



(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)



1-0051749

(51)^{2020.01} H01B 7/295

(13) B

(21) 1-2021-00682

(22) 05/02/2021

(30) JP2020-024335 17/02/2020 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/08/2021 401A

(73) Proterial, Ltd. (JP)

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

(72) Ryutaro KIKUCHI (JP); Tsuyoshi MIURA (JP).

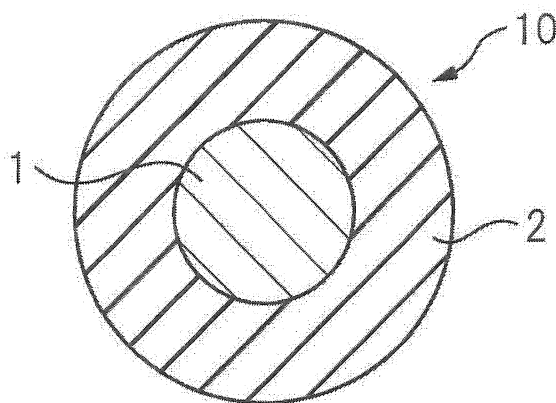
(74) Văn phòng Luật sư A Hoà (AHOA LAW OFFICE)

(54) NHỰA COMPOSIT CHỐNG CHÁY, DÂY ĐIỆN BỌC CHỐNG CHÁY VÀ CÁP CHỐNG CHÁY

(21) 1-2021-00682

(57) Sáng chế đề xuất dây điện gồm lõi dẫn điện, lớp cách điện bao chu vi lõi dẫn điện. Lớp cách điện chế tạo từ nhựa composit chống cháy chứa chất làm chậm ngọn lửa, polyme nền chứa copolyme etylen-etyl acrylate, polyetylen clo hóa. Chất làm chậm ngọn lửa chứa ba trong số chất làm chậm ngọn lửa chứa brom, antimon trioxit, magie hydroxit, kẽm stanat, hoặc nhiều hơn và hàm lượng bằng 60 phần khối lượng hoặc cao hơn và 110 phần khối lượng hoặc thấp hơn trên 100 phần khối lượng polyme nền. Hàm lượng etyl acrylat của copolyme etylen-etyl acrylat bằng 7% khối lượng hoặc cao hơn và 22% khối lượng hoặc thấp hơn trên tổng khối lượng polyme nền. Hàm lượng clo của polyetylen clo hóa bằng 1% khối lượng hoặc cao hơn và 10% khối lượng hoặc thấp hơn trên tổng khối lượng polyme nền.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến nhựa composit chống cháy, dây điện bọc chống cháy và cáp chống cháy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dây điện (dây điện cách điện hay dây điện bọc) bao gồm lõi dẫn điện và lớp cách điện với vai trò là thành phần bao phủ chu vi của lõi dẫn điện. Cáp bao gồm dây điện và vỏ bọc ngoài (lớp bao phủ ngoài) với vai trò là thành phần bao phủ được bố trí ở chu vi của dây điện. Vỏ bọc ngoài được bố trí ở chu vi của lớp cách điện.

Thành phần bao phủ như lớp cách điện của dây điện và vỏ bọc ngoài của cáp được chế tạo từ vật liệu cách điện với thành phần chính là cao su hoặc nhựa. Ví dụ, poly vinyl clorua (PVC) được ứng dụng rộng rãi làm bộ phận bao phủ của dây điện và cáp vì không đắt và có khả năng chống cháy (trì hoãn ngọn lửa) cao. Cần lưu ý là poly vinyl clorua rất cứng vì có tương tác liên phân tử mạnh, và do đó, PVC mềm, là PVC được thêm chất dẻo dầu được gọi là chất hóa dẻo có thể được áp dụng.

Tuy nhiên, PVC mềm dễ bị chảy rĩ chất hóa dẻo tùy theo dự định sử dụng và môi trường, và độ bền nhiệt kém của PVC cũng là vấn đề.

Có nhu cầu đối với việc nghiên cứu nhựa composit có độ bền nhiệt cao hơn và độ dẻo xuất sắc hơn PVC, và nhựa composit sử dụng polyetylen clo hóa hoặc polyetylen closulfonat hóa và nhựa composit sử dụng kết hợp nhựa gốc polyolefin và polyetylen clo hóa đã được nghiên cứu.

Ví dụ, Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-117317 (Tài liệu Patent 1) mô tả nhựa composit chống cháy, dây điện sử dụng nhựa composit làm thành phần cách điện, và cáp sử dụng nhựa composit làm vỏ bọc ngoài, nhựa composit chống cháy này chứa antimon trioxit, hydrotanxit và polyme nền chứa polyetylen clo hóa có hàm lượng clo bằng hoặc trên 30% và nhựa gốc polyolefin khác, hàm lượng của hydrotanxit từ 3

đến 30 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng polyme nền chứa polyetylen clo hóa với hàm lượng từ 20 đến 60 phần khối lượng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, các nghiên cứu của các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng dây điện được chế tạo từ nhựa composit chống cháy được mô tả trên đây không thể hiện tính chất chống cháy, chịu nhiệt hoặc độ bền kéo đủ cao.

Sáng chế đã được thực hiện khi xem xét vấn đề như vậy, và mục đích của sáng chế là đề xuất nhựa composit chống cháy có độ bền kéo (độ dẻo), khả năng chống cháy và độ bền nhiệt rất tốt, và dây điện bọc chống cháy và cáp chống cháy sử dụng nhựa composit chống cháy này.

Các khía cạnh điển hình của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này sẽ được mô tả vắn tắt như sau.

[1]

Nhựa composit chống cháy chứa polyme nền và chất làm chậm ngọn lửa. Polyme nền chứa copolyme etylen-etyl acrylat và polyetylen clo hóa, và chất làm chậm ngọn lửa chứa ba chất làm chậm ngọn lửa chứa brom hoặc nhiều hơn, antimon trioxit, magie hydroxit và kẽm stanat. Hàm lượng của chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 60 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng polyme nền, hàm lượng của etyl acrylat có trong copolyme etylen-etyl acrylat bằng hoặc trên 7 % khối lượng và bằng hoặc dưới 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng polyme nền, và hàm lượng clo của polyetylen clo hóa bằng hoặc trên 1 % khối lượng và bằng hoặc dưới 10 % khối lượng trên tổng khối lượng polyme nền.

[2]

Trong nhựa composit chống cháy được mô tả trong [1], nhựa composit chống cháy chứa các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa, và các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa được chọn từ chất ổn định hóa, chất khử hoạt tính kim loại, chất độn, chất bôi trơn, chất liên kết ngang và chất trợ liên kết ngang.

[3]

Trong nhựa composit chống cháy được mô tả trong [2], tổng lượng chất phụ gia khác chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 12 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 28 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

[4]

Trong dây điện bọc chống cháy bao gồm lõi dẫn điện và lớp cách điện bao phủ chu vi của lõi dẫn điện, lớp cách điện này được chế tạo từ nhựa composit chống cháy được mô tả trong đoạn bất kỳ từ [1] đến [3].

[5]

Trong cáp chống cháy bao gồm dây điện bọc cách điện và vỏ bọc phủ ngoài dây điện bọc cách điện, dây điện bọc chống cháy được mô tả trong đoạn [4] được cung cấp là dây điện bọc cách điện.

[6]

Trong cáp chống cháy bao gồm dây điện bọc cách điện và vỏ bọc phủ ngoài dây điện bọc cách điện, vỏ bọc ngoài được chế tạo từ nhựa composit chống cháy được mô tả trong đoạn bất kỳ từ [1] đến [3].

Theo sáng chế, có thể cung cấp nhựa composit chống cháy có độ bền kéo, khả năng chống cháy và độ bền nhiệt rất tốt. Theo sáng chế, có thể cung cấp dây điện bọc chống cháy có độ bền kéo, khả năng chống cháy và độ bền nhiệt rất tốt. Theo sáng chế, có thể cung cấp cáp chống cháy có độ bền kéo, khả năng chống cháy và độ bền nhiệt rất tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình mặt cắt ngang minh họa dây điện bọc chống cháy theo một phương án của sáng chế; và

FIG. 2 là hình mặt cắt ngang minh họa cáp bọc cách điện chống cháy theo một phương án của sáng chế.

Mô tả các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Phương án thứ nhất

Cấu hình của dây điện bọc chống cháy

FIG. 1 là hình mặt cắt ngang minh họa dây điện bọc chống cháy theo một phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig. 1, dây điện bọc chống cháy 10 theo phương án này bao gồm lõi dẫn điện 1 và lớp cách điện bao phủ 2 chu vi của lõi dẫn điện 1.

Đối với lõi dẫn điện 1, không chỉ dây kim loại thường dùng như dây đồng hoặc dây hợp kim đồng mà cả dây nhôm, dây vàng, dây bạc hoặc dây loại khác có thể được sử dụng. Trong phương án khác, đối với lõi dẫn điện 1, dây kim loại được mạ kim loại như thiếc hoặc niken có thể được sử dụng. Hơn nữa, đối với lõi dẫn điện 1, lõi dẫn điện đơn được chế tạo từ dây kim loại một lõi cũng có thể được sử dụng.

Lớp cách điện 2 được chế tạo từ nhựa composit chống cháy theo một phương án của sáng chế được mô tả sau đây. Độ dày của lớp cách điện 2 không bị giới hạn cụ thể, nhưng thuận tiện hơn là từ 0,15mm đến 2 mm. Trong bản mô tả này, nói chung thuật ngữ “từ A đến B” có nghĩa là “bằng hoặc cao hơn A và bằng hoặc dưới B”.

Cấu hình của nhựa composit chống cháy

Nhựa composit chống cháy theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Nhựa composit chống cháy theo phương án này chứa polyme nền (A), chất làm chậm ngọn lửa (B) và các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C).

Polyme nền (A) theo phương án này chứa copolyme etylen-etyl acrylat (A1) và polyetylen clo hóa (A2). Cần lưu ý là polyme bất kỳ có thể có trong polyme nền.

Với vai trò là copolyme etylen-etyl acrylat (A1) theo phương án này, copolyme etylen-etyl acrylat có hàm lượng etyl acrylat (hàm lượng EA) từ 10 % đến 25 % khối lượng có thể được sử dụng. Chất chỉ có một hàm lượng EA có thể được sử dụng, hoặc chất phối trộn có hai hoặc nhiều hàm lượng EA khác nhau có thể được sử dụng.

Như được mô tả trong phần ví dụ sau đây, lượng EA của copolyme etylen-etyl acrylat (A) là từ 7 % đến 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền. Khi lượng EA bằng hoặc trên 7 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, độ dẻo có thể được cải thiện, và độ bền kéo có thể được cải thiện. Khi lượng EA bằng hoặc dưới 22 % khối lượng, độ bền nhiệt có thể được cải thiện.

Để cải thiện tính tương hợp với chất làm chậm ngọn lửa hoặc polyetylen clo hóa, một phần copolyme etylen-etyl acrylat có thể được thay thế với copolyme etylen-vinyl axetat (EVA), copolyme etylen-metyl acrylat (EMA) hoặc copolyme etylen-butyl acrylat (EBA) trong phạm vi không làm giảm độ bền nhiệt.

Với vai trò là polyetylen clo hóa (A2) theo phương án này, polyetylen clo hóa có hàm lượng clo từ 23 % đến 40 % khối lượng có thể được sử dụng. Các chất có chỉ một hàm lượng clo có thể được sử dụng, hoặc các chất có hai hoặc nhiều hàm lượng clo khác nhau có thể được sử dụng. Đối với polyetylen clo hóa (A2), thuận lợi hơn là sử dụng polyetylen clo hóa có hàm lượng clo bằng hoặc dưới 40 % khối lượng. Bằng việc sử dụng polyetylen clo hóa có hàm lượng clo bằng hoặc dưới 40 % khối lượng, có thể kiểm soát đồng đều hàm lượng clo, và từ đó cải thiện độ bền nhiệt của lớp cách điện. Trong phương án khác, với vai trò là polyetylen clo hóa (A2), bất kỳ trong số polyetylen clo hóa phi tinh thể, polyetylen clo hóa bán tinh thể và polyetylen clo hóa tinh thể có thể được sử dụng, hoặc riêng từng loại hoặc phối trộn hai hoặc nhiều loại trong số đó có thể được sử dụng. Trong các ví dụ sẽ được mô tả sau, polyetylen clo hóa tinh thể được sử dụng. Mặc dù độ bền kéo của polyetylen clo hóa (A2) không bị giới hạn, thuận lợi hơn là sử dụng polyetylen clo hóa có độ bền kéo theo tiêu chuẩn, ví dụ, tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) K 6251, bằng hoặc cao hơn 8 MPa. Cần lưu ý là các độ bền kéo của (A2-1), (A2-2) và (A2-3) theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) K 6251 đã được sử dụng trong các ví dụ sẽ được mô tả sau đây là 15,0 MPa, 11,8 MPa và 8,8 MPa.

Như được thể hiện trong các ví dụ sẽ được mô tả sau đây, hàm lượng clo của polyetylen clo hóa (A2) được đặt bằng từ 1 % đến 10 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền. Khi hàm lượng clo bằng hoặc trên 1 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, khả năng chống cháy có thể được cải thiện. Khi hàm lượng clo bằng hoặc dưới 10 % khối lượng, độ bền nhiệt có thể được duy trì. Một phần của polyetylen clo hóa có thể được thay thế với polyetylen trong phạm vi không làm giảm khả năng chống cháy và độ bền nhiệt.

Thay cho polyetylen clo hóa (A2), đối với polyme chứa clo, cần lưu ý rằng có thể sử dụng cao su cloropren, polyetylen clo sulfonat hóa, polyvinyl clorua (PVC) ghép clo hoặc các chất khác. Tuy nhiên, cao su cloropren có liên kết chưa bão hòa, và do đó,

kém hơn polyetylen clo hóa về độ bền nhiệt. Và, polyetylen clo sulfonat kém hơn về độ bền kéo và độ bền nhiệt. PVC ghép clo cực kỳ kém về độ bền nhiệt. Để đạt được độ bền kéo, khả năng chống cháy và độ bền nhiệt mong muốn, thuận tiện hơn là sử dụng polyetylen clo hóa.

Trong khi đó, polyetylen clo hóa có xu hướng kém hơn các polyme không chứa clo về độ bền nhiệt. Có thể hình dung rằng xu hướng này là do quá trình phân hủy nhiệt của polyetylen clo hóa. Mặt khác, trong phương án này, như được mô tả sau, chất ổn định hóa được sử dụng như các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C). Cụ thể là, hydrotanxit được sử dụng làm các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C), nên độ bền nhiệt có thể được cải thiện.

Với vai trò là chất làm chậm ngọn lửa (B) theo phương án này, chất làm chậm ngọn lửa chứa brom (B1), antimon trioxit (B2), magie hydroxit (B3) hoặc kẽm stanat (B4) có thể được sử dụng.

Với vai trò chất làm chậm ngọn lửa chứa brom (B1), ví dụ, có thể sử dụng các chất làm chậm ngọn lửa hữu cơ chứa brom như dẫn xuất etylen bis phtalimit brom hóa, dẫn xuất phenyl terephthalamit brom hóa, dẫn xuất bisphenol brom hóa và 1, 2-bis(bromophenyl) etan. Đối với chất làm chậm ngọn lửa brom hóa (B1), 1, 2-bis(bromophenyl) alkyl đặc biệt thuận lợi về mặt ngăn ngừa hiện tượng phun sương bề mặt tại thời điểm tạo thành. Mặt khác, polybromo phenyl ete và polybromo biphenyl của các chất làm chậm ngọn lửa brom hóa có khả năng gây phun sương bề mặt trầm trọng, và do đó, không được ưu tiên làm chất làm chậm ngọn lửa brom hóa (B1).

Antimon trioxit (B2) thuận lợi hơn là có đường kính hạt trung bình khoảng 1 μm và độ tinh khiết (bằng hoặc cao hơn 99,5%) trong đó hàm lượng chì bằng hoặc dưới 500 ppm, hàm lượng asen bằng hoặc dưới 600 ppm, hàm lượng oxit sắt bằng hoặc dưới 300 ppm, hàm lượng oxit đồng bằng hoặc dưới 200 ppm, hàm lượng selen bằng hoặc dưới 100 ppm và hàm lượng cadmi bằng hoặc dưới 5 ppm.

Với vai trò là magie hydroxit (B3), ví dụ, có thể sử dụng magie hydroxit có bề mặt không xử lý và magie hydroxit có bề mặt được xử lý bằng chất ghép silan, este axit phosphoric, hoặc axit béo như axit stearic hoặc axit oleic. Cụ thể là, magie hydroxit có bề mặt được xử lý với chất ghép silan được ưu tiên làm magie hydroxit (B3). Đó là vì

độ bền kéo của nhựa composit chống cháy sử dụng magie hydroxit có bề mặt được xử lý với chất ghép silan thuận lợi hơn vì magie hydroxit có ái lực cao với polyme. Điều bất ngờ là khi magie hydroxit tự nhiên thu được bằng cách nghiền khoáng chất bruxit được sử dụng làm magie hydroxit(B3), magie hydroxit này không tạo ra chức năng của chất làm chậm ngọn lửa dạng phức chất, và do đó, magie hydroxit tự nhiên không thích hợp.

Với vai trò là kẽm stanat (B4), ví dụ, có thể sử dụng kẽm stanat (ZnSnO_3) hoặc kẽm hydroxy stanat ($\text{ZnSn}(\text{OH})_6$). Xét về việc cải thiện khả năng chống cháy, kẽm hydroxy stanat ($\text{ZnSn}(\text{OH})_6$) có kích thước hạt trung bình bằng hoặc nhỏ hơn 3 μm và có hao hụt khi bốc cháy ở 1000°C bằng hoặc cao hơn 20 % được ưu tiên sử dụng làm kẽm stanat (B4).

Như được trình bày trong các ví dụ sẽ được mô tả sau, chất làm chậm ngọn lửa của phương án này chứa hai hoặc nhiều trong số các chất làm chậm ngọn lửa brom hóa (B1), antimon trioxit (B2), magie hydroxit (B3) và kẽm stanat (B4). Như được trình bày trong các ví dụ sẽ được mô tả sau, tổng lượng các chất làm chậm ngọn lửa brom hóa (B1), antimon trioxit (B2), magie hydroxit (B3) và kẽm stanat (B4) hợp thành chất làm chậm ngọn lửa theo phương án này bằng hoặc trên 60 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền. Khi tổng lượng chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 60 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, khả năng chống cháy có thể đạt kiểm nghiệm VW-1. Khi tổng lượng chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, tro cặn được tạo thành trong quá trình kiểm nghiệm đốt cháy VW-1 ngăn chặn tình trạng nóng lên và kết quả là, quá trình sinh ra khí có thể bốc cháy bị ngăn chặn, và khả năng chống cháy đạt kiểm nghiệm VW-1.

Với vai trò là các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C) theo phương án này, chất chống oxy hóa (C1), chất ổn định hóa (C2), chất khử hoạt tính của kim loại (C3), chất độn (C4), chất bôi trơn (C5), chất trợ liên kết ngang (C6) hoặc các chất khác có thể được sử dụng.

Như được trình bày trong các ví dụ sẽ được mô tả sau, tổng lượng các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C) theo phương án này bằng hoặc trên 12 phần khối

lượng và bằng hoặc dưới 28 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Chất chống oxy hóa (C1) có thể là chất chống oxy hóa gốc phenol, chất chống oxy hóa gốc lưu huỳnh, chất chống oxy hóa gốc phenol/thioeste, chất chống oxy hóa gốc amin, chất chống oxy hóa gốc phosphit este và các chất khác. Chất chống oxy hóa gốc phenol có thể là 1, 3, 5-tris-[[3, 5-bis-(1, 1-dimethyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl]-1, 3, 5-triazin-2, 4, 6-(1H, 3H, 5H)-trion, pentaerythritol tetrakis [3-(3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat], stearyl [3-(3, 5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat, 4, 4'-butyliden bis-(6-tert-butyl-3-methylphenol) và các chất khác. Chất chống oxy hóa gốc lưu huỳnh có thể là, ditiatradexyl 3, 3'-thiodipropionat, bis[3-(đodexylthio) axit propionic]-2, 2-bis-[[3-(đodexylthio)-1-oxopropýloxy]metyl]-1, 3-propandiyl, dioctadexyl 3, 3'-thiodipropionat và các chất khác.

Với vai trò là chất ổn định hóa (C2), chất chống muối hydro clorua có thể được sử dụng. Chất chống muối hydro clorua này bắt lấy hydro clorua sinh ra do quá trình phân hủy nhiệt của polyetylen clo hóa (A2). Chất chống muối hydro clorua có thể là, ví dụ, hydrotanxit, xà phòng kim loại được điều chế từ canxi, kẽm hoặc chất khác, nhựa bisphenol A epoxy lỏng, dầu đậu nành epoxy hóa, dầu hạt lanh epoxy hóa và các chất khác. Có thể sử dụng riêng từng loại hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại trong số đó. Cụ thể là, hydrotanxit được ưu tiên sử dụng làm chất chống muối hydro clorua, và sử dụng kết hợp hydrotanxit và bisphenol A diglycidyl ete được ưu tiên hơn nữa. Hàm lượng của chất chống muối hydro clorua bằng hoặc trên 4 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 12 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền. Khi hàm lượng của chất chống muối hydro clorua bằng hoặc trên 4 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, có thể đạt được độ bền nhiệt cần thiết đối với lớp cách điện của dây điện. Khi hàm lượng của chất chống muối hydro clorua bằng hoặc dưới 12 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, có thể đạt được độ bền kéo cần thiết đối với lớp cách điện của dây điện.

Với vai trò là chất ức chế đồng (C3), ví dụ, có thể sử dụng các hydrazit như N'1, N'12-bis(2-hydroxybenzoyl) dodecan dihydrazit, N, N'-bis[3-(3, 5-di-tert-butyl-4-

hydroxyphenyl) propionyl] hydrazin và axit isophtalic bis(2-phenoxy propionyl hydrazit), 2-hydroxy-N-1H-1, 2, 4-triazol-3-ylbenzamid, este rượu axit cacboxylic và các chất khác.

Với vai trò là chất độn (C4), oxit silic (hợp chất silic), cacbon, đất sét, kẽm oxit, tin oxit, titan oxit, magie oxit, molybden oxit, thạch anh, bột tan (talc), canxi cacbonat, magie cacbonat, carbon trắng hoặc chất khác có thể được sử dụng. Bằng cách thêm chất độn như vậy, khả năng xử lý đầu cuối của dây điện bọc cách điện có thể được cải thiện.

Với vai trò là chất bôi trơn (C5), kẽm stearat, silicon, hệ amit axit béo, hệ hydrocacbon, hệ este, hệ rượu, hệ xà phòng kim loại và các chất khác có thể được sử dụng.

Với vai trò là chất trợ liên kết ngang (C6), trimetylolpropane trimetacrylat (TMPT), triallyl isoxyanurat, triallyl xyanurat, N, N'-meta phenylen bis maleimit, etylen glycol đimetacrylat, kẽm acrylat, kẽm metacrylat và các chất khác có thể được sử dụng.

Đối với nhựa composit chống cháy theo phương án này, không chỉ các vật liệu được mô tả trên đây mà cả chất trợ làm chậm ngọn lửa, bột màu hoặc chất khác có thể được thêm vào trong phạm vi không làm ảnh hưởng các tính chất.

Như sẽ được mô tả sau, khi nhựa composit chống cháy theo phương án này được liên kết ngang bởi phương pháp liên kết ngang hóa học, chất liên kết ngang được thêm trước vào nhựa composit chống cháy. Với vai trò là chất liên kết ngang, ví dụ, các peroxit hữu cơ như hydroperoxit, dialkyl peroxit, diaryl peroxit, peroxy este, xeton peroxy este, xeton peroxit và các chất khác có thể được sử dụng.

Nhựa composit chống cháy theo phương án này có thể được phủ lên không chỉ dây điện được chế tạo trong các ví dụ sẽ được mô tả sau mà còn có nhiều dự định sử dụng với kích thước khác nhau, và có thể được sử dụng cho lớp phủ cách điện của từng dây điện để sử dụng trong phương tiện giao thông đường sắt, xe ô tô, dây dẫn trong bảng mạch, dây dẫn trong thiết bị và trong ngành điện.

Phương pháp chế tạo dây điện bọc chống cháy

Dây điện 10 theo phương án này như được minh họa trên FIG. 1 được chế tạo, ví dụ như sau. Trước hết, polyme nền (A), chất làm chậm ngọn lửa (B) và các chất phụ

gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C) cấu thành nhựa composit chống cháy được làm nóng chảy và nhào trộn, để thu được nhựa composit chống cháy theo phương án này.

Sau đó, lõi dẫn điện 1 được chuẩn bị, nhựa composit chống cháy theo phương án này được ép đùn bởi máy ép đùn để tạo thành lớp cách điện 2 có độ dày định trước để bao phủ chu vi của lõi dẫn điện 1. Theo cách này, dây điện bọc chống cháy 10 có thể được chế tạo.

Với vai trò máy nhào trộn để sử dụng trong chế tạo nhựa composit chống cháy theo phương án này, máy nhào trộn đã phổ biến, ví dụ máy nhào trộn từng mẻ như máy trộn Banbury hoặc máy nhào trộn áp suất có thể được chấp nhận.

Trong phương án này, sau khi dây điện bọc chống cháy 10 được chế tạo, nhựa composit chống cháy cấu thành lớp cách điện 2 được liên kết ngang bằng, ví dụ, phương pháp liên kết ngang bằng chùm điện tử hoặc phương pháp liên kết ngang hóa học. Đối với dây điện bọc chống cháy 10 theo phương án này, quá trình liên kết ngang như vậy không phải luôn luôn được thực hiện. Tuy nhiên, vì cơ tính của nhựa composit chống cháy được cải thiện bởi quá trình liên kết ngang, quá trình liên kết ngang như vậy được ưu tiên.

Khi phương pháp liên kết ngang bằng chùm điện tử được sử dụng, nhựa composit chống cháy được đúc thành lớp cách điện 2 của dây điện bọc chống cháy 10, và sau đó, được chiếu xạ với chùm điện tử có cường độ, ví dụ, 1 đến 30 Mrad để được liên kết ngang. Khi phương pháp liên kết ngang hóa học được sử dụng, chất liên kết ngang được thêm trước vào nhựa composit chống cháy, và nhựa composit chống cháy này được đúc thành lớp cách điện 2 của dây điện bọc chống cháy 10, và sau đó, được xử lý nhiệt để được liên kết ngang. Trong các ví dụ được mô tả sau đây, phương pháp liên kết ngang bằng chùm điện tử được sử dụng.

Đặc điểm và hiệu quả của phương án

Một đặc điểm của dây điện bọc chống cháy 10 theo phương án này được minh họa trên FIG. 1 là đạt được sự cải thiện về độ bền kéo (độ dẻo) và độ bền nhiệt bằng cách sử dụng copolyme etylen-etyl acrylat (A1) và polyetylen clo hóa (A2) làm polyme nền để lượng EA và hàm lượng clo nằm trong phạm vi định trước.

Và, khả năng chống cháy của dây điện bọc chống cháy được cải thiện bởi tác dụng hiệp đồng của polyetylen clo hóa (A2) và chất làm chậm ngọn lửa (B).

Hơn nữa, việc giảm độ bền nhiệt do thêm polyetylen clo hóa (A2) có thể được ngăn chặn bằng cách thêm chất chống muối hydro clorua đóng vai trò chất ổn định hóa (C2). Cụ thể hơn là, vì năng lượng liên kết của liên kết C-Cl trong polyetylen clo hóa (A2) nhỏ, polyetylen clo hóa dễ phân hủy nhiệt, và hydro clorua được sinh ra bởi quá trình phân hủy nhiệt này. Điều đáng xem xét là độ bền nhiệt giảm vì hydro clorua này tăng tốc phản ứng tạo thành hydro clorua từ các phân khác. Theo đó, bằng cách thêm chất chống muối hydro clorua với vai trò chất ổn định hóa (C2), cả hydro clorua sinh ra cũng bị bắt để ngăn chặn quá trình phân hủy nhiệt, do đó độ bền nhiệt có thể được cải thiện.

Cụ thể là, hydrotanxit có cấu tạo phân lớp, và do đó, có thể bắt nhiều hydro clorua vào các lớp. Và, bisphenol A diglycidyl ete không chỉ có chức năng bắt hydro clorua mà còn có chức năng tạo lập trạng thái ổn định nên các clorua được sinh ra bởi phản ứng với hydro clorua không tấn công hợp chất khác. Do đó, với vai trò chất ổn định hóa (chất chống muối hydro clorua), hydrotanxit được ưu tiên khi xét về khả năng đủ bắt hydro clorua sinh ra, và sử dụng kết hợp hydrotanxit và bisphenol A diglycidyl ete được ưu tiên hơn để đạt được cả hai hiệu ứng về khả năng bắt và ổn định các clorua để cải thiện độ bền nhiệt.

Như được mô tả trên đây, trong phương án này, có thể đạt được độ bền kéo (độ dẻo), khả năng chống cháy và độ bền nhiệt cần thiết đối với lớp cách điện của dây điện bằng cách ưu tiên sử dụng kết hợp copolyme etylen-etyl acrylat (A1), polyetylen clo hóa (A2) và chất làm chậm ngọn lửa (B) với vai trò là polyme nền.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn trên cơ sở các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Tóm tắt Ví dụ và Ví dụ So sánh

Sau đây, các dây điện bọc chống cháy của các ví dụ từ 1 đến 9 và dây điện bọc cách điện của các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 sẽ được mô tả. Các dây điện bọc chống cháy

của các ví dụ từ 1 đến 9 tương ứng với dây điện bọc chống cháy 10 được minh họa trên Fig. 1. Tức là, lớp cách điện 2 của dây điện bọc chống cháy 10 được chế tạo từ nhựa composit chống cháy theo phương án này. Các dây điện bọc cách điện của các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 tương tự về hình dáng với dây điện bọc chống cháy 10 được minh họa trên Fig. 1, nhưng lớp cách điện 2 được chế tạo từ nhựa composit có thành phần khác với thành phần của nhựa composit chống cháy theo phương án này. Thành phần của nhựa composit chống cháy của từng ví dụ từ 1 đến 9 được trình bày trên bảng 2, và thành phần của nhựa composit của từng ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được trình bày trên bảng 3.

Phương pháp để chế tạo các dây điện bọc chống cháy của ví dụ từ 1 đến 9 như sau. Trước hết, các vật liệu tương ứng của các ví dụ từ 1 đến 9 như trình bày trong trên bảng 2 được phối trộn khô ở nhiệt độ phòng, và sau đó, vật liệu phối trộn được làm nóng chảy và nhào trộn bằng máy nhào trộn áp suất với nhiệt độ mang ra là 150°C, để nhựa composit chống cháy được tạo thành. Sau đó, lớp cách điện bằng nhựa composit chống cháy được tạo thành trên chu vi của lõi dẫn điện bằng cách sử dụng thiết bị phủ đùn để sử dụng trong sản xuất, để dây điện được chế tạo. Dây điện này được đưa vào quá trình liên kết ngang bằng chùm điện tử (6 hoặc 14 Mrad) để liên kết ngang nhựa composit chống cháy cấu thành lớp cách điện, để dây điện bọc chống cháy của từng ví dụ từ 1 đến 9 được chế tạo. Phương pháp chế tạo các dây điện bọc cách điện của các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được bỏ qua vì tương tự như phương pháp chế tạo dây điện bọc chống cháy của các ví dụ từ 1 đến 9.

Vật liệu của Ví dụ và Ví dụ So sánh

Các vật liệu được sử dụng cho các ví dụ từ 1 đến 9 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được trình bày trên bảng 1.

Bảng 1

Phân loại	Tên hóa học	Tên vật liệu	Nhà sản xuất
(A) Polyme nền	(A1) Copolymer etylen-etyl acrylat	(A1-1) Copolymer etylen-etyl acrylat (tương EA: 10% khối lượng)	Japan Polyethylene Corporation
		(A1-2) Copolymer etylen-etyl acrylat (tương EA: 15% khối lượng)	Japan Polyethylene Corporation
		(A1-3) Copolymer etylen-etyl acrylat (tương EA: 25% khối lượng)	Japan Polyethylene Corporation
	(A2) Polyetylen clo hóa	(A2-1) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 23,5% khối lượng)	Showa Denko K.K.
		(A2-2) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 31,5% khối lượng)	Showa Denko K.K.
		(A2-3) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 39,5% khối lượng)	Showa Denko K.K.
(B) Chất làm chậm ngọn lửa	(B1) Chất chống cháy chứa brom	1,2-bis-(bromophenyl) etan	Albemarle Corporation
	(B2) Antimon trioxit	Antimon Trioxit	Chenzhou of China
	(B3) Magie hydroxit	Magie hydroxit được xử lý silan	Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.
	(B4) Kẽm stannat	Kẽm hydroxit stannat	Mizusawa Industrial Chemicals Ltd.
(C) Chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa	(C1) Chất chống oxy hóa	(c1-1) pentaerythritol-tetrakis-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate] *1 (c1-2) 1,3,5-tris[3,5-bis(1,1-dimethyl-ethyl)-4-hydroxyphenyl]methyl]-1,3,5-triazin-2,4,6-(1h,3h,5h)-trion *2	Songwon Industrial Co., Ltd.
	(C2) Chất ổn định hóa	(c2-1) hydroxit (c2-2) bisphenol-A diglycidyl ete	ADK Corporation
	(C3) Chất khí hoạt tính kim loại	(c2-3) chất ổn định hóa composite chứa axit béo và canxi và kẽm	Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.
	(C4) Chất dẻo	Axit isophthalic bis(2-phenoxypionyl)hydrazit	ADK Corporation
	(C5) Chất bôi trơn	Oxit silic	ADK Corporation
	(C6) Chất trợ liên kết ngang	Axit stearic	Mitsui Fine Chemicals, Inc.
		Triallyl xyanurat	Tatsumori Ltd.
		TAIC	Kao Corporation
			Nihon Kasei Co., Ltd.

Phương pháp đánh giá Ví dụ và Ví dụ So sánh

(1) Khả năng chống cháy

Kiểm nghiệm chất làm chậm ngọn lửa thẳng đứng VW-1 được xác định theo các tiêu chuẩn về chất làm chậm ngọn lửa UL1581 được thực hiện ba lần đối với mỗi dây điện bọc chống cháy được chế tạo. Mẫu đạt kiểm nghiệm ba lần được đánh giá là “O”, và mẫu không đạt kiểm nghiệm dù chỉ một lần được đánh giá là “X”.

(2) Độ bền nhiệt

Mẫu chỉ có lớp cách điện thu được bằng cách rút lõi dẫn điện ra khỏi dây điện được chế tạo đã được chuẩn bị, và mẫu này được cho tiếp xúc với nhiệt độ 158°C trong lò Geer trong 168 giờ, và sau đó, độ bền kéo và độ dẫn dày ban đầu được so sánh với độ bền kéo và độ dẫn dày sau khi tiếp xúc. Cụ thể là, tỉ lệ duy trì độ bền kéo (%) và tỉ lệ duy trì độ dẫn dài (%) được tính toán bằng biểu thức dưới đây, và mẫu có tỉ lệ duy trì độ bền kéo và tỉ lệ duy trì độ giãn dài, cả hai bằng hoặc cao hơn 80%, được đánh giá là (O), và mẫu không đạt một hoặc cả hai được đánh giá là (X).

Tỉ lệ duy trì độ bền kéo (%) = $100 \times (\text{độ bền kéo sau khi tiếp xúc}) / (\text{độ bền kéo ban đầu})$

Tỉ lệ duy trì độ giãn dài (%) = $100 \times (\text{độ giãn dài sau khi tiếp xúc}) / (\text{độ giãn dài ban đầu})$

(3) Độ bền kéo

Mẫu chỉ có lớp cách điện, thu được bằng cách kéo rút lõi dẫn điện ra khỏi dây điện được chế tạo đã được chuẩn bị, và độ bền kéo (MPa) và độ giãn dài (%) của mẫu này được đo trong điều kiện của độ dài chuẩn đo là 25 mm và tốc độ kéo là 500 mm/phút. Và, độ bền kéo (MPa) thu được khi mẫu được căng đến khi độ giãn dài của nó đạt 100% đã được đo. Khi các tính chất cần thiết về độ bền kéo, độ giãn dài và độ bền kéo ở độ giãn dài 100% được đặt lần lượt ở 15 MPa hoặc cao hơn, 320% hoặc cao hơn và 11 MPa hoặc thấp hơn, mẫu đạt mọi mục này được đánh giá là (O), và mẫu không đạt bất kỳ hoặc toàn bộ các mục được đánh giá là (X).

Chi tiết và kết quả đánh giá của các ví dụ từ 1 đến 9

Thành phần và kết quả đánh giá của các ví dụ từ 1 đến 9 được trình bày trên bảng 2.

Bảng 2

Phân loại	Tên hóa học	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
(A) Polyme nền	(A1) Copolyme etylen-etyl acrylat					30		75		95
	(A1-1) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 10 % kl)									
	(A1-2) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 15 % kl)	95	90	90	90	60	60			
	(A1-3) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 25 % kl)						30		85	
(A2) Polyetylen clo hóa	(A 2-1) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 23,5 % kl)	5	10						15	5
	(A 2-2) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 31,5 % kl)			10		10	10			
	(A 2-3) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 39,5 % kl)				10			25		
	(A 2-4) Polyetylen clo hóa (hàm lượng clo: 47,5 % kl)									
(B) Chất làm	B1) chất làm chậm ngọn lửa chứa brom	40	32	32	22	32	32	32	35	40
	(B2) antimon oxit	35	28							
	(B3) magie hydroxit	30	20							
	(B4) kẽm stannat	5								
(C) Chất phụ gia khác ngoài làm chậm ngọn lửa	(C1) chất chống oxy hóa	0,5	0,5							
	(C1-1) *1	1,5	1,5							
	(C1-2) *2	5	5							
	(C2-1) hydrotanxit	0,2	0,2							
(C) Chất phụ gia khác ngoài làm chậm ngọn lửa	(C2-2) bisphenol-A diglycidyl ether	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6
	(C2-3) chất ổn định hóa composit chứa axit béo và canxi và kẽm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	(C3) chất khử hoạt tính kim loại	1	8	8	8	8	8	8	8	1
	(C4) chất độn	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
(C) Chất phụ gia khác ngoài làm chậm ngọn lửa	(C5) chất bôi trơn	3	3	3	3	3	3	4,5	3	3
	(C6) chất trợ liên kết ngang	222,5	199,5	201,5	181,5	201,5	201,5	207,3	221	222,5
	Tổng	6	6	6	6	6	6	6	14	6
	Liều chiếu xạ [Mrad]	12,5	19,5	21,5	21,5	21,5	21,5	27,3	26,0	12,5
(C) Chất phụ gia khác ngoài làm chậm ngọn lửa	Tổng lượng của (C) [phần khối lượng]	110	80	80	60	80	80	80	95	110
	Tổng lượng của (B) [phần khối lượng]	14,3	13,5	13,5	13,5	12,0	16,5	7,5	21,3	9,5
	Lượng EA Tổng lượng polyme [%]	1,2	2,4	3,2	4,0	3,2	3,2	9,9	3,5	1,2
	Hàm lượng clo Tổng lượng polyme [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tính chất	Khả năng chống cháy (làm chậm ngọn lửa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Độ bền nhiệt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tính chất kéo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tính chất kéo	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Như được trình bày trên bảng 2, nhựa composit chống cháy cấu thành lớp cách điện của dây điện bọc chống cháy của từng ví dụ từ 1 đến 9 chứa polyme nền (A), chất làm chậm ngọn lửa (B) và các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa (C).

Với vai trò là chất làm chậm ngọn lửa (B), ba hoặc nhiều hơn trong số chất làm chậm ngọn lửa chứa brom (B1), antimon trioxit (B2), magie hydroxit (B3) và kẽm stanat (B4) được đưa vào. Hàm lượng của chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 60 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Lượng EA của copolyme etylen-etyl acrylat (A1) của polyme nền (A) bằng hoặc trên 7 % khối lượng và bằng hoặc dưới 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền.

Hàm lượng clo của polyetylen clo hóa (A2) của polyme nền (A) bằng hoặc trên 1 % khối lượng và bằng hoặc dưới 10 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền.

Với vai trò là các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa, chất chống oxy hóa (C1), chất ổn định hóa (C2) (chất chống muối hydro clorua), chất ức chế đồng (C3), chất độn (C4), chất bôi trơn (C5) và chất trợ liên kết ngang (C6) được đưa vào. Hàm lượng của các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 12 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 28 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Như được trình bày trên bảng 2, các ví dụ từ 1 đến 9 tốt về mọi khía cạnh gồm khả năng chống cháy (1), độ bền nhiệt (2) và độ bền kéo (3), bất kể thành phần khác nhau.

Cần lưu ý là lượng EA tính trên tổng khối lượng của polyme nền và hàm lượng clo tính trên tổng khối lượng của polyme nền có thể được tính toán như sau.

Khi lượng thêm vào của copolyme etylen-etyl acrylat (A1) của polyme nền (A) được thể hiện bằng " m_{A1} [phần khối lượng]", khi lượng thêm vào của polyetylen clo hóa (A2) của nó được thể hiện bằng " m_{A2} [phần khối lượng]", khi lượng EA của copolyme etylen-etyl acrylat (A1) của nó được thể hiện bằng " R_{A1} [% khối lượng]" và khi hàm

lượng clo của polyetylen clo hóa (A2) của nó được thể hiện bằng “ R_{A2} [% khối lượng]”, lượng EA “ Z_E [% khối lượng]” tính trên tổng khối lượng của polyme nền được biểu thị bằng “ $Z_E = m_{A1} \times R_{A1} / (m_{A1} + m_{A2})$ ”, và hàm lượng clo “ Z_C [% khối lượng]” tính trên tổng khối lượng của polyme nền được biểu thị bằng “ $Z_C = m_{A2} \times R_{A2} / (m_{A1} + m_{A2})$ ”. Ví dụ, trong trường hợp của ví dụ 1, $Z_E = 95 \times 15 / (95 + 5) \approx 14,3$, và $Z_C = 5 \times 23,5 / (95 + 5) \approx 1,2$.

Trong trường hợp sử dụng nhiều copolyme etylen-etyl acrylat (từ m_{A1-1} đến m_{A1-n}) có lượng EA (từ R_{A1-1} đến R_{A1-n}) khác nhau và nhiều polyetylen clo hóa (từ m_{A2-1} đến m_{A2-n}) có hàm lượng clo (R_{A2-1} to R_{A2-n}) khác nhau, có thể tính được Z_E bằng biểu thức có mẫu số được biểu thị là “ $(m_{A1-1} + m_{A1-2} + \dots + m_{A1-n}) + (m_{A2-1} + m_{A2-2} + \dots + m_{A2-n})$ ” và tử số được biểu thị là “ $(m_{A1-1} \times R_{A1-1} + m_{A1-2} \times R_{A1-2} + \dots + m_{A1-n} \times R_{A1-n})$ ”, và có thể tính được Z_C bằng biểu thức có mẫu số được biểu thị là “ $(m_{A1-1} + m_{A1-2} + \dots + m_{A1-n}) + (m_{A2-1} + m_{A2-2} + \dots + m_{A2-n})$ ” và tử số được biểu thị là “ $(m_{A2-1} \times R_{A2-1} + m_{A2-2} \times R_{A2-2} + \dots + m_{A2-n} \times R_{A2-n})$ ”.

Trong trường hợp sử dụng polyme khác copolyme etylen-etyl acrylat (A1) và polyetylen clo hóa (A2) làm polyme nền, tức là sử dụng polyme không chứa EA và clo làm polyme, lượng EA và hàm lượng clo được đặt bằng 0%.

Khi lượng EA của copolyme etylen-etyl acrylat (A1) có một khoảng (ví dụ, từ 22 đến 25 % khối lượng), có thể tính được lượng EA bằng cách sử dụng giá trị ở khoảng giữa (ví dụ, 23,5 % khối lượng). Tương tự, đối với hàm lượng clo của polyetylen clo hóa (A2), có thể tính được hàm lượng clo một cách tương tự bằng cách sử dụng giá trị ở khoảng giữa.

Chi tiết và kết quả đánh giá các ví dụ so sánh từ 1 đến 5

Thành phần và kết quả đánh giá của các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 được trình bày trên bảng 3.

Bảng 3

Phân loại		Tên hóa học	Ví dụ So sánh 1	Ví dụ So sánh 2	Ví dụ So sánh 3	Ví dụ So sánh 4	Ví dụ So sánh 5
(A) Polyme nền	(a1) Copolyme etylen-etyl acrylat	(A1-1) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 10 % kl)	98	65			
		(A1-2) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 15 % kl)			90	80	
		(A1-3) Copolyme etylen-etyl acrylat (lượng EA: 25 % kl)					90
(B) Chất làm chậm ngọn lửa	(a2) Polyetylen clo hóa	(A2-1) Polyetylen clo hóa (Hàm lượng clo: 23.5 % kl)	2		10		10
		(A2-2) Hàm lượng clo: 31.5 % kl)					
		(A2-3) Hàm lượng clo: 39.5 % kl)		35		20	
(C) Chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa	(b1) chất làm chậm ngọn lửa chứa brom	1, 2-bis-(Bropheryl) etan	35	30	20	40	30
	(b2) antimon trioxit	antimon trioxit	30	30	20	40	30
	(b3) magie hydroxit	Magie oxit được xử lý với silan	5	20	10	40	20
	(b4) kẽm stannat	Kẽm hydroxy stannat					
	(c1) chất chống oxy hóa	(c1-1) *1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		(c1-2) *2	1,5	2	1,5	2	2
		(c2-1) hydrotanxit	5	10	3	10	12
	(c2) chất ổn định hóa	(c2-2) bisphenol A diglycidyl ete	0,2	0,4	0,2	0,4	0,4
		(c2-3) chất ổn định hóa composit chứa axit béo và canxi và kẽm	0,6	1,2	0,6	1,2	1,2
		(c3) chất khử hoạt tính kim loại	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tính chất	(c4) chất độn	Axit isophthalic bis(2-phenoxy propionyl hydrazit)	1	8	1	8	8
	(c5) chất bôi trơn	Oxit silic	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	(c6) chất trợ liên kết ngang	Axit stearic	3	4,5	3	4,5	4,5
		Triallyl xyanurat	182,5	207,3	160,5	247,3	209,3
		Tổng	6	6	6	6	14
	Liên chiểu xạ [Mrad]	Tổng lượng (c) [phần khối lượng]	12,5	27,3	10,5	27,3	29,3
		Tổng lượng (b) [phần khối lượng]	70	80	50	120	80
		Lượng EA / tổng lượng polyme [%]	9,8	6,5	13,5	12,0	22,5
	Khả năng làm chậm ngọn lửa	Hàm lượng clo / tổng lượng polyme [%]	0,5	13,8	2,4	7,9	2,4
		Độ bền nhiệt	0	0	0	0	0
		Tính chất kéo	0	0	0	0	0

Các ví dụ so sánh từ 1 đến 5 như được trình bày trên bảng 3 được chuẩn bị trong đó thay đổi loại vật liệu và tỉ lệ phối trộn của các vật liệu được sử dụng.

Như được trình bày trên bảng 3, khả năng chống cháy kém ở ví dụ so sánh 1 có hàm lượng clo của polyetylen clo hóa thấp hơn 1 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền.

Trong ví dụ so sánh 2 có hàm lượng clo của polyetylen clo hóa trên 10 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, khả năng chống cháy tốt trong khi độ bền nhiệt kém. Có thể xem lý do khiến độ bền nhiệt kém là hàm lượng clo quá cao.

Khả năng chống cháy kém ở ví dụ so sánh 3 với việc thêm chất làm chậm ngọn lửa, với hàm lượng dưới 60 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Trong ví dụ so sánh 4 có thêm chất làm chậm ngọn lửa với trên 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, khả năng chống cháy tốt trong khi độ bền nhiệt kém.

Trong ví dụ so sánh 5 có lượng EA của copolyme etylen-etyl acrylat hơn 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, độ bền kéo tốt trong khi độ bền nhiệt kém. Theo đó, kể cả khi hàm lượng lượng EA cao và lượng thêm vào của chất chống oxy hóa và chất ổn định hóa lớn, độ bền nhiệt giảm.

Khả năng chống cháy có thể được cải thiện bằng cách điều chỉnh hàm lượng clo và lượng chất làm chậm ngọn lửa như đã mô tả trên đây, và độ bền kéo có thể được cải thiện bằng cách điều chỉnh lượng EA. Tuy nhiên, khó điều chỉnh thành phần để bảo đảm độ bền nhiệt.

Mặt khác, trong các ví dụ từ 1 đến 9 được trình bày trên bảng 2, khả năng chống cháy, độ bền nhiệt và độ bền kéo đều tốt. Mỗi mẫu của các ví dụ từ 1 đến 9 chứa copolyme etylen-etyl acrylat và polyetylen clo hóa với vai trò polyme nền, và chứa ba hoặc nhiều hơn trong số chất làm chậm ngọn lửa chứa brom, antimon trioxit, magie hydroxit và kẽm stanat với vai trò chất làm chậm ngọn lửa. Và, hàm lượng của chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 60 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền, hàm lượng etyl acrylat của

copolyme etylen-etyl acrylat bằng hoặc trên 7 % khối lượng và bằng hoặc dưới 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, và hàm lượng clo của polyetylen clo hóa bằng hoặc trên 1 % khối lượng và bằng hoặc dưới 10 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền.

Ví dụ, với vai trò chất làm chậm ngọn lửa, ba loại, tức là chất làm chậm ngọn lửa chứa brom, antimon trioxit và magie hydroxit có thể được sử dụng, hoặc bốn loại, tức là có thêm kẽm stanat có thể được sử dụng.

Nhựa composit chống cháy chứa các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa, và tổng lượng các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa thuận lợi hơn là bằng hoặc hơn 12 phần khối lượng và bằng hoặc ít hơn 28 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa là, ví dụ, chất ổn định hóa, chất khử hoạt tính của kim loại, chất độn, chất bôi trơn và chất trợ liên kết ngang.

Khi quá trình liên kết ngang được thực hiện bằng phương pháp liên kết ngang hóa học, chất liên kết ngang được đưa vào các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa. Tổng lượng các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa trong trường hợp này có thể thuận lợi hơn là bằng hoặc hơn 12 phần khối lượng và bằng hoặc ít hơn 28 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án và ví dụ, và những biến thể khác nhau có thể được thực hiện trong phạm vi của sáng chế.

Phương án thứ hai

Trong phương án này, quá trình phủ nhựa composit chống cháy được trình bày trong phương án thứ nhất lên cấp sẽ được trình bày.

Phương pháp chế tạo cáp và cấu hình của cáp

FIG. 2 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa cáp 20 theo một phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig. 2, cáp (cáp chống cháy) 20 theo phương án này bao gồm sợi một lõi được tạo thành bằng cách bện ba dây điện 10 được mô tả trên đây, chất xen vào (chất độn) 4 được bố trí trên chu vi của sợi một lõi, băng dính 5 được bố trí trên chu vi của chất độn 4, và vỏ bọc ngoài 3 được bố trí trên chu vi của băng dính 5. Đối

với vỏ bọc ngoài 3, vật liệu đa dụng như nhựa vinyl clorua, nhựa flo, hoặc polyolefin như polyetylen có thể được sử dụng.

Ví dụ, cáp 20 theo phương án này được chế tạo như sau. Trước hết, ba dây điện 10 được chế tạo bằng phương pháp đã mô tả trên đây. Sau đó, chu vi của các dây điện 10 được bảo phủ bằng chất độn 4, và chu vi của chất độn 4 được bao phủ thêm bằng băng dính 5. Sau đó, nhựa composit được ép đùn để bao trùm băng dính 5 để tạo thành vỏ bọc ngoài 3 có độ dày định trước. Theo cách này, cáp 20 theo phương án này có thể được chế tạo.

Cáp 20 theo phương án này bao gồm các dây điện 10 có khả năng chống cháy và cơ tính, và do đó, có thể được sử dụng làm cáp nhựa chống cháy (làm chậm ngọn lửa) có khả năng chống cháy và cơ tính rất tốt.

Đối với cáp 20 theo phương án này, cáp có dây lõi đơn được tạo thành bằng cách bện ba dây điện 10 làm dây lõi có thể được sử dụng. Tuy nhiên, dây lõi có thể là dây một lõi hoặc nhiều lõi khác dây ba lõi. Tương tự, cấu tạo vỏ bọc ngoài nhiều lớp với lớp cách điện khác (vỏ bọc ngoài) được tạo thành giữa các dây điện 10 và vỏ bọc ngoài 3 cũng có thể được chấp nhận.

Nhựa composit chống cháy được trình bày trong phương án thứ nhất có thể được sử dụng làm nhựa composit cấu thành vỏ bọc ngoài 3. Ví dụ, khi nhựa composit được ép đùn để bao phủ băng dính 5 để tạo thành vỏ bọc ngoài 3 có độ dày định trước, nhựa composit chống cháy trong phương án thứ nhất được ép đùn bằng máy ép đùn để phủ chu vi của băng dính 5 để tạo thành vỏ bọc ngoài 3. Cần lưu ý rằng nhựa composit chống cháy cấu thành vỏ bọc ngoài 3 có thể được liên kết ngang bằng, ví dụ, phương pháp liên kết ngang bằng chùm điện tử hoặc phương pháp liên kết ngang hóa học. Trong trường hợp này, vật liệu đa dụng khác nhựa composit chống cháy trong phương án thứ nhất có thể được sử dụng làm lớp cách điện 2 của dây điện bên trong 10.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nhựa composit chống cháy bao gồm:
polyme nền; và
chất làm chậm ngọn lửa,
trong đó polyme nền chứa copolyme etylen-etyl acrylat và polyetylen clo hóa,
chất làm chậm ngọn lửa bao gồm ba trong số các chất làm chậm ngọn lửa chứa
brom, antimon trioxit, magie hydroxit và kẽm stanat hoặc nhiều hơn;
hàm lượng của chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc trên 60 phần khối lượng và
bằng hoặc dưới 110 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng của polyme nền,
hàm lượng etyl acrylat của copolyme etylen-etyl acrylat bằng hoặc trên 7 % khối
lượng và bằng hoặc dưới 22 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền, và
hàm lượng clo của polyetylen clo hóa bằng hoặc trên 1 % khối lượng và bằng
hoặc dưới 2,4 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyme nền.
2. Nhựa composit chống cháy theo điểm 1,
trong đó nhựa composit chống cháy chứa các chất phụ gia ngoài chất làm chậm
ngọn lửa, và
các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa được chọn từ chất ổn định hóa,
chất khử hoạt tính của kim loại, chất độn, chất bôi trơn và chất trợ liên kết ngang.
3. Nhựa composit chống cháy theo điểm 2,
trong đó tổng lượng các chất phụ gia ngoài chất làm chậm ngọn lửa bằng hoặc
trên 12 phần khối lượng và bằng hoặc dưới 28 phần khối lượng tính trên 100 phần khối
lượng của polyme nền.
4. Dây điện bọc chống cháy bao gồm:
lõi dẫn điện; và
lớp cách điện bao phủ chu vi của lõi dẫn điện,

trong đó lớp cách điện được chế tạo từ nhựa composit chống cháy theo điểm 1.

5. Cáp chống cháy bao gồm:

dây điện bọc cách điện; và

vỏ bọc phủ ngoài dây điện bọc cách điện,

trong đó dây điện bọc chống cháy theo điểm 4 được sử dụng làm dây điện bọc cách điện.

6. Cáp chống cháy bao gồm:

dây điện bọc cách điện; và

vỏ bọc phủ ngoài dây điện bọc cách điện,

trong đó vỏ bọc ngoài được chế tạo từ nhựa composit chống cháy theo điểm 1.

FIG. 1

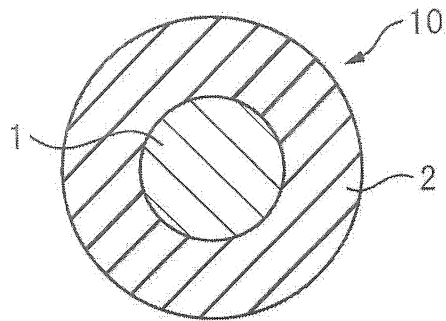


FIG. 2

