là, lớp chắn sóng điện từ 102 có thể được tạo và được dát mỏng trên lớp graphit 104 có các lỗ xuyên 104a được tạo ra ở đó.

Tiếp theo tấm mỏng mà ở đó lớp chắn sóng điện từ 102 được dát mỏng trên lớp graphit 104 được đưa vào trong máy ép nóng, sau đó thực hiện gia công ép nóng (S103) bằng cách gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C dưới áp suất bằng 45 đến 60 kgf/cm².

Cụ thể hơn là, nếu nhiệt độ gia công ép nóng nhỏ hơn 145°C, thành phần kết dính ở lớp chắn sóng điện từ 102 không được làm nóng chảy một cách thích hợp và

có thể làm giảm tốc độ điền đầy của lớp graphit 104 vào các lỗ xuyên 104. Nếu nhiệt độ gia công ép nóng vượt quá 160°C , thành phần kết dính ở lớp chắn sóng điện từ 102 được làm nóng chảy quá nhiều và có thể gây ra sự suy giảm đối với các đặc tính cơ học đồng thời khó duy trì được hình dạng của lớp chắn sóng điện từ 102.

Ngoài ra, áp lực trong quá trình ép nóng nhỏ hơn 45 kgf/cm^2 , lượng của thành phần kết dính ở lớp chắn sóng điện từ 102 chảy vào các lỗ xuyên 104a có thể trở nên nhỏ. Ngoài ra, áp lực vượt quá 60 kgf/cm^2 không có lợi về mặt kinh tế.

Ngoài ra, gia công ép nóng có thể được thực hiện bằng cách gia nhiệt và ép tấm mỏng dưới áp lực và nhiệt độ nêu trên trong 40 phút đến 80 phút, và tốt hơn, là 50 phút đến 70 phút. Nếu quá trình ép nóng được thực hiện trong thời gian ít hơn 50 phút, thành phần kết dính không được chảy ra một cách thích hợp từ lớp chắn sóng điện từ 102 và lượng được điền đầy vào các lỗ xuyên 104a là nhỏ, từ đó gây ra vấn đề là làm giảm độ bền chịu bóc. Ngoài ra, thời gian cho quá trình ép nóng vượt quá 70 phút không có lợi về mặt kinh tế.

Ngoài ra, sự gia nhiệt trong gia công ép nóng có thể được thực hiện bằng cách gia nhiệt máy ép nóng từ 10°C đến 35°C đến 145°C đến 160°C với tốc độ nhiệt bằng 3°C/phút đến 5°C/phút .

Tiếp theo, sau khi làm nguội máy ép nóng, tấm mỏng được tách ra khỏi máy ép nóng (S105). Làm nguội máy ép nóng có thể được thực hiện bằng cách làm nguội máy ép nóng từ 145°C đến 160°C đến 10°C - 35°C với tốc độ làm nguội bằng 3°C/phút đến 5°C/phút .

Tấm phức hợp dùng cho sạc không dây 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế có thể có độ dẫn nhiệt theo phương ngang nằm trong khoảng từ 100 đến 1.000 W/m.k , và độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng từ 1 đến nhỏ hơn hoặc bằng 15 W/m.k . Tốt hơn, là độ dẫn nhiệt theo phương ngang nằm trong khoảng từ 200 đến 1.000 W/m.k và độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ 1 đến nhỏ hơn hoặc bằng 10 W/m.k .

Ngoài ra, tấm phức hợp dùng cho sọc không dây 100 có thể có độ bền chịu bóc của lớp graphit 104 nằm trong khoảng từ 390 gf/cm² đến 770 gf/cm², tốt hơn, là 450 gf/cm² đến 750 gf/cm², và tốt hơn nữa, là 500 gf/cm² đến 740 gf/cm², khi độ bền chịu bóc nêu trên được đo bằng thử nghiệm bóc 90° theo tiêu chuẩn JIS C 6741.

Ngoài ra, tấm phức hợp dùng cho sọc không dây 100 có thể có độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên 104a nằm trong khoảng từ 50 đến 1.500 gf/lỗ, tốt hơn, là 250 đến 1.000 gf/lỗ, và tốt hơn nữa, là 350 đến 950 gf/lỗ.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện kết cấu của tấm phức hợp dùng cho sọc không dây theo phương án làm ví dụ thực hiện khác của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.4, tấm phức hợp dùng cho sọc không dây 200 có thể bao gồm lớp chắn sóng điện từ 202, lớp graphit 204 và lớp kết dính 206. Ở đây, lớp graphit 204 hầu như giống với lớp graphit 104 được thể hiện trên Fig.1, và do đó sẽ không được mô tả chi tiết.

Lớp chắn sóng điện từ 202 được làm bằng vật liệu có sự bức xạ nhiệt và chức năng chắn sóng điện từ, vốn có thể là lá kim loại tiêu biểu bất kỳ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ví dụ điển hình của nó có thể bao gồm lá đồng hoặc lá nhôm. Ngoài ra, lớp chắn sóng điện từ 202 có thể có chiều dày trung bình bằng 5 μ m đến 70 μ m. Lý do là: nếu chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 202 nhỏ hơn 5 μ m, có thể có các vấn đề là hình dạng bề ngoài không thích hợp và gây ra rách.; và nếu chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 202 vượt quá 70 μ m, thì khó tạo ra màng mỏng và có vấn đề là làm giảm khả năng sản xuất linh động. Chiều dày trung bình của lớp chắn sóng điện từ 202 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8 to 40 μ m, và tốt hơn nữa, là từ 8 đến 35 μ m.

Lớp kết dính 206 có thể được tạo ra giữa lớp chắn sóng điện từ 202 và lớp graphit 204. Lớp kết dính 206 có thể dính lớp chắn sóng điện từ 202 và lớp graphit 204 với nhau. Lớp kết dính 206 có thể bao gồm chất kết dính bức xạ nhiệt và chịu nhiệt cao để truyền nhiệt một cách hiệu quả từ lớp chắn sóng điện từ 202 đến lớp graphit 204. Ở đây, lớp kết dính 206 có thể chứa nhựa nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, chất hóa cứng, chất làm tăng sự hóa rắn, chất chống cháy và chất chống ẩm.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, nhựa nhiệt rắn có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhựa epoxy nhiệt rắn, nhựa phenoxy nhiệt rắn, nhựa amin nhiệt rắn, nhựa polyeste nhiệt rắn và nhựa polyuretan nhiệt rắn. Tốt hơn, là nhựa epoxy nhiệt rắn được sử dụng. Tốt hơn nữa, là ít nhất một hoặc hai hoặc nhiều nhựa được chọn từ nhựa epoxy bisphenol A, nhựa epoxy bisphenol F, nhựa epoxy novolac, nhựa epoxy chứa halogen có thể có mặt. Ngoài ra, khi hai hoặc nhiều nhựa trong số các nhựa epoxy nhiệt rắn được trộn và sử dụng, có thuận lợi là nhựa epoxy bisphenol A và nhựa epoxy novolac được trộn theo tỷ lệ khối lượng bằng 1 : 0,15 đến 1 : 0,4, và tốt hơn, là 1 : 0,18 đến 1 : 0,35, theo khía cạnh cải thiện điểm nóng chảy của lớp kết dính bức xạ nhiệt và tăng độ kết dính của chúng.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất kết dính cao su có thể đóng vai trò của độ chịu uốn vốn có, và có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ cao su acryl, cao su silicon, chất đàn hồi và phenoxy nitril được carboxylat hóa, và tốt hơn, là một hoặc hai hoặc nhiều trong số cao su acryl và cao su silic có thể có mặt. Chất kết dính cao su nêu trên sử dụng ở đây có thể là chất đàn hồi carboxyl, và tốt hơn, là chất đàn hồi carboxyl nitril. Ngoài ra, có thuận lợi là chất đàn hồi carboxyl có khối lượng phân tử trung bình khối lượng bằng 180.000 đến 350.000, tốt hơn, là 210.000 đến 280.000, và tốt hơn nữa, là 215.000 đến 255.000, về mặt đảm bảo khả năng chịu uốn mong muốn của tấm phức hợp và khả năng chịu nhiệt mong muốn của lớp kết dính bức xạ nhiệt. Ngoài ra, lượng sử dụng của chất kết dính cao su có thể nằm trong khoảng từ 25 đến 100 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất kết dính cao su được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 25 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lớp kết dính hóa rắn bị suy giảm độ mềm dẻo gây ra vấn đề là bóc tách một phần của phần được liên kết giữa lớp chắn sóng điện từ 202 và lớp graphit 204 khi tấm phức hợp được uốn; và nếu chất kết dính cao su được sử dụng theo lượng vượt quá 100 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lượng của các thành phần khác ở lớp kết dính 206 giảm tương đối từ đó làm giảm độ kết dính của lớp kết dính 206. Tốt hơn, là lượng sử dụng của chất kết dính cao su nằm trong khoảng từ 35 đến 80 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất liên kết silan có thể đóng vai trò các hạt phân tán, mà có thể bao gồm chất liên kết silan tiêu biểu bất kỳ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Tốt hơn, là ít nhất một loại được chọn từ glycidoxyc(C2-C5 alkyl) trialkoxysilan, vinyl tri(C2-C5 alkoxy)silan và amintyl aminpropylsilan triol được sử dụng. Tốt hơn nữa, là một chất được chọn từ glycidoxyletyl trimetoxysilan, glycidoxypopyl trimetoxysilan, glycidoxypopyl etoxysilan, vinyl trimetoxysilan, vinyl trietoxysilan, amintyl aminpropylsilan triol, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng được sử dụng. Ngoài ra, lượng sử dụng của chất liên kết silan có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất liên kết silan được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 1 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lượng sử dụng là quá nhỏ để đạt được các hiệu quả phân tán hạt; và nếu chất liên kết silan được sử dụng theo lượng vượt quá 10 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, sự tích tụ hạt có thể xảy ra do phản ứng giữa các chất liên kết. Lượng sử dụng của chất liên kết silan tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất hoạt động bề mặt flo đóng vai trò làm giảm ứng suất bề mặt để cải thiện các đặc tính phủ, và có thể bao gồm chất bất kỳ thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Tốt hơn, là polyme este béo chứa flo được sử dụng. Các ví dụ cụ thể của chúng có thể bao gồm FC4430 sản xuất bởi 3M Co., 4300 sản xuất bởi Novec Co., Capstone sản xuất bởi DuPont Co., hoặc sản phẩm tương tự. Ngoài ra, lượng chất hoạt động bề mặt flo sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất hoạt động bề mặt flo được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 0,01 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, lượng này là quá nhỏ để cải thiện các đặc tính phủ; và nếu chất hoạt động bề mặt flo được sử dụng theo lượng vượt quá 2 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, độ kết dính có thể giảm. Lượng sử dụng của chất hoạt động bề mặt flo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 1,2 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất hóa cứng có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa cứng loại amin, chất hóa cứng loại anhydrit và chất hóa cứng loại phenol, và tốt hơn, là ít nhất một hoặc nhiều được chọn từ chất hóa cứng loại amin và chất hóa cứng loại anhydrit. Ví dụ cụ thể về chất hóa cứng có thể là 4,4'-điamindiphenylsulfon. Ngoài ra, lượng chất hóa cứng sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất hóa cứng được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, độ bền có thể bị suy giảm; và nếu chất hóa cứng được sử dụng theo lượng vượt quá 20 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, độ kết dính có thể giảm. Lượng sử dụng của chất hóa cứng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8 đến 17 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất làm tăng sự hóa rắn có thể bao gồm ít nhất một loại trong số amin thơm, amin béo và amin bậc ba thơm, và tốt hơn, là ít nhất một được chọn từ amin thơm và amin bậc ba thơm. Lượng chất hóa rắn sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất làm tăng sự hóa rắn được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 1 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, tốc độ hóa cứng của chất kết dính bức xạ nhiệt là quá thấp, do đó làm suy giảm khả năng gia công; và nếu chất làm tăng sự hóa rắn được sử dụng theo lượng vượt quá 5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, việc hóa cứng xảy ra quá nhanh, do đó gây ra vấn đề là hóa cứng hoàn toàn lớp hóa cứng bức xạ nhiệt trước khi ép nóng. Lượng sử dụng của chất làm tăng sự hóa rắn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4,5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất chống cháy được sử dụng để tạo ra tác dụng chống cháy cho sản phẩm, và có thể bao gồm chất bất kỳ thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật, và tốt hơn, là một chất được chọn từ chất chống cháy chứa phospho, chất chống cháy vô cơ và chất chống cháy clorua, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Các ví dụ cụ thể của chúng có thể bao gồm Clariant

EXOLIT OP 935, H42M và/hoặc H43M sản xuất bởi Showa Denko Co. Ngoài ra, lượng chất chống cháy sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất chống cháy được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 30 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, khó đạt được tác dụng chống cháy hoàn hảo; và nếu chất chống cháy được sử dụng theo lượng vượt quá 60 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, có thể có vấn đề là làm giảm độ dính với sản phẩm do sử dụng quá mức thành phần chất chống cháy. Lượng sử dụng của chất chống cháy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 35 đến 55 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Trong số các thành phần của lớp kết dính 206, chất chống ẩm được sử dụng để điều chỉnh lượng nước của lớp kết dính bức xạ nhiệt và độ nhớt của lớp kết dính bức xạ nhiệt, và có thể bao gồm chất bất kỳ thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ví dụ cụ thể của chúng có thể bao gồm một chất được chọn từ nhôm sulfat, latec, silic nhũ, poly(siloxan hữu cơ), polyme nhũ kỵ nước, chất chống ẩm silic, hoặc chất tương tự, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng. Lượng chất chống ẩm sử dụng ở đây có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất chống ẩm được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 0,5 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, khó đạt được các tác dụng của việc đưa vào chất chống ẩm; và nếu chất chống ẩm được sử dụng theo lượng vượt quá 10 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, khó điều chỉnh lượng nước riêng của lớp kết dính bức xạ nhiệt do việc sử dụng quá mức của nó. Lượng sử dụng của chất chống ẩm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 8 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn.

Tuy nhiên, lớp kết dính 206 theo sáng chế có thể còn bao gồm chất dẫn nhiệt và/hoặc chất phân tán. Chất dẫn nhiệt có thể bao gồm một trong số bột graphit, ống sợi cacbon (CNT), cacbon đen, sợi cacbon, bột gốm và bột kim loại, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng, và tốt hơn, là một trong số các bột graphit, các bột gốm và các bột kim loại hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số

chúng. Trong trường hợp sử dụng chất độn dẫn nhiệt, chất độn này có thể được sử dụng theo lượng bằng 45 đến 1.100 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Lý do là: nếu chất độn dẫn nhiệt được sử dụng theo lượng nhỏ hơn 45 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, hiệu suất truyền nhiệt từ lớp chắn sóng điện từ 202 đến lớp graphit 204 có thể giảm; và nếu chất độn dẫn nhiệt được sử dụng theo lượng vượt quá 1.100 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn, độ dính với lớp graphit 204 có thể bị suy giảm đồng thời làm tăng đáng kể độ dẫn nhiệt theo phương thẳng đứng của tấm phức hợp. Lượng sử dụng của chất độn dẫn nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 75 đến 800 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của nhựa nhiệt rắn. Chất độn dẫn nhiệt sử dụng ở đây có thể có đường kính hạt trung bình bằng 3 μm đến 25 μm . Lý do là: nếu đường kính hạt trung bình của chất độn dẫn nhiệt nhỏ hơn 3 μm , có thể có độ khó trong phân tán các hạt; và nếu đường kính hạt trung bình của chất độn dẫn nhiệt vượt quá 25 μm , các vấn đề về làm giảm các đặc tính phủ phim mỏng và độ kết dính có thể xảy ra.

Ngoài ra, chất phân tán sử dụng ở đây có thể bao gồm chất bất kỳ thường được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật, và tốt hơn, là chất phân tán gốc amin khối acryl.

Đối với lớp kết dính 206, hỗn hợp của nhựa có hóa rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, chất hóa cứng, chất làm tăng sự hóa rắn, chất chống cháy và chất chống ẩm có thể được đưa vào dung môi hữu cơ để điều chỉnh độ nhớt của chất chống ẩm và độ cứng, điều kiện bề mặt của hợp phần để tạo ra lớp kết dính bức xạ nhiệt có thể trở nên thích hợp thông qua sự điều chỉnh của độ nhớt và độ cứng, và độ dính với vật liệu và sự định hướng hạt có thể được điều khiển. Về vấn đề này, dung môi hữu cơ sử dụng ở đây có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ metyletylketon, toluen, tetrahydrofuran (THF) và xyclohexanon, hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng.

Sau khi phết (hoặc phủ), lớp kết dính bức xạ nhiệt được tạo ra với hợp phần cấu tạo nêu trên và tỷ lệ hợp phần với bề mặt khác của lớp chắn sóng điện từ 202, lớp phủ được thực hiện sấy khô thành lớp phủ bán cứng, từ đó tạo ra lớp kết dính bức xạ nhiệt. Về vấn đề này, lượng phủ của lớp kết dính bức xạ nhiệt có thể được xác định

theo mong muốn sao cho chiều dày trung bình của lớp kết dính bức xạ nhiệt nằm trong khoảng từ 2 μm đến 25 μm dựa trên tấm phức hợp sau khi gia công ép nóng. Lý do là: nếu chiều dày trung bình của lớp kết dính bức xạ nhiệt trên tấm phức hợp nhỏ hơn 2 μm , độ kết dính (cố kết) giữa lớp chắn sóng điện từ 202 và lớp graphit 204 có thể bị suy giảm; và nếu chiều dày trung bình của lớp kết dính bức xạ nhiệt trên tấm phức hợp vượt quá 25 μm , thì là bất lợi về mặt kinh tế và chiều dày của tấm phức hợp tăng, vốn là điều không thích hợp. Tốt hơn là phủ lớp kết dính bức xạ nhiệt cho đến khi chiều dày trung bình đạt đến khoảng từ 4 μm đến 15 μm .

Lớp kết dính 206 có thể được điền đầy vào các lỗ xuyên 204a mà được tạo ra ở lớp graphit 204 khi gia công ép nóng tấm phức hợp. Cụ thể hơn là, sau khi đưa tấm mỏng mà lớp chắn sóng điện từ 202, lớp kết dính 206 và lớp graphit 204 được dát mỏng một cách tuần tự lên đó vào trong máy ép nóng, tấm mỏng có thể được thực hiện gia công ép nóng bằng cách gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C dưới áp suất bằng 45 đến 60 kgf/cm². Về vấn đề này, một phần của lớp kết dính 206 có thể được điền đầy vào các lỗ xuyên 204a.

Mặc dù, theo các phương án thực hiện sáng chế, lớp chắn sóng điện từ 202 đã được mô tả là lá kim loại, nhưng nó không bị giới hạn ở lá kim loại. Như được thể hiện và mô tả trên Fig.1, lớp này cũng có thể được làm bằng hỗn hợp nhựa bao gồm nhựa epoxy nhiệt rắn, chất kết dính cao su, chất liên kết silan, chất hoạt động bề mặt flo, bột từ mềm, chất hóa cứng và chất làm tăng sự hóa rắn.

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn nhờ các ví dụ, tuy nhiên, phạm vi của sáng chế được yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn cụ thể ở khoảng trị số mà được minh họa bởi các ví dụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ chế tạo 1-1: Chế tạo lớp chắn sóng điện từ 102

Đối với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy bisphenol A (K Chemical Co., tên thương mại: Nhựa có mã số YD) làm nhựa epoxy nhiệt rắn, 265,2 phần theo khối lượng của chất đàn hồi carboxyl nitril làm chất kết dính polyme (khối lượng phân tử trung bình khối lượng: 235.500-236.500), 8,5 phần theo khối lượng của chất liên

kết silan (D Co. của Mỹ, tên thương mại: chất liên kết mã số Z), 2,05 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo (M Co. của Mỹ, tên thương mại: chất hoạt động bề mặt mã số FC), 978 phần theo khối lượng của Bột bụi cát Fe-Si-Al có đường kính hạt trung bình bằng từ 42 đến 44 μm , 9,7 phần theo khối lượng của 4,4'-điaminđiphenylsulfon làm chất hóa cứng và 10,5 phần theo khối lượng của chất chống ẩm (S Co. của Nhật Bản, KP 392) được bổ sung để tạo ra hỗn hợp nhựa, sau đó bằng cách đưa hỗn hợp nhựa vào metyletylketon dưới dạng dung môi hữu cơ. Sau đó, hỗn hợp được điều chỉnh để có độ nhớt của 1.050 đến 1.080 cps và độ cứng bằng 53 % khối lượng% và được phủ cho chất nền tách, theo sau bởi bước hóa cứng hỗn hợp ở 60°C trong 24 giờ, nhờ đó tạo ra tấm chắn sóng điện từ ở trạng thái bán cứng.

Các ví dụ chế tạo 1-2 và 1-3, và các ví dụ chế tạo so sánh 1-1 và 1-2

Mỗi tấm trong số các tấm chắn sóng điện từ làm lớp chắn sóng điện từ 102 được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ chế tạo 1-1 trên đây, ngoại trừ là các tấm chắn sóng điện từ có các hợp phần cấu tạo được liệt kê trong bảng 1 dưới đây.

Phần (phần theo khối lượng)	Ví dụ chế tạo 1-1	Ví dụ chế tạo 1-2	Ví dụ chế tạo 1-3	Ví dụ chế tạo so sánh 1-1	Ví dụ chế tạo so sánh 1-2
Nhựa epoxy nhiệt rắn	100	100	100	100	100
Chất liên kết cao su	265,2	300	200	120	140
Chất liên kết silan	8,5	6,0	8,5	8,5	6,0
Chất hoạt động bề mặt flo	2,05	1,87	1,98	2,05	1,87
Bột từ mềm	978	978	1.290	978	978
Chất hóa cứng	9,7	9,7	8,6	9,7	9,7
Chất chống ẩm	10,5	10,5	13,0	10,5	10,5

Ví dụ chế tạo 2-1: Chế tạo tấm graphit có các lỗ xuyên

Các lỗ xuyên 104a được tạo ra trên tấm graphit có chiều dày trung bình của 17 μm (T Co., TGS15). Các lỗ xuyên được đục thủng 104a được tạo ra để có đường kính hạt trung bình bằng 3 mm, khoảng cách theo phương đường trục lớn bằng 10 mm và kết cấu theo đường trục nhỏ bằng 12 mm giữa các phần tâm của các lỗ xuyên 104a, diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên 104a nằm trong khoảng từ 3,9 to 4,1% so với diện tích toàn bộ của bề mặt trên của lớp graphit 104. Ngoài ra, mức độ biến đổi bằng lỗ xuyên 104a là 0,866 theo công thức 1 dưới đây.

Công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} (= (\text{Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên}/\text{Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên})^{1/2}) \leq 1,300$$

Các ví dụ chế tạo 2-2 và 2-12, và các ví dụ chế tạo so sánh 2-1 và 2-2

Mỗi tấm trong số các tấm graphit có lỗ xuyên mà được tạo ra trên tấm graphit giống với tấm graphit ở ví dụ chế tạo 2-1, và có dạng mặt cắt ngang được liệt kê trong bảng 2 dưới đây, được chế tạo. Các dấu hiệu đặc trưng của các tấm graphit này được liệt kê trong bảng 2 dưới đây.

Theo bảng 2, số lượng các lỗ xuyên và khoảng cách giữa các lỗ được điều chỉnh để thỏa mãn diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên, từ đó tạo ra các lỗ xuyên.

Bảng 2

Phần	Dạng mặt cắt ngang của lỗ xuyên	Mức độ chuyển đổi	Khoảng cách giữa các tâm của các lỗ xuyên (phương đường trục lớn)	Khoảng cách giữa các tâm của các lỗ xuyên (phương đường trục nhỏ)	Diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên trong diện tích toàn bộ của bề mặt trên của tấm
Ví dụ chế tạo 2-1	Hình tròn (đường kính 3 mm)	0,866	10 mm	12 mm	4,0%
Ví dụ chế tạo 2-2	Hình tròn	0,866	8 mm	12 mm	5,1%

Ví dụ chế tạo 2-3	Hình tròn	0,866	6 mm	12 mm	7,5%
Ví dụ chế tạo 2-4	Hình tròn	0,866	6 mm	10,5 mm	9,4%
Ví dụ chế tạo 2-5	dạng hình dẫu + (chiều rộng 1mm)	0,678	13 mm	13 mm	5,2%
Ví dụ chế tạo 2-6	dạng hình dẫu + (chiều rộng 1mm)	0,678	11 mm	13 mm	6,5%
Ví dụ chế tạo 2-7	dạng hình dẫu + (chiều rộng 1,5mm)	0,812	13 mm	13 mm	7,4%
Ví dụ chế tạo 2-8	dạng hình dẫu + (chiều rộng 1,5mm)	0,812	11 mm	13 mm	9,3%
Ví dụ chế tạo 2-9	Dạng hình chữ L (chiều rộng 1mm)	0,678	13	13	5,2%
Ví dụ chế tạo 2-10	Dạng hình chữ L (chiều rộng 1mm)	0,678	11	13	6,5%
Ví dụ chế tạo 2-11	Dạng hình chữ L (chiều rộng 1,5mm)	0,812	13	13	7,4%
Ví dụ chế tạo 2-12	Dạng hình chữ L (chiều rộng 1,5mm)	0,812	11	11	9,3%
Ví dụ chế tạo so sánh 2-1	Hình tròn (đường kính 9mm)	1,500	10 mm	12 mm	14,8%
Ví dụ chế tạo so sánh 2-2	Hình tròn (đường kính 0,94mm)	0,485	10 mm	12 mm	3,3%

Ví dụ chế tạo so sánh 2-3

Tấm graphit không có lỗ xuyên bất kỳ ở ví dụ chế tạo 2-1 (T Co. của Taiwan, các sản phẩm có mã TGS) được chế tạo làm ví dụ chế tạo so sánh 2-3.

Ví dụ 1-1: Chế tạo tấm phức hợp tích hợp

Tấm graphit ở ví dụ chế tạo 2-1 được liên kết và dát tạm thời vào tấm chắn sóng điện từ ở ví dụ chế tạo 1-1.

Tiếp theo, tấm phức hợp này bao gồm lớp chắn sóng điện từ-lớp graphit đã được dát mỏng được đưa vào trong máy ép nóng.

Sau đó, sau khi tăng nhiệt độ của máy ép nóng từ 70°C đến 150°C với tốc độ bằng 4°C/phút, sự ép nhiệt được thực hiện ở 150°C và dưới áp lực bằng 50 kgf/cm² trong 60 phút.

Sau đó, sau khi làm nguội tấm phức hợp đến 60°C với tốc độ bằng 4,5°C/phút, tấm đã được ép nhiệt được đưa ra khỏi máy ép nóng, từ đó tạo ra tấm phức hợp tích hợp có các chức năng bức xạ nhiệt và chắn sóng điện từ, trong đó thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ 102 được điền đầy vào các lỗ xuyên 104a của lớp graphit 104 có hình dạng như được thể hiện trên Fig.1.

Tấm phức hợp tích hợp đã được chế tạo 100 có chiều dày toàn bộ bằng 67 µm, trong khi lớp chắn sóng điện từ 102 có chiều dày bằng 50 µm và lớp graphit 104 có chiều dày bằng 17 µm.

Các ví dụ 1-2 và 1-17

Các tấm phức hợp tích hợp có các kết hợp được liệt kê trong bảng 3 dưới đây được chế tạo, một cách tương ứng, nhờ các quy trình giống với các quy trình đã được mô tả ở ví dụ 1-1, và sau đó, các ví dụ 1-2 và 1-17 được thực hiện, một cách tương ứng.

Ví dụ 2-1

Sau khi dát mỏng lớp chắn sóng điện từ ở ví dụ chế tạo 1-1 on tấm graphit ở ví dụ chế tạo so sánh 2-1, tấm mỏng được đưa vào trong máy ép nóng.

Tiếp theo, sau khi tăng nhiệt độ của máy ép nóng từ 70°C đến 150°C với tốc độ

bằng $4^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, sự ép nhiệt được thực hiện ở 150°C và dưới áp lực bằng $50\text{ kgf}/\text{cm}^2$ trong 60 phút.

Sau đó, sau khi làm nguội tấm phức hợp đến 60°C với tốc độ bằng $4,5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, tấm đã được ép nhiệt được đưa ra khỏi máy ép nóng, từ đó tạo ra tấm phức hợp tích hợp.

Tấm phức hợp tích hợp đã được chế tạo 100 có chiều dày toàn bộ của $67\text{ }\mu\text{m}$, while lớp chắn sóng điện từ 102 có chiều dày bằng $50\text{ }\mu\text{m}$ và lớp graphite 104 có chiều dày bằng $17\text{ }\mu\text{m}$.

Các ví dụ 2-2 và 2-4

Mỗi tấm trong số các tấm phức hợp tích hợp có sự kết hợp được liệt kê trong bảng 4 được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ 1-1, và sau đó, các ví dụ 2-2 và 2-4 được thực hiện, một cách tương ứng.

Ví dụ 2-5

Tấm phức hợp tích hợp được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ 1-1, ngoại trừ là sự ép nhiệt được thực hiện ở 150°C và dưới áp lực bằng $50\text{ kgf}/\text{cm}^2$ trong 30 phút.

Ví dụ so sánh 1

Tấm phức hợp tích hợp được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ 1-1, ngoại trừ là lớp graphite ở ví dụ chế tạo so sánh 2-3 được liên kết và dát tạm thời vào tấm chắn sóng điện từ ở ví dụ chế tạo 1-1.

Ví dụ so sánh 2

Các tấm phức hợp tích hợp có các kết hợp được liệt kê trong bảng 6 được chế tạo, một cách tương ứng, nhờ các quy trình giống với các quy trình đã được mô tả ở ví dụ so sánh 1.

Ví dụ so sánh 3

Tấm phức hợp tích hợp được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ 1-1, ngoại trừ là sự ép nhiệt được thực hiện ở 130°C dưới áp suất bằng $50\text{ kgf}/\text{cm}^2$ trong 60 phút.

Ví dụ so sánh 4

Tấm phức hợp tích hợp được chế tạo bởi các quy trình giống như được mô tả ở ví dụ 1-1, ngoại trừ là sự ép nhiệt được thực hiện ở 150°C dưới áp suất bằng 70 kgf/cm² trong 60 phút.

Bảng 3

Phần	Lớp tấm graphit	Lớp chắn sóng điện từ	Chiều dày lớp xen (μm) ¹
Ví dụ 1-1	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-2	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-2	17/50
Ví dụ 1-3	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-3	17/50
Ví dụ 1-4	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-5	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-6	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	25/65
Ví dụ 1-7	Ví dụ chế tạo 2-2	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-8	Ví dụ chế tạo 2-3	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ -9	Ví dụ chế tạo 2-4	Ví dụ chế tạo - 1 1	17/50
Ví dụ 1-10	Ví dụ chế tạo 2-5	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-11	Ví dụ chế tạo 2-6	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-12	Ví dụ chế tạo 2-7	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50

Ví dụ 1-13	Ví dụ chế tạo 2-8	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-14	Ví dụ chế tạo 2-9	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-15	Ví dụ chế tạo 2-10	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-16	Ví dụ chế tạo 2-11	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 1-17	Ví dụ chế tạo 2-12	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
(1) Lớp chắn sóng điện từ có chiều dày lớp xen lớn hơn lớp tấm graphit.			

Bảng 4

Phần	Lớp tấm graphit	Lớp chắn sóng điện từ	Chiều dày lớp xen (mm) ⁽¹⁾
Ví dụ 2-1	Ví dụ chế tạo so sánh 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 2-2	Ví dụ chế tạo so sánh 2-2	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
Ví dụ 2-3	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo so sánh 1-1	17/50
Ví dụ 2-4	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo so sánh 1-2	17/50
Ví dụ 2-5	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1-1	17/50
(1) Lớp chắn sóng điện từ có chiều dày lớp xen lớn hơn lớp tấm graphit			

Bảng 5

Phần	Lớp tấm graphit	Lớp chắn sóng điện từ	Chiều dày lớp xen (mm) ⁽¹⁾
Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2-3	Ví dụ chế tạo 1- 1	17 / 50
Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 2-3	Ví dụ chế tạo 1- 1	25 / 65
Ví dụ so sánh 3	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1- 1	17 / 50
Ví dụ so sánh 4	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 1- 1	17 / 50
(1) Lớp tấm graphit chắn sóng điện từ có chiều dày lớp xen lớn hơn lớp tấm graphit			

Ví dụ thực nghiệm: Đo độ bền chịu bức và hiệu suất khuếch tán nhiệt

(1) Độ bền chịu bức toàn bộ của lớp graphit (gf/cm²) và độ bền chịu bức trên lỗ xuyên (gf/lỗ)

Sử dụng tấm phức hợp tích hợp đã được chế tạo ở mỗi ví dụ trong số các ví dụ

và ví dụ so sánh, mẫu được chế tạo theo tiêu chuẩn JIS C 6741 và được thực hiện phép đo độ bền chịu bóc toàn bộ của lớp graphit nhờ thử nghiệm bóc 180°. Các kết quả của nó được thể hiện trên bảng 6 dưới đây.

Ngoài ra, độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên được đo bằng cách thực hiện thử nghiệm bóc 90°.

(2) Phép đo hiệu suất khuếch tán nhiệt

Các tấm phức hợp tích hợp được chế tạo theo các ví dụ tương ứng và các ví dụ so sánh được cắt thành kích cỡ 100 mm x 10 mm (rộng x dài).

Tiếp theo, mẫu đã được chế tạo được gắn với khối gia nhiệt và nhiệt độ của khối gia nhiệt được tăng đến 80°C (sự đánh giá được thực hiện khi tăng nhiệt độ đến 80 °C vốn nằm ở mức nhiệt độ được sinh ra trên chip AP trên điện thoại thông minh).

Sau đó, sau khi bịt kín khối gia nhiệt trong hộp và ổn định khối gia nhiệt này trong 10 phút, nhiệt độ của khối gia nhiệt được đo nhờ sử dụng máy quay IR (Infrared imaging: hồng ngoại) để xác định nhiệt độ cao nhất (điểm nóng) và nhiệt độ thấp nhất (điểm lạnh) của tấm phức hợp. Sau đó, hiệu suất khuếch tán nhiệt của tấm phức hợp được xác định bằng cách định tính sự khác nhau giữa các nhiệt độ nêu trên. Ở đây, có thể thấy được rằng, do sự chênh lệch giữa hai nhiệt độ nêu trên, ΔT , giảm, hiệu suất bức xạ nhiệt trở nên thích hợp hơn.

Bảng 6

Phần	Độ bền chịu bóc toàn bộ (gf/cm ²)	Độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên (gf/lỗ)	Điểm nóng (°C)	Điểm lạnh (°C)	ΔT (điểm nóng- điểm lạnh)
Ví dụ 1-1	672	503	78,59	56,77	21,82
Ví dụ 1-2	663	489	78,84	57,35	21,49
Ví dụ 1-3	698	507	78,88	56,96	21,92
Ví dụ 1-4	659	482	78,45	56,67	21,78
Ví dụ 1-5	645	473	79,22	57,19	22,03

Ví dụ 1-6	675	496	77,65	56,83	20,82
Ví dụ 1-7	723	504	79,15	56,91	22,24
Ví dụ 1-8	759	503	79,18	56,21	22,97
Ví dụ 1-9	765	506	79,28	56,17	23,11
Ví dụ 1-10	695	832	79,19	56,49	22,70
Ví dụ 1-11	703	828	79,24	56,42	22,82
Ví dụ 1-12	712	830	79,35	56,48	22,87
Ví dụ 1-13	720	832	79,32	56,38	22,94
Ví dụ 1-14	700	825	79,17	56,43	22,74
Ví dụ 1-15	705	830	79,21	56,45	22,76
Ví dụ 1-16	715	833	79,35	56,46	22,89
Ví dụ 1-17	722	835	79,37	56,41	22,96
Ví dụ 2-1	1.052	1.325	80,06	57,02	23,04
Ví dụ 2-2	575	148	78,45	56,84	21,61
Ví dụ 2-3	662	511	79,12	56,55	22,57
Ví dụ 2-4	681	497	79,14	56,86	22,28
Ví dụ 2-5	568	168	78,40	55,16	23,24
Ví dụ so sánh 1	337	-	78,74	57,88	20,86
Ví dụ so sánh 2	390		77,83	57,17	20,66
Ví dụ so sánh 3	364	157	79,94	53,89	26,05
Ví dụ so sánh 4	662	495	80,21	54,78	25,43

Theo các kết quả đo được trên bảng 5, có thể thấy được rằng độ bền chịu bóc toàn bộ lớn hơn hoặc bằng 600 gf/cm² và độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên lớn hơn

hoặc bằng 400 gf/lỗ ở các ví dụ 1-1 đến 1-17, do vậy về cơ bản có các độ bền chịu bóc cao. Ngoài ra, sự khác nhau giữa điểm nóng và điểm lạnh nhỏ hơn hoặc bằng 23,20, do vậy về cơ bản có hiệu suất khuếch tán nhiệt thích hợp.

Cụ thể hơn là, khi so sánh với các ví dụ 1-1 đến 1-3, có thể thấy được rằng: khi lượng chất kết dính cao su ở lớp chắn sóng điện từ tăng, độ bền chịu bóc được giảm nhẹ nhưng hiệu suất khuếch tán nhiệt có xu thế được cải thiện; và khi lượng chất kết dính cao su giảm, độ bền chịu bóc tăng đồng thời hiệu suất khuếch tán nhiệt có xu thế suy giảm.

Ngoài ra, trong trường hợp của các ví dụ 1-6 và 1-17, có thể xác nhận được rằng dạng mặt cắt ngang của các lỗ xuyên, khoảng cách giữa các lỗ xuyên và diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên có xu hướng tác động mạnh lên độ bền chịu bóc và hiệu suất khuếch tán nhiệt.

Tuy nhiên, trong trường hợp của tấm phức hợp tích hợp (xem ví dụ 2-1) được tạo ra nhờ sử dụng tấm graphit ở ví dụ chế tạo so sánh 2-1, mà có các lỗ xuyên có mức độ biến đổi bằng 1,5 và diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên bằng 14,8%, có thể thấy được rằng tấm có độ bền chịu bóc thích hợp so với các ví dụ khác. Tuy nhiên, tấm phức hợp này thể hiện nhiệt độ điểm nóng hơi cao hơn và phần nào làm giảm giá trị trong hiệu suất khuếch tán nhiệt.

Ngoài ra, trong trường hợp của tấm phức hợp tích hợp (xem ví dụ 2-2) được chế tạo bằng cách đưa tấm graphit có mức độ biến đổi bằng nhỏ hơn 0,500, mà được chế tạo ở ví dụ chế tạo so sánh 2-2, có thể thấy được rằng tấm có hiệu suất khuếch tán nhiệt thích hợp, tuy nhiên, thể hiện độ bền chịu bóc hơi giảm của mỗi lỗ xuyên.

Ngoài ra, trong trường hợp của ví dụ 2-3 mà bao gồm bước đưa tấm kim loại (lớp chắn sóng điện từ) được chế tạo nhờ sử dụng chất kết dính cao su theo lượng nhỏ hơn 160 phần theo khối lượng, có thể thấy được rằng tấm có độ bền chịu bóc thích hợp và hiệu suất khuếch tán nhiệt. Tuy nhiên, khi tấm phức hợp được uốn một cách ngẫu nhiên, phần được liên kết giữa lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit bị bóc ra một phần. Nguyên nhân của hiện tượng này được xem là độ mềm dẻo của tự thân tấm kim loại bị giảm một phần nhỏ.

Ngoài ra, trong trường hợp của ví dụ 2-5 mà được thực hiện ép nóng trong 30 phút trên tấm phức hợp đã được chế tạo, có thể thấy được rằng độ bền chịu bóc của mỗi lỗ xuyên bị giảm nhẹ và hiệu suất khuếch tán nhiệt cũng bị suy giảm nhẹ. Nguyên nhân của hiện tượng này được xem là, do thành phần kết dính không được xuất phát một cách thích hợp từ lớp chắn sóng điện từ và một phần của các lỗ xuyên không được điền đầy bằng thành phần kết dính, độ bền chịu bóc giảm và sự khuếch tán nhiệt bị hạn chế do vùng không được điền đầy.

Mặt khác, trong trường hợp của tấm phức hợp tích hợp ở ví dụ so sánh 1, mà được chế tạo bằng cách đưa tấm graphit không có lỗ xuyên bất kỳ ở ví dụ chế tạo so sánh 2-3, có thể thấy được rằng hiệu suất khuếch tán nhiệt là thích hợp nhưng độ bền chịu bóc toàn bộ bị giảm đáng kể.

Tương tự, trong trường hợp của tấm phức hợp tích hợp ở ví dụ so sánh 2, mà được chế tạo bằng cách đưa tấm graphit không có lỗ xuyên bất kỳ ở ví dụ chế tạo so sánh 2-3, có chiều dày của tấm graphit bằng 25 μm và chiều dày của lớp chắn sóng điện từ bằng 65 μm , có thể thấy được rằng hiệu suất khuếch tán nhiệt là thích hợp nhưng độ bền chịu bóc toàn bộ bị giảm đáng kể.

Ngoài ra, trong trường hợp của ví dụ so sánh 3 mà bao gồm bước ép nóng ở nhiệt độ bằng nhỏ hơn 145°C, tức là, ở 130°C, do thành phần kết dính không được xuất phát một cách thích hợp từ lớp chắn sóng điện từ và một phần của các lỗ xuyên không được điền đầy bằng thành phần kết dính, thì dẫn đến là độ bền chịu bóc và hiệu suất khuếch tán nhiệt bị suy giảm đáng kể.

Ngoài ra, trong trường hợp của ví dụ so sánh 4 mà được thực hiện ép nóng dưới áp suất bằng 70 kgf/cm^2 , có thể thấy được rằng cường độ kết dính là thích hợp so với ví dụ 1, tuy nhiên, hiệu suất khuếch tán nhiệt bị suy giảm đáng kể. Nguyên nhân của hiện tượng này được xem là lớp graphit bị nứt vỡ và hiệu suất khuếch tán nhiệt bị suy giảm.

Mặc dù các phương án thực hiện có tính đại biểu của sáng chế đã được mô tả chi tiết, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến sẽ hiểu rằng các biến thể và các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế không nên

bị giới hạn ở các phương án thực hiện đã mô tả trên đây, mà được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo cũng như các điểm tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm:

lớp chắn sóng điện từ được tạo kết cấu để chắn sóng điện từ sinh ra ở cuộn sạc không dây; và

lớp graphit mà được dính vào lớp chắn sóng điện từ bởi lớp chắn sóng điện từ, và bao gồm các lỗ xuyên được tạo ra ở đó,

trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ,

trong đó lớp chắn sóng điện từ được làm bằng sản phẩm hỗn hợp nhựa đã được hóa cứng bao gồm 160 đến 350 phần theo khối lượng của chất kết dính cao su, 4 đến 25 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,5 đến 5 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 700 đến 1.500 phần theo khối lượng của các bột từ mềm, 2 đến 30 phần theo khối lượng của chất hóa cứng và 1 đến 25 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn,

trong đó lỗ xuyên có mức biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi $(\text{Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên} / \text{Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên})^{1/2}$.

2. Tấm phức hợp theo điểm 1, trong đó bột từ mềm bao gồm ít nhất một được chọn từ hợp kim Fe-Si-Al, hợp kim Fe-Si-Cr, hợp kim Fe-Si-B, chất trợ dung cao, hợp kim vĩnh cửu, hợp kim ferit Ni-Zn và hợp kim ferit Mn-Zn.

3. Tấm phức hợp theo điểm 2, trong đó bột từ mềm có đường kính hạt trung bình bằng 20 μm đến 100 μm .

4. Tấm phức hợp theo điểm 1, trong đó lớp chắn sóng điện từ được dát mỏng trên lớp graphit, và

lỗ xuyên được tạo xuyên qua từ một bề mặt này của lớp graphit mà quay về lớp chắn sóng điện từ đến bề mặt kia của lớp graphit.

5. Tấm phức hợp theo điểm 1, trong đó lỗ xuyên có mặt cắt ngang được tạo ra theo dạng hình tròn, và có đường kính trung bình bằng 0,5 mm đến 8 mm.

6. Tấm phức hợp theo điểm 1, trong đó diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên nằm trong khoảng từ 2% đến 30% so với diện tích toàn bộ của một bề mặt hoặc bề mặt khác của lớp graphit.

7. Tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm:

lớp chắn sóng điện từ được tạo kết cấu để chắn sóng điện từ sinh ra ở cuộn sạc không dây;

lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được tạo ra ở đó; và

lớp kết dính nằm giữa lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit để kết dính lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit với nhau,

trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp kết dính,

trong đó lớp kết dính bao gồm 25 đến 100 phần theo khối lượng của chất kết dính cao su, 1 đến 10 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,01 đến 2 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 5 đến 20 phần theo khối lượng của chất hóa cứng, 1 đến 5 phần theo khối lượng của chất làm tăng sự hóa rắn, 30 đến 60 phần theo khối lượng của chất chống cháy, và 0,5 đến 10 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn,

trong đó lỗ xuyên có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi (Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên/Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên)^{1/2}.

8. Tấm phức hợp theo điểm 7, trong đó lớp chắn sóng điện từ, lớp kết dính và lớp graphit được dát mỏng theo thứ tự này từ một bề mặt này đến bề mặt kia của tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, và

lỗ xuyên được tạo xuyên qua từ một bề mặt này của lớp graphit mà quay về lớp kết dính đến bề mặt kia của lớp graphit.

9. Tấm phức hợp theo điểm 7, trong đó lớp kết dính còn bao gồm chất độn dẫn nhiệt chứa ít nhất một được chọn từ các bột graphit, ống nano cacbon (CNT), các bột cacbon đen, sợi cacbon, các bột gốm và các bột kim loại.

10. Tấm phức hợp theo điểm 7, trong đó diện tích toàn bộ của các lỗ xuyên nằm trong khoảng từ 2% đến 30% so với diện tích toàn bộ của một bề mặt hoặc bề mặt khác của lớp graphit.

11. Phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm các bước: đưa tấm mỏng, mà lớp chắn sóng điện từ và lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được dát mỏng trên đó, vào trong máy ép nóng;

gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C và dưới áp lực bằng 45 đến 60 kgf/cm² để thực hiện quá trình ép nóng; và

làm nguội máy ép nóng và tách tấm mỏng ra khỏi máy ép nóng,

trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính xuất phát từ lớp chắn sóng điện từ,

trong đó lớp chắn sóng điện từ được làm bằng sản phẩm hỗn hợp nhựa đã được hóa cứng bao gồm 160 đến 350 phần theo khối lượng của chất kết dính cao su, 4 đến 25 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,5 đến 5 phần theo khối lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 700 đến 1.500 phần theo khối lượng của các bột từ mềm, 2 đến 30 phần theo khối lượng của chất hóa cứng và 1 đến 25 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn,

trong đó lỗ xuyên có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi (Diện tích bên trong của hình dạng lỗ xuyên/Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên)^{1/2}.

12. Phương pháp chế tạo tấm phức hợp dùng cho sạc không dây, bao gồm các bước: đưa tấm mỏng mà lớp chắn sóng điện từ, lớp kết dính và lớp graphit bao gồm các lỗ xuyên được dát mỏng trên đó, vào trong máy ép nóng;

gia nhiệt và ép tấm mỏng ở 145°C đến 160°C và dưới áp lực bằng 45 đến 60 kgf/cm²

để thực hiện quá trình ép nóng; và
 làm nguội máy ép nóng và tách tấm mỏng ra khỏi máy ép nóng,
 trong đó ít nhất một phần bên trong của lỗ xuyên được điền đầy thành phần kết dính
 xuất phát từ lớp kết dính,
 trong đó lớp kết dính bao gồm 25 đến 100 phần theo khối lượng của chất kết dính cao
 su, 1 đến 10 phần theo khối lượng của chất liên kết silan, 0,01 đến 2 phần theo khối
 lượng của chất hoạt động bề mặt flo, 5 đến 20 phần theo khối lượng của chất hóa cứng,
 1 đến 5 phần theo khối lượng của chất làm tăng sự hóa rắn, 30 đến 60 phần theo khối
 lượng của chất chống cháy, và 0,5 đến 10 phần theo khối lượng của chất chống ẩm so
 với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy nhiệt rắn,
 trong đó lỗ xuyên có mức độ biến đổi đáp ứng công thức 1 dưới đây:

công thức 1

$$0,500 \leq \text{Mức độ biến đổi} \leq 1,300$$

trong đó mức độ biến đổi được biểu diễn bởi (Diện tích bên trong của hình dạng lỗ
 xuyên/Chiều dài theo chu vi của hình dạng lỗ xuyên)^{1/2}.

13. Thiết bị truyền năng lượng không dây bao gồm tám phức hợp dùng cho sạc không
 dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

14. Thiết bị thu năng lượng không dây bao gồm tám phức hợp dùng cho sạc không
 dây theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

FIG. 1

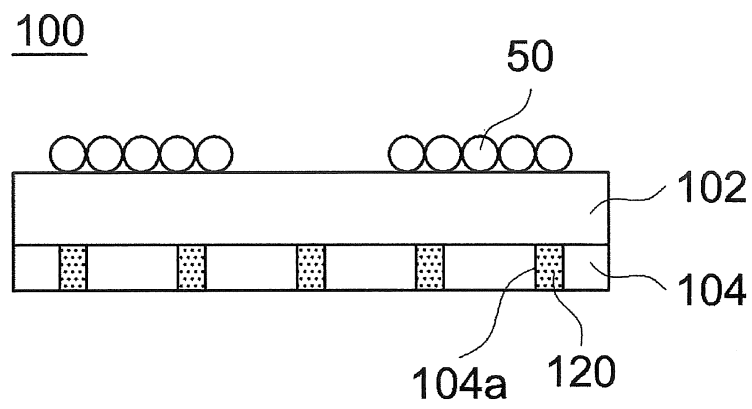


FIG. 2

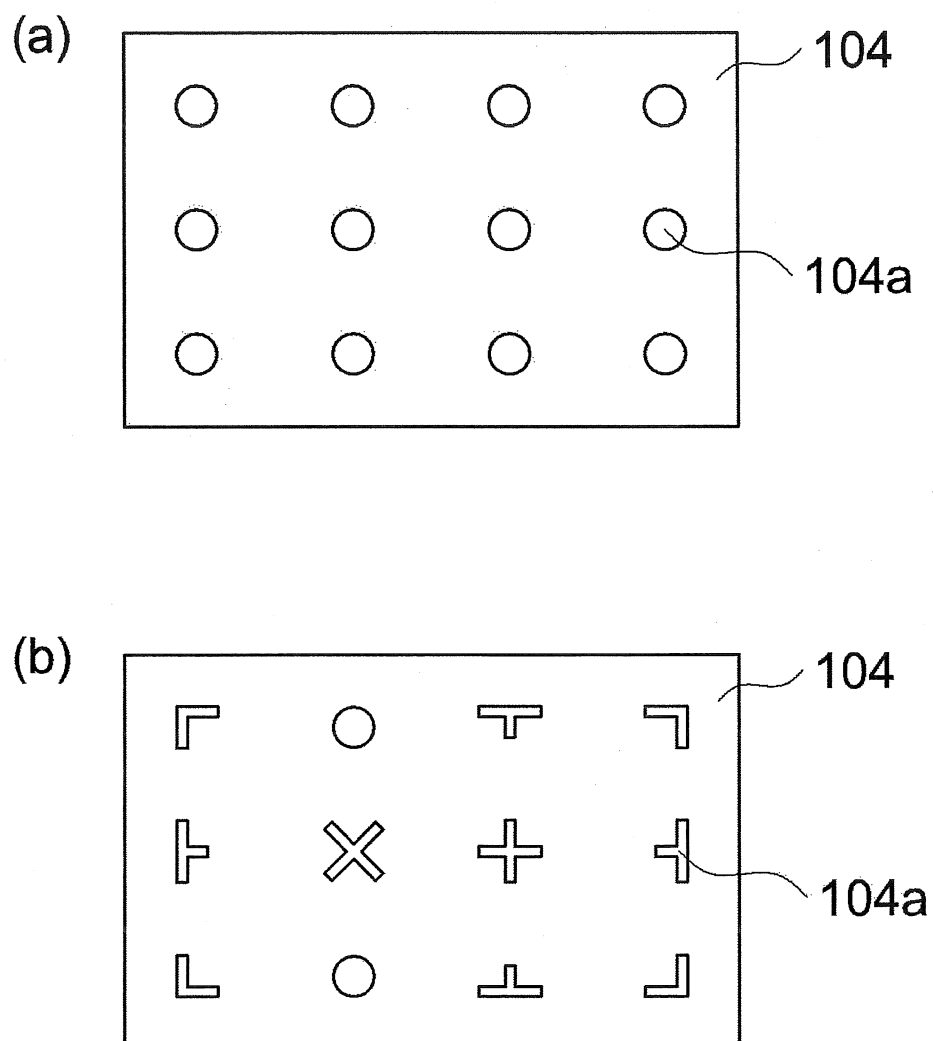


FIG. 3

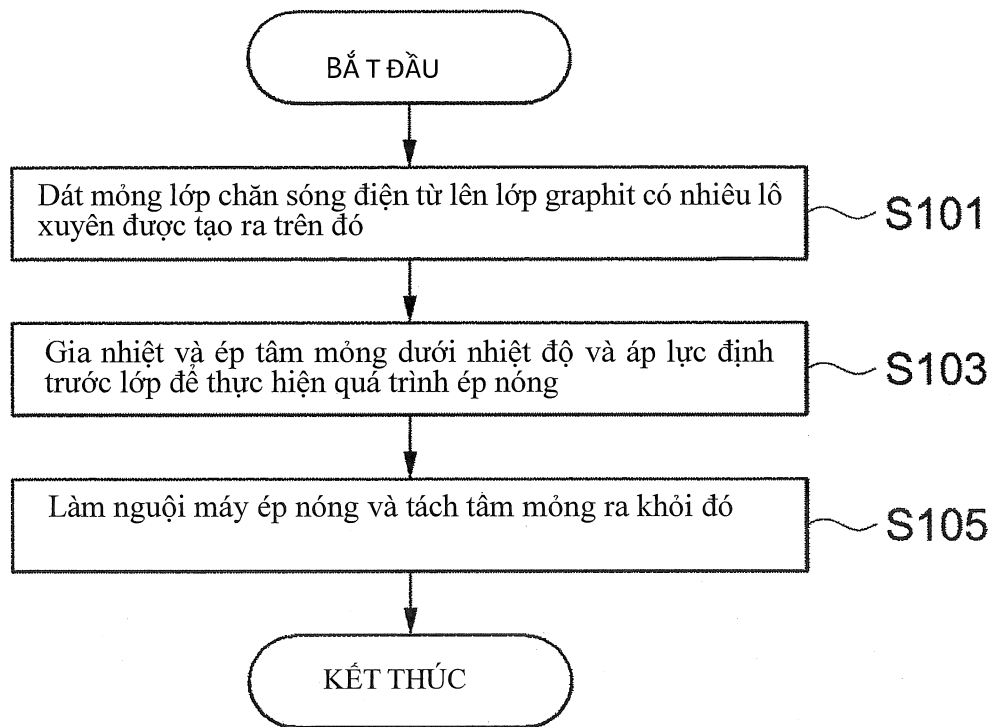


FIG. 4

