



(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)



1-0053313

(51)<sup>2021.01</sup> C08L 27/06; H01B 3/44

(13) B

(21) 1-2022-04802

(22) 29/07/2022

(30) JP 2021-126119 30/07/2021 JP

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/02/2023 419A

(73) Proterial, Ltd. (JP)

6-36, Toyosu 5-chome, Koto-ku, Tokyo, Japan

(72) Ryutaro KIKUCHI (JP); Kouji KASHIWA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư A Hoà (AHOA LAW OFFICE)

(54) NHỰA COMPOSIT, DÂY ĐIỆN CÁCH ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT  
NHỰA COMPOSIT NÀY

(21) 1-2022-04802

(57) Sáng chế đề xuất nhựa composit chứa nhựa vinylclorua, nhóm chất phụ gia thứ nhất gồm titanoxit, kẽm stearat, nhóm chất phụ gia thứ hai gồm nhôm hydroxit, đất sét, silicđioxit, và chất trợ liên kết ngang. Tỷ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45% khối lượng. Giá trị phân thức “A”, thương số giữa tổng lượng bổ sung nhóm chất phụ gia thứ nhất trên 100 phần khối lượng nhựa vinylclorua và lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 1% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2% khối lượng, giá trị phân thức “B”, thương số giữa lượng bổ sung nhóm chất phụ gia thứ hai trên 100 phần khối lượng nhựa vinylclorua và lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 6% khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 15% khối lượng. Sáng chế còn đề xuất dây điện cách điện, phương pháp sản xuất nhựa composit này.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế liên quan đến nhựa composit, dây điện cách điện và kỹ thuật sản xuất nhựa composit, và ví dụ, liên quan đến dây điện cách điện tuân thủ các tiêu chuẩn UL và nhựa composit có thể sử dụng cho dây điện cách điện.

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

Dây điện cách điện được dùng cho các hệ thống dây điện bên trong các thiết bị điện tử khác nhau cần phải có khả năng làm chậm ngọn lửa để tránh cháy nổ do dây điện cách điện khi có hiện tượng đánh lửa do trục trặc, hỏng hóc hoặc các vấn đề khác của thiết bị điện tử. Ví dụ, tiêu chuẩn về làm chậm ngọn lửa của dây điện cách điện được định nghĩa là tiêu chuẩn UL 758 tại Hoa Kỳ và các nước khác. Kiểm nghiệm ngọn lửa thẳng đứng (còn gọi là “Kiểm nghiệm VW-1” dưới đây) thường được tùy chọn đưa vào các hạng mục mà tiêu chuẩn UL 758 đòi hỏi. Tuy nhiên, vì hầu hết mọi loại dây điện cách điện phải đạt “Kiểm nghiệm VW-1” và đã được tiêu chuẩn UL phê chuẩn, “Kiểm nghiệm VW-1” là hạng mục tùy chọn nhưng gần như lại là hạng mục cần phải có.

Với vai trò vật liệu chính của thành phần bao bọc của dây dẫn cách điện như vậy, nhựa vinyl clorua (PVC) được sử dụng. Nhựa vinyl clorua chứa clo là nguyên tố halogen, nhờ đó nó có khả năng cao trong việc làm chậm ngọn lửa. Tuy nhiên, nhựa vinyl clorua cứng, và do đó, cần được làm mềm khi dùng để chế tạo thành phần bao bọc của dây dẫn cách điện. Do đó, lượng lớn chất hóa dẻo vốn dễ cháy được thêm vào nhựa vinyl clorua. Kết quả là, dây dẫn cách điện sử dụng nhựa vinyl clorua nếu không thêm chất làm chậm ngọn lửa không thể thỏa mãn tiêu chuẩn về khả năng làm chậm ngọn lửa.

Với vai trò chất làm chậm ngọn lửa, antimon trioxit thường được sử dụng. Tuy nhiên, antimon trioxit là hợp chất rất độc, và do đó, là vật liệu cần kiểm soát nghiêm ngặt khi sản xuất, do vậy cần tránh sử dụng.

Theo đó, với vai trò chất làm chậm ngọn lửa thay thế antimon trioxit, các hydroxit kim loại như nhôm hydroxit và magiê hydroxit đã và đang được sử dụng ngày càng nhiều.

Ví dụ, Công bố Công khai Đơn Sáng chế Nhật Bản số 2011-26427 (Tài liệu Patent 1) mô tả kỹ thuật liên quan đến nhựa composit vinyl clorua chứa nhựa vinyl clorua, nhôm hydroxit và/hoặc magiê hydroxit, chất hóa dẻo và chất ổn định hóa không chì, trong đó hàm lượng của nhôm hydroxit và/hoặc magiê hydroxit bằng hoặc lớn hơn 8 phần khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 22 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của hàm lượng nhựa vinyl clorua, và trong đó hàm lượng của antimon nhỏ hơn 1000 ppm.

Với vai trò chất hóa dẻo, trimelitat este thường được sử dụng trong nhựa composit vinyl clorua. Bisphenol A với vai trò chất chống oxy hóa được thêm vào một số trimelitat este. Về việc này, trong những năm gần đây, có yêu cầu sử dụng vật liệu được gọi là “trên cơ sở không bis phenol”, không sử dụng bisphenol A nhằm mục đích bảo vệ môi trường và theo các quy định của luật môi trường.

Tài liệu liên quan

Tài liệu Patent

Tài liệu Patent 1: Công bố Công khai Đơn Sáng chế Nhật Bản số 2011-26427

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

Vấn đề mà sáng chế giải quyết

Do đó, ví dụ, với vai trò nhựa composit dùng cho dây dẫn cách điện, nhựa composit được gọi là “không antimon” và “không trên cơ sở bis phenol”, tức là không chứa cả antimon lẫn bisphenol A, đã được phát triển. Về việc này, các tác giả sáng chế vừa phát hiện ra rằng việc phát triển nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” khiến các vấn đề sau đây cần phải được giải quyết.

(1) Hiện tượng đổi màu của nhựa composit do sử dụng chất làm chậm ngọn lửa thay thế antimon

(2) Hiện tượng ngăn cản thiện tỉ lệ gel (mức độ liên kết ngang)

(3) Hiện tượng giảm khả năng làm chậm ngọn lửa

Do xảy ra các hiện tượng như vậy, hiện nay không có tiến triển trong việc phát triển nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” được liên kết ngang bằng cách chiếu xạ luồng điện tử. Do đó, để thúc đẩy quá trình phát triển nhựa

composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” được liên kết ngang bằng cách chiếu xạ luồng điện tử, cần có biện pháp giải quyết các vấn đề này.

Mục đích của sáng chế là đề xuất nhựa composit có khả năng ngăn chặn đổi màu, cải thiện khả năng làm chậm ngọn lửa và tỉ lệ gel, đồng thời cải thiện tính năng môi trường bằng cách tránh đưa vào antimon và bisphenol A.

Nhựa composit theo một phương án của sáng chế bao gồm nhựa vinyl clorua, nhóm chất phụ gia thứ nhất, nhóm chất phụ gia thứ hai và chất trợ liên kết ngang. Trong phương án này, nhóm chất phụ gia thứ nhất bao gồm titan oxit và kẽm stearat. Nhóm chất phụ gia thứ hai bao gồm nhôm hydroxit, đất sét và silic đioxit. Trong phương án này, tỉ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng. Giá trị phân thức “A”, thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhóm chất phụ gia thứ nhất tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 1 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2 % khối lượng, và giá trị phân thức “B”, thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhóm chất phụ gia thứ hai tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 6 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 15 % khối lượng.

Dây dẫn cách điện theo một phương án của sáng chế bao gồm dây dẫn điện và lớp cách điện bao bọc dây dẫn điện, trong đó lớp cách điện được chế tạo từ nhựa composit.

Phương pháp sản xuất nhựa composit theo một phương án của sáng chế bao gồm bước liên kết ngang nhựa composit bằng cách chiếu xạ luồng điện tử, và tích số giữa lượng bổ sung chất trợ liên kết ngang và cường độ chiếu xạ luồng điện tử được phát xạ tại thời điểm liên kết ngang bằng hoặc lớn hơn 9.

Một phương án của sáng chế có thể tạo ra nhựa composit có khả năng ngăn đổi màu và cải thiện khả năng làm chậm ngọn lửa và tỉ lệ gel, đồng thời cải thiện tính năng môi trường bằng cách không đưa vào antimon và bisphenol A.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG. 1 là hình mặt cắt thể hiện ví dụ về cấu hình của dây dẫn cách điện.

### **Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên**

Các thành phần giống nhau được chỉ ra bằng cùng số chỉ dẫn xuyên suốt mọi hình vẽ để mô tả các phương án, và việc mô tả lặp đi lặp lại sẽ được bỏ qua. Cần lưu ý

rằng để dễ xem hình vẽ, hình vẽ bóng được sử dụng kẻ cả trên hình phẳng trong một số trường hợp.

<Phác thảo Ý tưởng Kỹ thuật >

Từ các nghiên cứu chuyên sâu, các tác giả sáng chế nảy ra ý tưởng kỹ thuật có khả năng giải quyết các vấn đề cần cải thiện như đã được mô tả trong phần “vấn đề được sáng chế giải quyết”. Phác thảo ý tưởng kỹ thuật này sẽ được giải thích dưới đây.

Nhựa composit theo sáng chế bao gồm nhựa vinyl clorua, nhóm chất phụ gia thứ nhất, nhóm chất phụ gia thứ hai và chất trợ liên kết ngang. Trong một phương án, nhóm chất phụ gia thứ nhất bao gồm titan oxit và kẽm stearat. Nhóm chất phụ gia thứ hai bao gồm nhôm hydroxit, đất sét và silic đioxit. Hơn nữa, chất trợ liên kết ngang là trimetylolpropan triacrylat. Trong một phương án, tỉ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng. Có thể thu được nhựa composit có tỉ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng, ví dụ, bằng phương pháp sản xuất nhựa composit được mô tả dưới đây.

Nói cách khác, phương pháp sản xuất nhựa composit theo sáng chế bao gồm bước liên kết ngang nhựa composit bằng phương pháp chiếu xạ luồng điện tử, trong đó tích số giữa lượng bổ sung của chất trợ liên kết ngang và cường độ chiếu xạ của luồng điện tử phát xạ tại thời điểm liên kết ngang bằng hoặc lớn hơn 9.

Kể cả khi nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” được phát triển, nhựa composit có cấu hình như được mô tả trên đây vẫn có thể mang lại những hiệu quả đáng kể, có khả năng giải quyết các vấn đề cần khắc phục của kỹ thuật “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” {tức là “(1) hiện tượng đổi màu nhựa composit do sử dụng chất làm chậm ngọn lửa thay thế antimon, (2) hiện tượng ngăn cải thiện tỉ lệ gel (mức độ liên kết ngang) và (3) hiện tượng giảm khả năng làm chậm ngọn lửa”}. Nói cách khác, có thể nói rằng ý tưởng kỹ thuật theo sáng chế là ý tưởng kỹ thuật tuyệt vời vì nó cải thiện tính năng của nhựa bằng cách giải quyết các vấn đề cần cải thiện của kỹ thuật “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol”, trong khi vẫn tạo ra nhựa composit với ít gánh nặng môi trường.

Cụ thể là, từ các nghiên cứu chi tiết hơn dựa vào ý tưởng kỹ thuật được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra cấu hình mong muốn của nhựa composit để có các tác dụng đáng kể như được mô tả trên đây. Ví dụ về cấu hình mới của nhựa

composit sẽ được giải thích sau đây.

#### <Cấu hình của nhựa composit>

Sau đây giải thích ví dụ về cấu hình của nhựa composit thể hiện ý tưởng kỹ thuật được mô tả trên đây.

Nhựa composit theo phương án này bao gồm các phức hợp sau đây.

#### <<Nhựa vinyl clorua>>

Nhựa composit có nhựa vinyl clorua (PVC) là thành phần chính. Trong trường hợp này, nhựa vinyl clorua theo sáng chế bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều loại nhựa vinyl clorua có “giá trị K” bằng hoặc lớn hơn “75,7” và bằng hoặc nhỏ hơn “85,6”, hoặc hai hoặc nhiều loại nhựa vinyl clorua có “giá trị K” bằng hoặc lớn hơn “71,6” và bằng hoặc nhỏ hơn “85,6”. Đó là vì các phát hiện thu được từ kết quả nghiên cứu chuyên dụng của các tác giả sáng chế cho thấy rằng với chỉ một nhựa vinyl clorua có “giá trị K” bằng “71,6” thì khó cải thiện độ bền nhiệt dài hạn sau khi chiếu xạ luồng điện tử. Trong khi đó, nếu kết hợp sử dụng nhựa vinyl clorua có “giá trị K” bằng hoặc lớn hơn “84” và bằng hoặc nhỏ hơn “85,6”, có thể cải thiện độ bền nhiệt dài hạn sau khi chiếu xạ luồng điện tử.

Trong phương án này, nhựa vinyl clorua nói chung, có “mức độ polyme hóa P = 1700” với “giá trị K” trong khoảng bằng hoặc lớn hơn “75,7” và bằng hoặc nhỏ hơn “78,1”, được sử dụng như một hoặc nhiều loại nhựa vinyl clorua có “giá trị K” bằng hoặc lớn hơn “75,7” và bằng hoặc nhỏ hơn “85,6”. Trong trường hợp này, “giá trị K” không phải chính xác là mức độ polyme hóa, mà là chỉ số tỉ lệ thuận với mức độ polyme hóa.

Cần lưu ý rằng “copolyme” tạo thành từ quá trình đồng trùng hợp nhựa vinyl clorua với vinyl axetat hoặc etylen có thể được sử dụng để cải thiện các tính chất vật lý điển hình như tính lưu động và độ bền nguội của nhựa composit.

#### <<Chất hóa dẻo>>

Nhựa composit chứa, ví dụ, chất hóa dẻo chứa chất chống oxy hóa.

Với vai trò chất hóa dẻo, chất hóa dẻo gốc trimelitat, điển hình là trimelitat este được sử dụng mặc dù không có giới hạn cụ thể. Ví dụ bao gồm tris (2-etylhexyl) trimelitat, tri-normal-alkyl trimelitat, tri-isononyl trimelitat, isodexyl trimelitat và các chất khác.

Trong phương án này, chất chống oxy hóa, ví dụ, là chất chống oxy hóa gốc phenol được điều chế từ hợp chất có cấu trúc bao gồm từ ba nhóm hydroxyl trở lên trong một phân tử, và với lượng bổ sung bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 % khối lượng tính trên tổng khối lượng chất hóa dẻo thêm vào. Theo các nghiên cứu của tác giả sáng chế, phát hiện mới ở đây là cấu hình chất hóa dẻo như vậy là cần thiết để giải quyết các vấn đề cần khắc phục. Các nghiên cứu khác của tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng trong cấu hình trong đó 20 % khối lượng tính trên tổng khối lượng trimelitat este hoặc ít hơn được thay thế với polyetylen clo hóa cũng cần để giải quyết các vấn đề cần cải thiện.

Về việc này, hiệu quả của chất hóa dẻo trong phương án này đã được đánh giá trong các ví dụ sẽ được mô tả sau. Cụ thể là, trong các ví dụ, tri-normal-alkyl trimelitat (N08A: n-TOTM, do Kao Corporation sản xuất) hoặc tri-isononyl trimelitat (UN302: do UPC Technology Corporation, Taiwan sản xuất) đã được đánh giá. Trong trường hợp này, tri-normal-alkyl trimelitat (N08A: n-TOTM, do Kao Corporation sản xuất) là chất hóa dẻo có bổ sung tetrakis [3-(3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionyl oxymetyl] metan với tỉ lệ 0,3 % khối lượng. Mặt khác, tri-isononyl trimelitat (UN302: do UPC Technology Corporation, Taiwan sản xuất) là chất hóa dẻo có bổ sung tetrakis [3-(3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionyl oxymetyl] metan với tỉ lệ 0,35 % khối lượng.

Với vai trò chất hóa dẻo so sánh để đánh giá hiệu quả của chất hóa dẻo (chứa chất chống oxy hóa) được sử dụng theo sáng chế, cần lưu ý là chất hóa dẻo (Irganox 1010, sản phẩm có bổ sung với tỉ lệ 0,5 % khối lượng) trong đó tetrakis [3-(3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionyl oxymetyl] metan với tỉ lệ 0,5 % khối lượng được hòa tan trong tri-isononyl trimelitat được đun nóng ở 60°C mà không thêm chất chống oxy hóa cũng đã được đánh giá. Hơn nữa, với vai trò chất hóa dẻo so sánh, tri-normal-alkyl trimelitat (N08A: n-TOTM, do Kao Corporation sản xuất) cũng đã được đánh giá. Tri-normal-alkyl trimelitat (N08A: n-TOTM, do Kao Corporation sản xuất) là chất hóa dẻo có bổ sung bisphenol A.

#### <<Chất ổn định hóa>>

Nhựa composit chứa, ví dụ, chất ổn định hóa. Với vai trò chất ổn định hóa, có thể sử dụng hydrotanxit, axit stearic, xà phòng kim loại axit stearic, stearoyl benzoyl metan, dibenzoyl metan, muối của dibenzoyl metan, titan oxit dạng rutin, trihydroxyetyl isoxyanat, chất chống oxy hóa gốc phenol, silic đioxit, canxi hydroxit, polyetylen oxit,



bột talc, benzotriazol hoặc các chất khác.

Trong trường hợp này, lượng bổ sung hydrotanxit vào chất hóa dẻo bằng hoặc lớn hơn 5 phần khối lượng và nhỏ hơn 15 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua. Đó là vì khả năng chịu nhiệt không được tạo ra khi lượng bổ sung của hydrotanxit thấp hơn 5 phần khối lượng, trong khi khả năng gia công định hình tại thời điểm nhào trộn và tạo hình ép đùn của nhựa composit giảm khi lượng bổ sung hydrotanxit bằng hoặc lớn hơn 15 phần khối lượng. Hơn nữa, giá trị phân thức “A”, thương số của tổng lượng bổ sung của kẽm stearat và titan oxit tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 1 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2 % khối lượng. Đó là vì khi giá trị phân thức A nhỏ hơn 1 % khối lượng, không đạt được tác dụng ngăn đổi màu tại thời điểm chiếu xạ luồng điện tử, và khi giá trị phân thức lớn hơn 2 % khối lượng, khả năng gia công định hình tại thời điểm nhào trộn và tạo hình ép đùn của nhựa composit giảm, làm tăng chi phí vật liệu.

#### <<Titan oxit>>

Titan oxit trong phương án này được sử dụng là chất che phủ. Ví dụ về titan oxit bao gồm titan oxit được sản xuất theo “phương pháp axit sulfuric”, tức là nung oxit titan khan từ quá trình thủy phân dung dịch titan sulfat hoặc “phương pháp clo”, tức là tiến hành oxy hóa pha khí titan halogen hóa. Trong trường hợp này, ví dụ, đường kính hạt trung bình của hạt chính được đo bằng phương pháp chụp ảnh kính hiển vi điện tử bằng hoặc lớn hơn 0,1  $\mu\text{m}$  và bằng hoặc nhỏ hơn 1,0  $\mu\text{m}$ , và với dạng tinh thể anata hoặc rutin.

Titan oxit được sử dụng trong phương án này là titan oxit dạng rutin phủ kép được sản xuất theo “phương pháp clo”, và hạng lựa chọn là, ví dụ, “R103” của Chemours Company. Nói cách khác, titan oxit được sử dụng trong phương án này được bao phủ với lớp bao phủ thứ nhất bao phủ titan oxit và lớp bao phủ thứ hai bao phủ lớp bao phủ thứ nhất. Trong trường hợp này, ví dụ, lớp bao phủ thứ nhất được chế tạo từ nhôm oxit trong khi lớp bao phủ thứ hai được chế tạo từ rượu đa chức. Trong trường hợp này, rượu đa chức bao gồm một trong số các hợp chất bao gồm trimetylol metan, trimetylol etan, trimetylol propan và pentaerythritol.

Tầm quan trọng kỹ thuật của việc sử dụng titan oxit được bao phủ với các lớp bao phủ thứ nhất và thứ hai trong trường hợp này, sẽ được giải thích. Ví dụ, lớp bao phủ

thứ nhất có chức năng hoạt hóa polyme và chất hóa dẻo nhờ titan oxit, đồng thời ngăn chặn sự tạo màu quinon trong điều kiện tồn tại chất chống oxy hóa gốc phenol, và lớp bao phủ thứ hai có chức năng chặn thêm sự tạo màu quinon và cải thiện tính phân tán vào nhựa composit. Nói cách khác, lớp bao phủ thứ nhất có chức năng ngăn chặn tạo màu quinon, và lớp bao phủ thứ hai có chức năng ngăn chặn thêm sự tạo màu quinon và chức năng cải thiện quá trình phân tán vào nhựa composit.

Cũng không có vấn đề gì khi sử dụng titan oxit (R820) được sản xuất theo “phương pháp axit sulfuric” và chỉ có lớp bao phủ thứ nhất (ví dụ: phức chất của nhôm, silic đioxit và kẽm), nhưng điều đó không có hiệu quả ngăn chặn sự biến màu trong phạm vi được mô tả trên đây. Titan oxit “R820” có đường kính hạt trung bình là 0,26  $\mu\text{m}$  và hàm lượng titan là 93 % khối lượng. Nói cách khác, sử dụng titan oxit được sản xuất theo “phương pháp clo” và được bao phủ với các lớp bao phủ thứ nhất và thứ hai mang lại hiệu quả đáng kể trong việc ngăn chặn sự biến màu như được mô tả trên đây. Điểm này thể hiện tầm quan trọng kỹ thuật của việc sử dụng titan oxit được phủ với các lớp bao phủ thứ nhất và thứ hai, và là phát hiện mới của các tác giả sáng chế.

Với mục đích ngăn chặn sự biến màu do tạp chất khi chiếu xạ luồng điện tử, hàm lượng của titan oxit trong titan oxit rutin phủ kép “R103” tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 90 % khối lượng, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 95 % khối lượng. Lượng nhôm oxit cấu thành lớp bao phủ thứ nhất tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 1,7 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 4,3 % khối lượng, và lượng rượu đa chức cấu thành lớp bao phủ thứ hai tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,15 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 0,3 % khối lượng.

Đường kính hạt trung bình của titan oxit rutin phủ kép tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,2  $\mu\text{m}$  và bằng hoặc nhỏ hơn 0,35  $\mu\text{m}$ .

Cần lưu ý rằng “R103” được mô tả trên đây là titan oxit có độ tinh khiết là 96 % khối lượng, lượng nhôm oxit là 3,2 % khối lượng, lượng rượu đa chức là 0,2 % khối lượng và đường kính hạt trung bình là 0,23  $\mu\text{m}$ .

<<Chất độn>>

Nhựa composit chứa, ví dụ, chất độn. Chất độn có thể được sản xuất từ đất sét (silic đioxit). Đất sét được đặc biệt ưu tiên là đất sét nung kết.

## &lt;&lt;Chất làm chậm ngọn lửa&gt;&gt;

Nhựa composit chứa chất làm chậm ngọn lửa. Chất làm chậm ngọn lửa này bao gồm nhôm hydroxit và silic đioxit. Trong trường hợp này, giá trị phân thức “B”, thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhôm hydroxit, đất sét và silic đioxit tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 6 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 15 % khối lượng. Nguyên nhân là vì khó tạo ra khả năng làm chậm ngọn lửa khi giá trị phân thức B nhỏ hơn 6 % khối lượng trong khi khó ngăn chặn sự đổi màu do chiếu xạ luồng điện tử khi giá trị phân thức B lớn hơn 15 % khối lượng.

## &lt;&lt;Chất trợ liên kết ngang&gt;&gt;

Nhựa composit được liên kết ngang để cải thiện các tính chất. Trong trường hợp này, nhựa composit chứa, ví dụ, chất trợ liên kết ngang. Ví dụ về chất trợ liên kết ngang bao gồm trimetylolpropan triacrylat.

Bằng cách tăng lượng bổ sung trimetylolpropan triacrylat, tỉ lệ gel (mức độ liên kết ngang) được cải thiện. Mặt khác, tỉ lệ gel còn được cải thiện bằng cách tăng cường độ chiếu xạ của luồng điện tử. Tuy nhiên, cường độ chiếu xạ cao của luồng điện tử có xu hướng gây biến màu do chiếu xạ luồng điện tử. Vì vậy, để ngăn chặn biến màu, nên tránh cường độ chiếu xạ quá cao của luồng điện tử. Nói cách khác, có thể đạt được tỉ lệ gel cao như mong muốn kể cả với cường độ chiếu xạ thấp của luồng điện tử. Theo đó, trong phương án này, để tạo ra tỉ lệ gel cao kể cả với cường độ chiếu xạ thấp của luồng điện tử, tích số giữa cường độ chiếu xạ của luồng điện tử và lượng bổ sung trimetylolpropan triacrylat vào 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua được dùng làm chỉ số đánh giá tỉ lệ gel. Trong trường hợp này, để đạt tỉ lệ gel cao (bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng), tốt hơn là điều chỉnh cường độ chiếu xạ của luồng điện tử và lượng bổ sung trimetylolpropan triacrylat sao cho tích số giữa cường độ chiếu xạ và lượng bổ sung chất trợ liên kết ngang bằng hoặc lớn hơn 9.

## &lt;&lt;Vật liệu Phụ gia Khác&gt;&gt;

Các vật liệu phụ gia khác có thể được thêm vào nhựa composit nếu cần. Cụ thể là, một hoặc tổ hợp hai hoặc nhiều chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất bôi trơn, chất tạo màu, chất biến đổi khả năng gia công, và các chất biến đổi khác có thể

được thêm vào nhựa composit.

Nhựa composit trong phương án này được sản xuất như được mô tả trên đây. Ví dụ về cấu hình của dây dẫn cách điện sử dụng nhựa composit này sẽ được giải thích dưới đây.

<Cấu hình của dây dẫn cách điện>

FIG. 1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện ví dụ về cấu hình của dây dẫn cách điện.

Như được thể hiện trên FIG. 1, dây dẫn cách điện 10 bao gồm dây dẫn điện 1 và lớp cách điện 2 bao bọc chu vi của dây dẫn điện 1. Trong trường hợp này, nhựa composit theo phương án này được sử dụng làm lớp cách điện 2. Như được minh họa trên FIG. 1, lớp cách điện 2 có thể được tạo thành để trực tiếp bao bọc dây dẫn điện 1 hoặc có thể được sử dụng làm thành phần vỏ bao bọc dây dẫn cách điện 10.

Dây dẫn cách điện 10 của sáng chế có thể được sản xuất bằng cách bao bọc dây dẫn điện 1 với nhựa composit với phương pháp tạo hình, chẳng hạn như phủ ép đùn, và sau đó, liên kết ngang nhựa composit cấu thành lớp cách điện 2 bằng phương pháp chẳng hạn như chiếu xạ luồng điện tử.

Cần lưu ý rằng phương pháp phủ ép đùn được thực hiện bằng cách tạo hình ép đùn nhựa composit, trong đó sử dụng dây dẫn điện 1 và hợp chất dạng hạt từ quá trình nhào trộn nhựa composit chưa liên kết ngang bằng máy cán, máy trộn Banbury, máy ép đùn và thiết bị khác, và ép đùn và tạo hình nhựa composit để bao bọc dây dẫn điện qua máy ép đùn với khuôn đầu chéo dùng cho dây dẫn điện.

Có thể sử dụng dây dẫn điện có, ví dụ, đường kính ngoài bằng hoặc lớn hơn 0,15 mm và bằng hoặc nhỏ hơn 7 mm làm dây dẫn điện 1 sẽ được bao bọc. Đối với dây dẫn điện 1, dây dẫn điện được chế tạo từ dây đồng mềm mạ thiếc bên có thể được ưu tiên sử dụng, nhưng dây dẫn điện không chỉ giới hạn ở đó.

Đường kính ngoài của dây dẫn cách điện 10, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 0,4 mm và bằng hoặc nhỏ hơn 11 mm. Ví dụ về dự định sử dụng bao gồm hệ thống điện ở những phần có nhiệt độ cao trong thiết bị chẳng hạn như máy sấy tóc, nồi cơm điện, dây chì máy biến áp, thiết bị chiếu sáng, máy điều hòa nhiệt độ và thiết bị khác.

Với dây dẫn cách điện 10 có cấu hình như mô tả trên đây, nhựa composit của sáng chế được sử dụng làm nhựa composit cấu thành lớp cách điện 2. Vì vậy, với dây

dẫn cách điện 10, các vấn đề cần cải thiện liên quan đến kỹ thuật “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol” có thể được giải quyết đồng thời tạo ra nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol”. Nói cách khác, sáng chế có thể cải thiện tính năng của dây dẫn cách điện 10 đồng thời giảm nhẹ gánh nặng môi trường của nó. Nói cách khác, dây dẫn cách điện 10 theo sáng chế có thể đạt được cả hiệu năng về môi trường lẫn hiệu năng của dây điện.

Sau đây giải thích các kết quả thí nghiệm với dây dẫn cách điện thu được khi thực hiện ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, kết quả thí nghiệm này chứng minh rằng hiệu năng về dây dẫn của dây dẫn cách điện được cải thiện cùng với việc cải thiện hiệu năng môi trường nhờ kỹ thuật “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol”. Tuy nhiên, ý tưởng kỹ thuật của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ thực hiện sáng chế.

#### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

<<Sản xuất nhựa composit>>

Nhựa composit của các ví dụ từ 1 đến 10, các ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ đối chứng 1 được sản xuất bằng cách phối trộn vật liệu theo tỉ lệ được trình bày trong bảng 1, sau đó nhào trộn các vật liệu bằng máy cán trộn hở được đun nóng ở 170°C và tạo hạt. Nhựa composit của các ví dụ từ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh 1 và 2 không chứa antimon và bisphenol A, và do đó đã thu được nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol”. Nói cách khác, nhựa composit của ví dụ đối chứng 1 là nhựa composit chứa antimon và bisphenol A, không phải là nhựa composit “không antimon” và “không trên cơ sở bisphenol”.

[Bảng 1]

| Nhựa composit                                                                                              | Ví dụ 1 | Ví dụ 2 | Ví dụ 3 | Ví dụ 4 | Ví dụ 5 | Ví dụ 6 | Ví dụ 7 | Ví dụ 8 | Ví dụ 9 | Ví dụ 10 | Ví dụ so sánh 1 | Ví dụ so sánh 2 | Ví dụ đối chứng 1 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Nhựa vinyl clorua: THI700 (Taiyo Vinyl corporation) (phần khối lượng)                                      | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     | 100      | 100             | 100             | 100               |
| Chất hóa dẻo: Elasten 404B (Showa Denko K.K.) (phần khối lượng)                                            |         |         |         |         |         | 5       |         |         |         |          |                 |                 |                   |
| Chất hóa dẻo: CM3685 (Hangzhou Keli Chemical Co., Ltd.) (phần khối lượng)                                  |         |         |         |         |         |         | 5       | 5       |         |          |                 |                 |                   |
| Chất hóa dẻo: N-TOTM NO8A (Kao Corporation) (phần khối lượng)                                              | 44      |         |         |         |         |         |         |         |         |          |                 |                 |                   |
| Chất hóa dẻo: N-TOTM NO8 (Kao Corporation) (phần khối lượng)                                               |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |                 |                 | 44                |
| Chất hóa dẻo: TINITM (UPC Technology Corporation, Taiwan) UN302 (phần khối lượng)                          |         | 44      | 44      | 44      | 44      | 40      | 40      | 40      | 44      | 44       |                 |                 |                   |
| Chất hóa dẻo: TINITM Irganox 1010, 0,5% (phần khối lượng)                                                  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          | 44              | 44              |                   |
| Chất ổn định hóa: Hydrotanxit HT-1 (Sakai chemical industry Co., Ltd.) (phần khối lượng)                   | 11,44   | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44    | 8,44     | 8,44            | 8,44            | 8,44              |
| Chất ổn định hóa: Stearoyl benzoyl metan (S) (phần khối lượng)                                             | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04    | 0,04     | 0,04            | 0,04            | 0,04              |
| Chất ổn định hóa: Kẽm stearat (Z) (phần khối lượng)                                                        | 1,20    | 1,20    | 1,2     | 1,2     | 1,2     | 1,2     | 1,2     | 1,2     | 1,2     | 0,7      | 1,2             | 1,2             | 1,2               |
| Chất ổn định hóa: Trihydroxyetyl isoxyanat (T) (phần khối lượng)                                           | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    | 0,16    |          | 0,16            | 0,16            | 0,16              |
| Chất ổn định hóa: Chất ổn định hóa khác (phần khối lượng)                                                  | 0,60    | 0,60    | 0,604   | 0,604   | 0,604   | 0,604   | 0,604   | 0,604   | 0,604   | 3,3      | 0,604           | 0,604           | 0,604             |
| Chất làm chậm ngọn lửa: Nhôm hydroxit BF013 (AVE 1,2 µm) (AL) (phần khối lượng)                            | 0,50    | 5,00    | 7       | 6       | 7       | 7       | 7       | 10      | 15      | 15       |                 | 7               | 7                 |
| Chất làm chậm ngọn lửa: Oxit silic vô định hình (Si) (phần khối lượng)                                     | 0,50    | 0,50    | 0,5     | 1,5     | 1,5     | 0,5     | 0,5     | 0,5     | 0,5     | 0,5      | 0,5             | 0,5             | 0,5               |
| Chất làm chậm ngọn lửa: Antimon trioxit (phần khối lượng)                                                  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |                 |                 | 3,3               |
| Chất che phủ: titan oxit phủ kép R103 sản xuất bằng phương pháp clo (Ti) (phần khối lượng)                 | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    | 0,78    |          | 0,78            | 0,78            |                   |
| Chất che phủ: titan oxit phủ nhôm R820 được sản xuất theo phương pháp axit sulfuric (Ti) (phần khối lượng) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |                 |                 | 0,78              |
| Chất độn: đất sét nung (CLa) (phần khối lượng)                                                             | 10,29   | 10,29   | 8,29    | 8,29    | 8,29    | 8,29    | 8,29    | 8,29    | 8,29    | 8,29     | 8,29            | 8,29            | 6,00              |
| Chất trợ liên kết ngang: TMPT (Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) (phần khối lượng)                         | 4       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6        | 4               | 4               | 6                 |
| Tổng (phần khối lượng)                                                                                     | 173,5   | 177,0   | 177,0   | 177,0   | 178,0   | 178,0   | 178,0   | 181,0   | 185,0   | 187,0    | 168,0           | 175,0           | 178,0             |
| Cường độ chiếu xạ: (Mard)                                                                                  | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5     | 3,5      | 2,0             | 2,0             | 3,5               |
| S + T + Z + Ti / Tổng lượng A (% khối lượng)                                                               | 1,26    | 1,23    | 1,23    | 1,23    | 1,22    | 1,22    | 1,22    | 1,20    | 1,18    | 0,37     | 0,83            | 1,25            | 0,79              |
| Al + CLa + Si / Tổng lượng B (% khối lượng)                                                                | 6,51    | 8,92    | 8,92    | 8,92    | 9,43    | 8,87    | 8,87    | 10,38   | 12,86   | 12,72    | 5,23            | 9,02            | 7,58              |
| TMP+Mard                                                                                                   | 14      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21      | 21       | 8               | 8               | 21                |

## &lt;&lt;Sản xuất dây dẫn cách điện&gt;&gt;

Đối với dây dẫn điện, dây dẫn điện (đường kính ngoài: 0,76 mm) được sản xuất từ 17 sợi dây đồng mềm mạ thiếc bên có đường kính ngoài 0,16 mm được sử dụng. Nhựa composit được hình thành trên dây dẫn điện bằng phương pháp ép đùn nóng chảy, nhờ đó dây dẫn cách điện (mẫu) bao gồm dây dẫn điện được bao bọc với nhựa composit được tạo thành. Cụ thể là, nhiều mẫu của các ví dụ từ 1 đến 10, các ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ đối chứng 1, mỗi mẫu bao gồm dây dẫn điện được bao bọc nhựa composit đã được sản xuất. Độ dày của lớp cách điện nhựa composit là 0,5 mm. Cần lưu ý rằng điều kiện sản xuất dây điện là nhiệt độ xy lạnh là 170°C, nhiệt độ đầu ép là 180°C và vận tốc dây chuyển là 20 m/phút. Sau đó, dây dẫn cách điện được chiếu xạ luồng điện tử với cường độ chiếu xạ cụ thể bằng cách sử dụng thiết bị chiếu xạ luồng điện tử, nhờ đó phản ứng liên kết ngang diễn ra trong nhựa composit, và dây dẫn cách điện được tạo thành.

## &lt;&lt;Đánh giá dây dẫn cách điện&gt;&gt;

Dây dẫn cách điện đã sản xuất được đánh giá về các hạng mục sau đây.

## (1) Đổi màu sau khi chiếu xạ luồng điện tử

Dây dẫn cách điện được sản xuất có màu nhờ vật liệu được thể hiện trên bảng 2 khi phối trộn và nhào trộn vật liệu theo tỉ lệ được thể hiện trên bảng 1, sau đó được cắt để có chiều dài 10 cm, và đánh giá về tính chất biến màu sau khi chiếu xạ luồng điện tử. Trong trường hợp này, mẫu không có khác biệt về màu sắc trước và sau khi chiếu xạ luồng điện tử được đánh giá là “○” trong khi mẫu có khác biệt màu sắc được đánh giá là “×”.

[Bảng 2]

|                                                                                      | Lam  | Trắng | Đỏ   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|
| Nhựa vinyl clorua (phần khối lượng)                                                  | 100  | 100   | 100  |
| Trắng EP 4050 (phần khối lượng)<br>của Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd |      | 0,8   |      |
| Đỏ EP 4170 (phần khối lượng) của Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd       | 0,03 |       | 0,65 |
| Lam EP 4715 (phần khối lượng) của Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd      | 0,68 |       |      |

## (2) Khả năng làm chậm ngọn lửa

“Kiểm nghiệm VW-1” theo các tiêu chuẩn UL758 được thực hiện với dây dẫn cách điện của từng ví dụ từ 1 đến 10, ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ đối chứng, và mẫu đạt kiểm nghiệm được đánh giá là “O” trong khi mẫu không đạt được đánh giá là “X”.

### (3) Tỷ lệ gel

Lớp cách điện của dây dẫn cách điện được tách bỏ, và lớp cách điện được cắt để có kích thước bằng hoặc nhỏ hơn 1 mm vuông, và sau đó, gel của nó được chiết xuất ở 70°C trong 20 giờ với tetrahydrofuran. Sau đó, tỷ lệ gel được tính toán sau khi sấy khô gel được chiết xuất.

Mẫu có tỷ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng được đánh giá là “O” trong khi mẫu có tỷ lệ gel nhỏ hơn 45 % khối lượng được đánh giá là “X”. Đó là vì, khi tỷ lệ gel nhỏ hơn 45 % khối lượng, có thể không đạt “khả năng chịu hàn ở 300°C trong 3 giây”, vốn là đặc điểm phải có trong thực tế của dây điện.

### (4) Kết quả đánh giá

Kết quả đánh giá đối với các hạng mục đánh giá được mô tả trên đây được trình bày trên bảng 3.

[Bảng 3]

| Đánh giá                         | Ví dụ |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Ví dụ so sánh |   | Ví dụ đối chứng 1 |
|----------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------------|---|-------------------|
|                                  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1             | 2 |                   |
| Đổi màu                          | O     | O | O | O | O | O | O | O | O | O  | X             | O | O                 |
| Khả năng làm chậm ngọn lửa       | O     | O | O | O | O | O | O | O | O | O  | X             | O | O                 |
| Tỷ lệ gel $\geq 45$ % khối lượng | O     | O | O | O | O | O | O | O | O | O  | X             | X | O                 |

Như được thể hiện trên bảng 3, trong các ví dụ từ 1 đến 10 với ý tưởng kỹ thuật được thể hiện của sáng chế, kết quả thuận lợi được tạo ra đối với mọi hạng mục đánh giá. Mặt khác, ở các ví dụ so sánh 1 và 2 không thể hiện ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, các mẫu không đạt cả ba hạng mục đánh giá. Cụ thể là, mẫu của ví dụ so sánh 1 không đạt



cả ba hạng mục đánh giá và mẫu của ví dụ so sánh 2 không đạt về tỉ lệ gel. Trong ví dụ đối chứng 1 với nhựa composit chứa antimon và bisphenol A, cần lưu ý rằng kết quả thuận lợi được tạo ra với mọi hạng mục đánh giá. Tuy nhiên, nhựa này không đạt được kỹ thuật “không antimon” “không bis phenol”.

Với dây dẫn cách điện (trong các ví dụ từ 1 đến 10) thể hiện ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, kết quả đánh giá được mô tả trên đây chứng tỏ sự cải thiện hiệu năng của dây dẫn cách điện về ngăn chặn đổi màu, cải thiện khả năng làm chậm ngọn lửa và cải thiện tỉ lệ gel, đồng thời đạt được kỹ thuật “không antimon” “không bis phenol” thân thiện với môi trường. Do đó, đã phát hiện ra rằng ý tưởng kỹ thuật của sáng chế rất tốt với mục đích cải thiện hiệu năng của dây dẫn cách điện.

Trên đây sáng chế của các tác giả sáng chế đã được mô tả cụ thể trên cơ sở các phương án. Tuy nhiên, không cần phải nói rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án trên đây, và các biến thể có thể được thực hiện trong phạm vi của sáng chế.

**YÊU CẦU BẢO HỘ****1. Nhựa composit bao gồm:**

nhựa vinyl clorua;

nhóm chất phụ gia thứ nhất;

nhóm chất phụ gia thứ hai; và

chất trợ liên kết ngang,

trong đó nhóm chất phụ gia thứ nhất bao gồm titan oxit và kẽm stearat,

nhóm chất phụ gia thứ hai bao gồm nhôm hydroxit, đất sét và silic đioxit,

tỉ lệ gel bằng hoặc lớn hơn 45 % khối lượng,

giá trị phân thức “A”, thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhóm chất phụ gia thứ nhất tính trên 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua cho tổng lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 1 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2 % khối lượng, và

giá trị phân thức “B”, thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhóm chất phụ gia thứ hai tính trên 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 6 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 15 % khối lượng; và

trong đó titan oxit được bao phủ bởi lớp bao phủ thứ nhất bao phủ titan oxit, và lớp bao phủ thứ hai bao phủ lớp bao phủ thứ nhất; trong đó lớp bao phủ thứ nhất được chế tạo từ nhôm oxit, và

lớp bao phủ thứ hai được chế tạo từ rượu đa chức.

**2. Nhựa composit theo điểm 1,**

trong đó nhóm chất phụ gia thứ nhất bao gồm:

stearoyl benzoyl metan; và

trihydroxyetyl isoxyanat.

**3. Nhựa composit theo điểm 1,**

trong đó nhựa composit bao gồm hydrotanxit.

4. Nhựa composit theo điểm 3,  
trong đó hàm lượng của hydrotanxit bằng hoặc lớn hơn 5 phần khối lượng và nhỏ hơn 15 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.
5. Nhựa composit theo điểm 4,  
trong đó rượu đa chức bao gồm bất kỳ trong số trimetylol metan, trimetylol etan, trimetylol propan và pentaerythritol.
6. Nhựa composit theo điểm 1,  
trong đó nhựa composit chứa chất hóa dẻo bao gồm chất chống oxy hóa,  
chất chống oxy hóa được điều chế từ hợp chất có cấu tạo bao gồm từ ba nhóm hydroxyl trở lên trong một phân tử, và  
lượng bổ sung của chất chống oxy hóa bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 % khối lượng của tổng khối lượng chất hóa dẻo.
7. Nhựa composit theo điểm 6,  
trong đó chất hóa dẻo bao gồm trimelitat este, và  
chất chống oxy hóa là chất chống oxy hóa gốc phenol.
8. Nhựa composit theo điểm 6,  
trong đó chất hóa dẻo bao gồm:  
trimelitat este; và  
polyetylen clo hóa.
9. Nhựa composit theo điểm 1,  
trong đó không chứa antimon và bisphenol A.
10. Dây điện cách điện bao gồm:  
dây dẫn điện; và  
lớp cách điện bao bọc dây dẫn điện,  
trong đó lớp cách điện được chế tạo từ nhựa composit theo điểm 1.
11. Phương pháp sản xuất nhựa composit bao gồm: nhựa vinyl clorua; nhóm chất

phụ gia thứ nhất; nhóm chất phụ gia thứ hai; và chất trợ liên kết ngang,

nhóm chất phụ gia thứ nhất bao gồm titan oxit và kẽm stearat,

nhóm chất phụ gia thứ hai bao gồm nhôm hydroxit, đất sét và silic đioxit,

giá trị phân thức “A” là thương số giữa tổng lượng bổ sung của nhóm chất phụ gia thứ nhất tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua và tổng lượng nhựa composit bằng hoặc lớn hơn 1 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 2 % khối lượng, và

giá trị phân thức “B”, thương số giữa tổng lượng nhóm chất phụ gia thứ hai tính trên 100 phần khối lượng nhựa vinyl clorua cho tổng lượng nhựa composit, bằng hoặc lớn hơn 6 % khối lượng và bằng hoặc nhỏ hơn 15 % khối lượng,

phương pháp bao gồm bước:

liên kết ngang nhựa composit bằng cách chiếu xạ luồng điện tử,

trong đó tích số giữa lượng bổ sung của chất trợ liên kết ngang và cường độ chiếu xạ luồng điện tử bằng hoặc lớn hơn 9; và

trong đó titan oxit được bao phủ bởi lớp bao phủ thứ nhất bao phủ titan oxit, và lớp bao phủ thứ hai bao phủ lớp bao phủ thứ nhất; trong đó lớp bao phủ thứ nhất được chế tạo từ nhôm oxit, và

lớp bao phủ thứ hai được chế tạo từ rượu đa chức.

FIG. 1

