



(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)



1-0043781

(51)^{2006.01} H01B 3/44; H01B 3/28

(13) B

(21) 1-2020-06697

(22) 19/11/2020

(30) 2019-215379 28/11/2019 JP

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/06/2021 399A

(73) Proterial, Ltd. (JP)

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

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

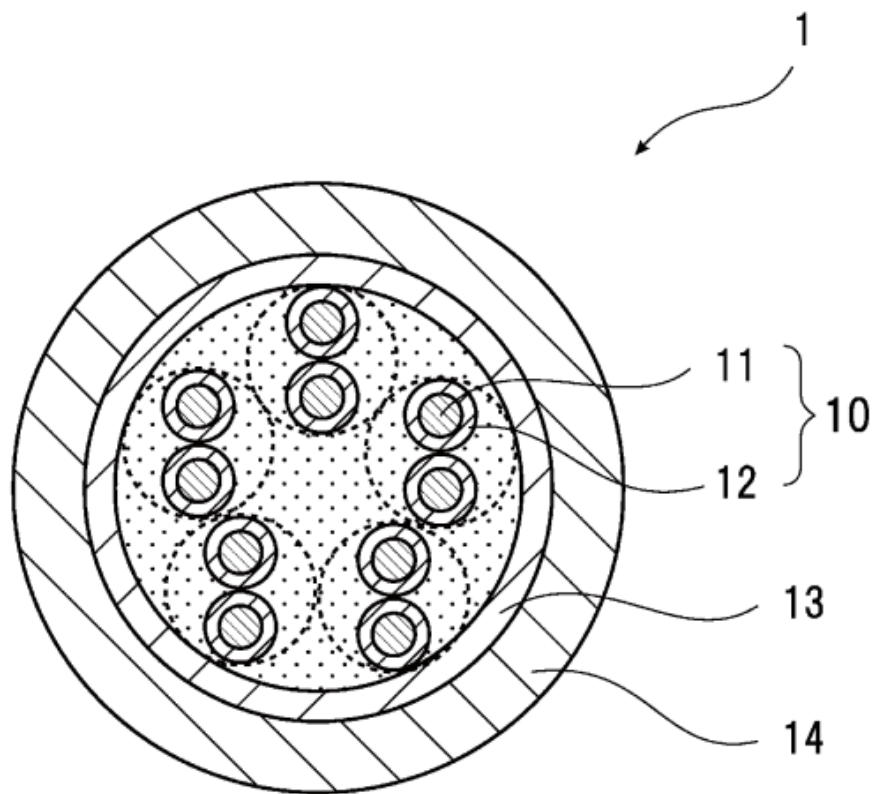
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CÁP VÀ DÂY ĐIỆN

(21) 1-2020-06697

(57) Sáng chế đề cập đến cáp bao gồm dây dẫn, lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn, và lớp bọc ngoài được bố trí trên chu vi của lớp cách điện. Lớp bọc ngoài bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D). Polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat. Chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2). Chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cáp và dây điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cáp được tạo kết cấu, ví dụ, bằng cách bố trí lớp bọc ngoài (còn gọi là vỏ) trên chu vi của dây điện làm thành phần bọc, trong đó dây điện bao gồm dây dẫn, và lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn. Lớp bọc ngoài bao gồm hợp phần nhựa bao gồm cao su hoặc nhựa làm vật liệu thô chính. Đối với hợp phần nhựa cho lớp bọc ngoài, ví dụ, hợp phần nhựa vinyl clorua mềm (PVC mềm) được pha trộn với hợp chất chống cháy được sử dụng.

Hợp phần nhựa cần phải có đặc tính của nó thay đổi, tùy thuộc vào mục đích sử dụng của cáp. Ví dụ, cáp được thiết kế cho robot FA cần phải có tính chống cháy, tính chịu nhiệt, và tính đàn hồi. Cụ thể, trong những năm gần đây, robot FA được tạo kết cấu là robot có nhiều khớp nối và nhiều trục, và cáp được sử dụng bị uốn liên tục khi thiết bị dịch chuyển, do đó cáp cần phải có tính đàn hồi cao. Tính đàn hồi của cáp đề cập đến tính chất của cáp cho phép cáp phục hồi về hình dạng ban đầu sau khi bị uốn.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng nếu PVC mềm được sử dụng ở lớp bọc ngoài, thì lớp bọc ngoài có tính đàn hồi thấp, mà do đó có thể dẫn đến đứt dây trong cáp trong quá trình vận hành robot FA. Vì lý do này, đối với cáp cần phải có tính đàn hồi, bằng cách sử dụng hợp phần nhựa được sản xuất bằng cách trộn chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc ete (sau đây, còn được gọi đơn giản là TPU) vào PVC mềm ở lớp bọc ngoài của cáp được đề xuất (xem, ví dụ, JP-A-2016-91975). Việc sử dụng TPU ở lớp bọc ngoài cho phép tính đàn hồi được thêm vào lớp bọc ngoài.

[Tài liệu sáng chế 1] JP-A-2016-91975

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, tính chống cháy, tính chịu nhiệt, và tính đàn hồi chưa được tạo ra cho lớp bọc ngoài ở mức độ cao và cân bằng tốt, ngay cả khi thêm TPU vào lớp bọc ngoài của cáp. Cụ thể, đối với lớp bọc ngoài, để tạo ra tính chống cháy cao cho lớp bọc ngoài, lượng lớn chất chống cháy phải được thêm vào lớp bọc ngoài và, kết quả là, lượng lớn

chất chống cháy này làm đứt gãy đoạn cứng của TPU được thêm vào lớp bọc ngoài, và phá hủy tính chịu nhiệt vốn có của TPU. Mặt khác, để cho phép tính chịu nhiệt được tạo ra bởi TPU được thêm vào lớp bọc ngoài, lượng chất chống cháy cần được thêm vào lớp bọc ngoài phải giảm đi và, kết quả là, lớp bọc ngoài không có tính chống cháy mong muốn. Như được mô tả ở trên, khi TPU được sử dụng ở lớp bọc ngoài, tính đàn hồi cao được tạo ra cho lớp bọc ngoài, nhưng tính chống cháy và tính chịu nhiệt không thể được duy trì ở mức độ cao và cân bằng tốt trong lớp bọc ngoài.

Ngoài ra, lớp bọc ngoài cần phải có tính chịu nhiệt độ lạnh để có được độ kéo dài thích hợp ngay cả ở môi trường nhiệt độ thấp, nhưng khi TPU được trộn vào lớp bọc ngoài, thì lớp bọc ngoài không có đủ tính chịu nhiệt độ lạnh.

Mục đích của sáng chế là đề xuất kỹ thuật để tạo ra tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh cho cáp ở mức độ cao và cân bằng tốt.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cáp bao gồm: dây dẫn; lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn; và lớp bọc ngoài được bố trí trên chu vi của lớp cách điện, trong đó lớp bọc ngoài bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D), trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat, trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2), trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất dây điện bao gồm: dây dẫn; và lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn, trong đó lớp cách điện bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D), trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat, trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2), trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh cho cáp ở mức độ cao và cân bằng tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt vuông góc với hướng chiều dài của cáp theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phát hiện của chủ đơn

Như được mô tả ở trên, khi TPU được trộn vào PVC mềm, việc thêm lượng lớn phụ gia chẳng hạn như chất chống cháy và dạng tương tự vào TPU dẫn đến làm giảm tính chịu nhiệt của TPU. Ngoài ra, việc trộn PVC mềm và TPU cùng nhau dẫn đến tính chịu nhiệt độ lạnh mong muốn không được thêm vào lớp bọc ngoài. Từ đây, chủ đơn đã thực hiện nghiên cứu về thành phần thay thế cho PVC mềm để được sử dụng làm thành phần polyme nền, và các loại chất làm dẻo, chất ổn định và chất chống cháy cần được thêm vào thành phần thay thế cho PVC mềm.

Kết quả là, đã nhận thấy rằng, xét đến việc đưa tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh vào lớp bọc ngoài ở mức độ cao và cân bằng tốt, polyetylen được clo hóa (sau đây, còn được gọi đơn giản là CPE) và TPU có thể được sử dụng kết hợp làm thành phần polyme nền.

Ngoài ra, đã nhận thấy rằng, hydrotalcite và xút kim loại có thể được sử dụng làm thành phần ổn định do chúng được phân tán theo lựa chọn một cách dễ dàng vào CPE, trong khi ít nhất một trong số hydroxit kim loại, chất chống cháy gốc bromin, silic dioxit vô định hình và antimon trioxit có thể được sử dụng làm thành phần chống cháy do chúng được phân tán theo lựa chọn một cách dễ dàng vào CPE.

Ngoài ra, mặt khác, để làm cho tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài cao, chủ đơn cũng thực hiện nghiên cứu về TPU và, kết quả là, đã nhận thấy rằng, trong số các TPU, TPU gốc adipat, TPU gốc lacton, và TPU gốc cacbonat có thể được sử dụng. Nói chung, các TPU được sản xuất nhờ phản ứng giữa polyol hoặc diol và isoxyanat, và chứa đoạn cứng và đoạn siêu cứng và đoạn co giãn. Các TPU bao gồm TPU gốc polyeste sử dụng

polyeste polyol làm polyol, và TPU gốc polyete sử dụng polyol polyete làm polyol. Theo các nghiên cứu được thực hiện bởi chủ đơn, TPU gốc polyeste là mong muốn xét về tính chịu nhiệt. Ngoài ra, có nhiều TPU gốc polyeste tùy thuộc vào các loại polyester polyol, nhưng đã nhận thấy rằng TPU gốc adipat, TPU gốc lacton, và TPU gốc cacbonat là mong muốn xét đến việc có được các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài.

Do các kết hợp được mô tả ở trên của các vật liệu cho phép các chất phụ gia được làm từ các vật liệu này, chẳng hạn như chất ổn định, chất chống cháy và dạng tương tự, để được phân tán theo lựa chọn vào CPE, có thể tận dụng ưu điểm của các tính chất tương ứng của CPE và TPU, và bên cạnh đó, có thể ngăn chặn sự làm giảm tính chịu nhiệt của TPU do việc lượng lớn các chất phụ gia được trộn vào TPU, và hơn nữa, có thể làm cho tính chịu nhiệt độ lạnh cao. Kết quả là, có thể đưa tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh vào lớp bọc ngoài ở mức độ cao và cân bằng tốt.

Sáng chế từ đó được tạo ra dựa trên các phát hiện này.

Một phương án của sáng chế

Cáp theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây kết hợp với hình vẽ kèm theo. FIG.1 là hình vẽ mặt cắt vuông góc với hướng chiều dài của cáp theo một phương án của sáng chế. Lưu ý là ở đây, các khoảng giá trị số học được thể hiện bằng cách sử dụng “từ (giá trị số học) đến (giá trị số học)” đề cập đến các khoảng bao gồm các giá trị số học được đề cập trước và sau “đến” làm giá trị giới hạn dưới và giá trị giới hạn trên tương ứng.

Hợp phần nhựa chống cháy

Trước hết, hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài sẽ được mô tả.

Hợp phần nhựa chống cháy của phương án bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C), chất chống cháy (D), và, nếu mong muốn, các chất phụ gia khác. Cụ thể, polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat. Chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2). Chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất

chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

Sau đây, mỗi trong số các thành phần polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) ở trên được bao gồm trong hợp phần nhựa chống cháy sẽ được mô tả chi tiết.

Polyme nền (A)

Theo phương án này, khi polyme nền (A), polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton và gốc cacbonat được sử dụng.

Polyetylen được clo hóa (a1) là thành phần góp phần tăng cường tính chống cháy và tính chịu nhiệt độ lạnh của lớp bọc ngoài. polyetylen được clo hóa (a1) được sản xuất bằng cách thổi khí clo vào huyền phù nước trong đó polyetylen nguyên liệu thô được lơ lửng và phân tán trong nước.

Lượng clo chứa trong CPE (a1) không bị giới hạn cụ thể, nhưng xét đến việc làm cho tính chịu nhiệt độ lạnh và tính chống cháy của lớp bọc ngoài ở mức cao, lượng clo chứa trong CPE (a1) của polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là không thấp hơn 20 phần trăm, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 phần trăm đến 45 phần trăm. Có thể sử dụng các CPE (a1) làm CPE (a1) để được sử dụng kết hợp khi thành phần polyme nền (A) mà thay đổi về hàm lượng clo trong đó.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo uretan (a2) của polyme nền (A) là thành phần chính để đưa tính đàn hồi vào lớp bọc ngoài. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) theo phương án là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, hoặc gốc lacton hoặc gốc cacbonat. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat là TPU được sản xuất nhờ phản ứng giữa polyeste polyol dạng axit adipic hoặc diol và isoxyanat. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc lacton là TPU được sản xuất bởi, ví dụ, phản ứng giữa polyeste polyol gốc caprolacton hoặc diol và isoxyanat. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc cacbonat là TPU được sản xuất bởi, ví dụ, phản ứng giữa polyeste polyol gốc hợp chất cacbonat hoặc diol và isoxyanat.

Các ví dụ về diol để được sử dụng làm chất đàn hồi nhiệt dẻo uretan (a2) thành phần của polyme nền (A) bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol,

propylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,3-butandiol, 1,6-hexandiol, 1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, neopentyl glycol, 2-butyl-2-ethyl-1,3-propandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, 3,3,5-trimetyl-pentandiol, 2,4-dietyl-1,5-pentandiol, 1,12-octadecandiol, 1,2-ankandiol, 1,3-ankandiol, 1-monoglyxerit, 2-monoglyxerit, 1-monoglyxerin ete, 2-monoglyxerin ete, diol dime, diol dime hydro hóa, và dạng tương tự.

Có thể sử dụng thành phần đã biết làm isoxyanat. Các ví dụ về isoxyanat bao gồm diisoxyanat béo chẳng hạn như diisoxyanat hexametylen, butan-1,4-diisoxyanat, 2,2,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, 2,4,4-trimetylhexametylen diisoxyanat, xylylen diisoxyanat, m-tetrametyl xylylen diisoxyanat, và dạng tương tự. Ngoài ra, các ví dụ về isoxyanat bao gồm diisoxyanat no chẳng hạn như isophoron diisoxyanat, xyclohexan-1,4-diisoxyanat, lysin diisoxyanat, dixyclohexylmetan-4,4'-diisoxyanat, 1,3-bis(isoxyanatometyl)xyclohexan, metylxyclohexan diisoxyanat, 4,4'-dixyclohexylmetan diisoxyanat, isopropyliden dixyclohexyl-4,4'-diisoxyanat, norbornan diisoxyanat, và dạng tương tự. Hơn nữa, các ví dụ về isoxyanat bao gồm diisoxyanat thơm chẳng hạn như 1,5-naphtylen diisoxyanat, 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat, 4,4'-diphenyldimetylmetan diisoxyanat, 4,4'-dibenzyl diisoxyanat, diankyldiphenylmetan diisoxyanat, tetraankyldiphenylmetan diisoxyanat, 1,3-phenylen diisoxyanat, 1,4-phenylen diisoxyanat, tolylen diisoxyanat, tetrametylxylylen diisoxyanat, và dạng tương tự.

Đối với loại TPU (a2), xét đến tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài, khi TPU (a2) của polyme nền (A) được cấu thành bởi chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton và gốc cacbonat, loại TPU (a2) của polyme nền (A) không bị giới hạn cụ thể, nhưng, xét đến việc điều chỉnh độ cứng của lớp bọc ngoài, TPU (a2) của polyme nền (A) tốt hơn là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat (a2) không chỉ đóng vai trò điều chỉnh độ cứng của lớp bọc ngoài mà còn có ái lực ưu việt đối với polyetylen được clo hóa (a1) so với các chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc lacton và gốc cacbonat, và để hỗ trợ sự tạo thành của cấu trúc pha, mà sẽ được mô tả sau, trong hợp phần nhựa chống cháy cấu thành lớp bọc ngoài, nhờ đó có thể có được các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài một cách ổn định và ở mức cao hơn. Việc này là do TPU gốc adipat (a2) có cấu trúc dẫn xuất từ axit adipic và

kết quả là, các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài dễ dàng được duy trì ở mức cao mà không phá hủy nhiều độ bền liên kết hydro, độ bền liên kết uretan, và dạng tương tự trong đoạn cứng của TPU gốc adipat (a2), ngay cả khi các chất phụ gia được trộn với nhau.

Đối với TPU gốc adipat (a2), độ cứng của TPU gốc adipat (a2) không bị giới hạn cụ thể, nhưng, xét đến độ cân bằng giữa tính đàn hồi và tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài, TPU gốc adipat (a2) tốt hơn là có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 80A đến 95A, và tốt hơn nữa là có độ cứng Shore A nằm trong khoảng từ 80A đến 90A.

Lưu ý là các thành phần polyme khác bên cạnh các thành phần CPE (a1) và TPU (a2) ở trên có thể được trộn thích hợp vào polyme nền (A) trong khoảng không phá hủy tính chất của lớp bọc ngoài. Ví dụ, có thể sử dụng nhựa polyvinyl clorua, copolyme etylen-vinyl clorua, copolyme etylen-vinyl axetat, chất đàn hồi gốc styren, copolyme etylen- α olefin, copolyme este axit etylen-acrylic, nhựa acrylic, hoặc sản phẩm điều biến bất kỳ trong số này và dạng tương tự, làm thành phần polyme khác bên cạnh các thành phần CPE (a1) và TPU (a2) ở trên. Trong số các thành phần polyme khác bên cạnh các thành phần CPE (a1) và TPU (a2) ở trên, nhựa polyvinyl clorua (sau đây được gọi là nhựa polyvinyl clorua (a3), hoặc đơn giản là PVC (a3)) được ưu tiên, xét đến việc có ái lực ưu việt đối với CPE (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A) và đạt được các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài ở mức cao hơn.

Có thể sử dụng, bên cạnh homopolyme của vinyl clorua, copolyme của vinyl clorua và monome có thể copolyme hóa khác, hoặc dạng tương tự làm nhựa polyvinyl clorua (a3). Có thể sử dụng, ví dụ, copolyme của vinyl clorua và etylen hoặc copolyme của vinyl clorua và vinyl axetat hoặc dạng tương tự, làm copolyme của vinyl clorua và monome có thể copolyme hóa khác để được sử dụng làm nhựa polyvinyl clorua (a3) của polyme nền (A). Ngoài ra, có thể sử dụng nhựa polyvinyl clorua (a3) được liên kết chéo một phần, làm nhựa polyvinyl clorua (a3).

Đối với nhựa polyvinyl clorua (a3), mức độ polyme hóa trung bình của nhựa polyvinyl clorua (a3) không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 1000 đến 3800, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1300 đến 2500. Bằng cách cho phép mức độ polyme hóa trung bình của nhựa polyvinyl clorua (a3) không

thấp hơn 1000, có thể đưa tính chịu nhiệt cao vào lớp bọc ngoài. Mặt khác, nếu mức độ polyme hóa trung bình của nhựa polyvinyl clorua (a3) là cao quá mức, thì có vấn đề là tính dễ đúc của hợp phần nhựa chống cháy có thể giảm, nhưng, bằng cách cho phép mức độ polyme hóa trung bình của nhựa polyvinyl clorua (a3) không cao hơn 3800, có thể làm cho tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài cao mà không phá hủy tính dễ đúc của hợp phần nhựa chống cháy. Có thể sử dụng kết hợp các PVC (a3) làm PVC (a3) mà thay đổi về mức độ polyme hóa trung bình.

Chất làm dẻo (B)

Chất làm dẻo (B) là thành phần đưa tính co giãn vào lớp bọc ngoài. Có thể sử dụng thành phần đã biết chẳng hạn như este axit trimellitic, este axit phthalic, polyeste axit adipic hoặc dạng tương tự, làm chất làm dẻo (B) để được sử dụng trong chất chống cháy thành phần hợp phần nhựa. Trong số các thành phần làm dẻo (B) này, este axit trimellitic là tốt hơn do nó không phá hủy các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài. Este axit trimellitic có thể giữ tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài cao hơn so với este axit phthalic. Ngoài ra, do este axit trimellitic không làm cho lớp bọc ngoài dính so với polyeste axit adipic, este axit trimellitic có thể tăng cường tính dễ xử lý của cáp. Este axit trimellitic có thể được sử dụng một mình, hoặc có thể được sử dụng kết hợp với, ví dụ, polyeste axit adipic hoặc dạng tương tự trong khoảng không phá hủy tính chất của lớp bọc ngoài.

Có thể sử dụng, ví dụ, este tri-2-ethylhexyl axit trimellitic, este tri-n-octyl axit trimellitic, hỗn hợp ba este ankyl axit trimellitic, este triisononyl axit trimellitic hoặc dạng tương tự, làm este axit trimellitic.

Chất ổn định (C)

Chất ổn định (C) là thành phần đóng vai trò làm chất ổn định nhiệt để ngăn chặn xảy ra sự hư hỏng trong CPE (a1) của polyme nền (A) và PVC (a3) của polyme nền (A) khi chuẩn bị hợp phần nhựa chống cháy, và làm ổn định cấu trúc pha của hợp phần nhựa chống cháy. Theo phương án này, chất ổn định (C) được tạo kết cấu theo cách để sử dụng hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2), xét đến việc được phân tán theo lựa chọn vào CPE (a1) của polyme nền (A), hoặc vào cả CPE (a1) của polyme nền (A) và PVC (a3) của polyme nền (A) khi CPE (a1) và PVC (a3) được sử dụng kết hợp làm thành

phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy. Hydrotalcite (c1) của chất ổn định (C) và xút kim loại (c2) của chất ổn định (C) không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng có thể tương thích ưu việt với CPE (a1) của polyme nền (A) và PVC (a3) của polyme nền (A), nhưng có thể sử dụng các thành phần đã biết làm hydrotalcite (c1) của chất ổn định (C) và xút kim loại (c2) của chất ổn định (C). Khi xút kim loại (c2) được sử dụng làm thành phần làm ổn định (C) trong hợp phần nhựa chống cháy, có thể sử dụng, ví dụ, thành phần gồm axit béo chẳng hạn như axit stearic, axit lauric, axit octylic hoặc dạng tương tự, và kim loại chẳng hạn như canxi, kẽm hoặc dạng tương tự.

Lưu ý là chất ổn định (C) có thể bao gồm chất hỗ trợ ổn định làm thành phần khác bên cạnh hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2) nêu trên. Chất hỗ trợ ổn định là thành phần mà việc thêm chất này vào hay không cũng không ảnh hưởng đến TPU (a2) của polyme nền (A), mà chỉ ảnh hưởng đến polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A). Khi chất hỗ trợ ổn định được sử dụng làm thành phần làm ổn định (C) trong hợp phần nhựa chống cháy, nếu mong muốn, có thể sử dụng lượng thích hợp, ví dụ dibensoylmetan, stearylbenzoylmetan và các muối kim loại của nó, rượu polyhydric, trihydroxyetylisoxyanat, silic dioxit, canxi cacbonat, chất ức chế oxy hóa, đá tan, sét, hoặc dạng tương tự.

Chất chống cháy (D)

Chất chống cháy (D) là thành phần tạo ra tính chống cháy cho lớp bọc ngoài. Theo phương án này, xét đến sự phân tán theo lựa chọn chất phụ gia được làm từ chất chống cháy (D) vào polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A) hoặc vào cả CPE (a1) của polyme nền (A) và PVC (a3) của polyme nền (A) khi CPE (a1) và PVC (a3) được sử dụng kết hợp làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, chất chống cháy (D) được tạo kết cấu theo cách để sử dụng ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

Có thể sử dụng, ví dụ, magiê hydroxit, nhôm hydroxit hoặc dạng tương tự, làm hydroxit kim loại (d1). Trong số các thành phần hydroxit kim loại hợp thành (d1) này của chất chống cháy (D), nhôm hydroxit là đặc biệt tốt hơn. Với magiê hydroxit, có vấn đề là tính chịu nhiệt vốn có của TPU (a2) của polyme nền (A) có thể bị phá hủy do magiê

hydroxit làm cho tính kiềm của hợp phần nhựa chống cháy cao và, kết quả là, làm yếu đi độ bền liên kết uretan, độ bền liên kết hydro, độ bền liên kết este, và dạng tương tự trong đoạn cứng của TPU (a2) của polyme nền (A). Theo đó, nhôm hydroxit có thể giữ tính chịu nhiệt của TPU (a2) của polyme nền (A) cao mà không làm cho tính kiềm của hợp phần nhựa chống cháy cao quá mức. Lưu ý là hydroxit kim loại (d1) có thể không được xử lý bề mặt, hoặc có thể được cho xử lý bề mặt chẳng hạn như xử lý silan. Xét đến tính dễ phân tán của nó, hydroxit kim loại (d1) tốt hơn là có đường kính hạt trung bình không lớn hơn 5 μm . Giá trị giới hạn dưới của đường kính hạt trung bình của hydroxit kim loại (d1) của chất chống cháy (D) không bị giới hạn cụ thể, mà ví dụ bằng 0,2 μm .

Có thể sử dụng, ví dụ, decabromodiphenyl ete hoặc decabromodiphenyletan hoặc dạng tương tự làm chất chống cháy gốc bromin (d2). Chất chống cháy gốc bromin (d2) tốt hơn là có đường kính hạt trung bình không lớn hơn 10 μm xét đến tính dễ phân tán của nó. Giá trị giới hạn dưới của đường kính hạt trung bình của chất chống cháy gốc bromin (d2) của chất chống cháy (D) không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ bằng 2 μm .

Silic dioxit vô định hình (d3) tốt hơn là có đường kính hạt trung bình không lớn hơn 5 μm xét đến tính dễ phân tán của nó. Giá trị giới hạn dưới của đường kính hạt trung bình của silic dioxit vô định hình (d3) của chất chống cháy (D) không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ bằng 0,01 μm .

Antimon trioxit (d4) tốt hơn là có đường kính hạt trung bình không lớn hơn 5 μm xét đến tính dễ phân tán của nó. Giá trị giới hạn dưới của đường kính hạt trung bình của antimon trioxit (d4) của chất chống cháy (D) không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ bằng 0,5 μm .

Các chất phụ gia khác

Ngoài ra các thành phần polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được bao gồm trong hợp phần nhựa chống cháy, nếu mong muốn, các chất phụ gia khác có thể được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy. Có thể sử dụng, ví dụ, chất hỗ trợ liên kết chéo, chất ức chế oxy hóa (chất ức chế già hóa nhiệt), chất ức chế ăn mòn đồng, chất bôi trơn hoặc chất hỗ trợ xử lý và dạng tương tự làm các chất phụ gia khác để được sử dụng trong hợp phần nhựa chống cháy.

Các ví dụ cụ thể về chất hỗ trợ liên kết chéo cần được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy làm chất phụ gia khác, nếu mong muốn, bao gồm trimethylolpropan trimetacrylat (TMPT), trianlyl isoxyanurat, trianlyl xyanurat, N,N'-metaphenylen bismaleimit, etylen glycol dimetacrylat, kẽm acrylat hoặc kẽm metacrylat hoặc dạng tương tự.

Ngoài ra, các ví dụ về chất ức chế oxy hóa cần được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy làm chất phụ gia khác, nếu mong muốn, bao gồm chất ức chế oxy hóa gốc phenol, chất ức chế oxy hóa gốc photpho hoặc chất ức chế oxy hóa gốc lưu huỳnh hoặc dạng tương tự. Các ví dụ về chất ức chế ăn mòn đồng cần được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy làm chất phụ gia khác, nếu mong muốn, bao gồm N-(2H-1,2,4-triazol-5-yl) salixylamit, axit dodecanedioic bis[N2-(2-hydroxybenzoyl) hydrazit], 2',3-bis[[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl] propionyl]] propionohydrazit và dạng tương tự, và tốt hơn nữa là 2',3-bis[[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl] propionyl]] propionohydrazit.

Các ví dụ về chất bôi trơn cần được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy làm chất phụ gia khác, nếu mong muốn, bao gồm chất bôi trơn gốc hydrocacbon, axit béo-based chất bôi trơn, chất bôi trơn amit axit béo, chất bôi trơn gốc este, chất bôi trơn gốc rượu và dạng tương tự.

Các ví dụ về chất hỗ trợ xử lý cần được thêm vào hợp phần nhựa chống cháy làm chất phụ gia khác, nếu mong muốn, bao gồm axit rixinoleic, axit stearic, axit palmitic, axit lauric, hoặc muối hoặc este của nó, hoặc polymethylmetacrylat hoặc dạng tương tự.

Cấu trúc pha

Trong hợp phần nhựa chống cháy theo phương án này, polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A) tạo thành cấu trúc biên đảo nhờ một thành phần polyme nền của nó được phân tán vào thành phần polyme nền khác của nó, hoặc polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A) được phân tán kiểu Spinodal trong hợp phần nhựa chống cháy. Ngoài ra, do chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được phân tán theo lựa chọn một cách dễ dàng hơn vào polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A) so với vào TPU (a2) của polyme nền (A), sự xâm nhập của các chất phụ gia được làm từ chất ổn định (C) và chất chống

cháy (D) vào TPU (a2) của polyme nền (A) được giảm bớt, nhờ đó có thể ngăn chặn sự làm giảm độ bền liên kết uretan và độ bền liên kết hydro trong TPU (a2) của polyme nền (A), và do đó có thể duy trì tính chịu nhiệt vốn có của TPU (a2) của polyme nền (A) ở mức cao.

Lưu ý là khi nhựa polyvinyl clorua (a3), cùng với CPE (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A), còn được thêm làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A) không có xu hướng tạo thành cấu trúc biển đảo rõ ràng, so với khi hai thành phần, CPE (a1) và TPU (a2) được sử dụng làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy. Ngoài ra, đã xác nhận được rằng khi nhựa polyvinyl clorua (a3), cùng với CPE (a1) của polyme nền (A) và TPU (a2) của polyme nền (A), còn được thêm làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, có xu hướng giảm về mức độ phân tán theo lựa chọn của các chất phụ gia vào CPE (a1) của polyme nền (A) hoặc PVC (a3) của polyme nền (A), mà không vào TPU (a2) của polyme nền (A). Cũng xác nhận được rằng có thể có được các tính chất khác nhau một cách ổn định của lớp bọc ngoài bằng hợp phần nhựa của cáp ở mức độ cao và cân bằng tốt, bằng cách sử dụng PVC (a3) kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy. Chưa có cơ chế nào được bộc lộ mà đạt được các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài này bằng cách sử dụng PVC (a3) kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, nhưng các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài này được giả định là đạt được bằng cách sử dụng PVC (a3) kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, do khả năng tương thích giữa polyetylen được clo hóa (a1) và polyvinyl clorua (a3) là cao, cấu trúc pha mịn và cụ thể hơn của hợp phần nhựa chống cháy đã được tạo thành bằng cách trộn ba thành phần polyme (a1), (a2) và (a3) này với nhau.

Tỷ lệ hàm lượng

Các tỷ lệ hàm lượng của các thành phần polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được mô tả ở trên trong hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài là như sau.

Trước hết, đối với các thành phần polyme nền (A), khi polyetylen được clo hóa

(a1) và TPU (a2) được sử dụng kết hợp làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, polyme nền (A) tốt hơn là có tỷ lệ thành phần của polyetylen được clo hóa (a1) cấu thành của nó và TPU (a2) cấu thành của nó.

Đối với polyme nền (A), polyme nền (A) tốt hơn là bao gồm TPU (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 620 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), và tốt hơn nữa là bao gồm TPU (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 200 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Bằng cách trộn polyetylen được clo hóa (a1) và TPU (a2) ở tỷ lệ thành phần nêu trên khi các thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, cấu trúc pha nêu trên của hợp phần nhựa chống cháy được sử dụng khi tạo thành lớp bọc ngoài dễ dàng được tạo thành, và do đó dễ dàng thu được tính chất mong muốn của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp.

Ngoài ra, hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là bao gồm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần trăm. Bằng cách thêm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm ở trên làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, có thể thêm các tính chất khác nhau vào lớp bọc ngoài ở mức cao hơn và cân bằng tốt.

Lượng chất làm dẻo (B) không bị giới hạn cụ thể, nhưng nếu lượng này nhỏ quá mức, khi polyetylen được clo hóa (a1) và TPU (a2) được trộn với nhau làm các thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, thì tính đàn hồi của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp giảm đi và các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp không thu được một cách cân bằng, và ngoài ra, có vấn đề là tính dễ dúc và tính chịu nhiệt độ lạnh của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp cũng có thể giảm đi. Mặt khác, nếu lượng chất làm dẻo (B) lớn quá mức, có vấn đề là độ kết dính của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp có thể tăng lên và kết quả là, tính dễ dúc và tính chống cháy của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp có thể giảm đi. Xét đến việc thêm các tính chất khác nhau vào lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp ở mức độ cao và cân bằng tốt, hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là bao gồm chất làm dẻo (B) với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

Lượng chất ổn định (C) không bị giới hạn cụ thể, nhưng xút kim loại (c2) có thể

làm giảm độ bền liên kết hydro và độ bền liên kết uretan trong đoạn cứng của TPU (a2) của polyme nền (A) so với hydrotalcite (c1), dẫn đến vấn đề là xút kim loại (c2) có thể phá hủy tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp. Vì lý do này, xét đến khả năng giữ được tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài thành phẩm của cáp cao trong khi việc làm ổn định polyetylen được clo hóa (a1) trong hợp phần nhựa chống cháy, hàm lượng của xút kim loại (c2) trong hợp phần nhựa chống cháy có thể được làm cho thấp, trong khi hàm lượng của hydrotalcite (c1) trong hợp phần nhựa chống cháy có thể được làm cho cao để đảm bảo hiệu quả có lợi của chất ổn định (C). Cụ thể, hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là bao gồm xút kim loại (c2) của chất ổn định (C) có lượng không lớn hơn 1,6 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), trong khi chứa hydrotalcite (c1) với lượng không nhỏ hơn 4 lần lượng xút kim loại (c2). Lưu ý là giá trị giới hạn dưới của hàm lượng của xút kim loại (c2) trong hợp phần nhựa chống cháy không bị giới hạn cụ thể, nhưng nếu giá trị này thấp quá mức, hợp phần nhựa chống cháy bị ô hoặc tính chất của nó bị làm giảm, và do đó tốt hơn là giá trị giới hạn dưới của hàm lượng của xút kim loại (c2) trong hợp phần nhựa chống cháy được thiết đặt không thấp hơn 0,01 phần khối lượng. Hàm lượng của hydrotalcite (c1) trong hợp phần nhựa chống cháy không bị giới hạn cụ thể, nhưng hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là bao gồm hydrotalcite (c1) với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 120 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Ngoài ra, tổng lượng chất ổn định (C) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 2 đến 20 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

Lượng chất chống cháy (D) không bị giới hạn cụ thể, nhưng tổng lượng hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) để được bao gồm làm thành phần chống cháy (D) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 1 đến 70 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Ngoài ra, lượng tương ứng của hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) không bị giới hạn cụ thể miễn là tổng lượng của nó được thiết đặt nằm ở khoảng trên, nhưng tốt hơn là các khoảng của lượng tương ứng của hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) để được bao gồm làm thành phần chống cháy (D) trong hợp phần nhựa chống cháy,

trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), được thiết đặt là như sau: Khoảng của lượng hydroxit kim loại (d1) để được bao gồm làm chất chống cháy thành phần (D) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 50 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); khoảng của lượng chất chống cháy gốc bromin (d2) để được bao gồm làm chất chống cháy thành phần (D) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 50 phần khối lượng phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); khoảng của lượng silic dioxit vô định hình (d3) để được bao gồm làm chất chống cháy thành phần (D) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 40 phần khối lượng phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); và khoảng của lượng antimon trioxit (d4) để được bao gồm làm chất chống cháy thành phần (D) trong hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 50 phần khối lượng phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

Sau đây đối với các thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, khi polyetylen được clo hóa (a1), TPU (a2) và nhựa polyvinyl clorua (a3) được sử dụng kết hợp làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, polyme nền (A) tốt hơn là có các tỷ lệ hàm lượng sau.

Đối với polyme nền (A), polyme nền (A) tốt hơn là bao gồm TPU (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 1700 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), và nhựa polyvinyl clorua (a3) với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 900 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Tốt hơn nữa là, polyme nền (A) bao gồm TPU (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 1700 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), và nhựa polyvinyl clorua (a3) với lượng không nhỏ hơn 4 phần khối lượng và không lớn hơn 900 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

Lưu ý là khi thành phần polyme nền ngoài nhựa polyvinyl clorua (a3) được sử dụng làm thành phần polyme nền khác (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, khoảng lượng thêm vào của nó có thể được thiết đặt giống như của PVC (a3).

Ngoài ra, hợp phần nhựa chống cháy tốt hơn là bao gồm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần trăm. Bằng cách thêm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm ở trên làm thành phần polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, có thể thêm các tính chất khác nhau vào lớp bọc ngoài ở mức cao hơn và cân bằng tốt.

Tốt hơn là các khoảng của lượng tương ứng của chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D), trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), là như sau: Cụ thể, khoảng của lượng chất làm dẻo (B) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 2 đến 600 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); khoảng của lượng chất ổn định (C) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 5 đến 150 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); và khoảng của lượng chất chống cháy (D) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 5 đến 350 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Lượng xút kim loại (c2) của chất ổn định (C) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 1 đến 21 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Lượng hydrotalcite (c1) tốt hơn được thiết đặt không nhỏ hơn 4 lần lượng xút kim loại (c2) chứa trong hợp phần nhựa chống cháy, và tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 10 đến 120 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Ngoài ra, các khoảng của lượng tương ứng của hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) để được bao gồm làm thành phần chống cháy (D) trong hợp phần nhựa chống cháy, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), được thiết đặt là như sau: Khoảng của lượng hydroxit kim loại (d1) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 100 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); khoảng của lượng chất chống cháy gốc bromin (d2) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 50 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); khoảng của lượng silic dioxit vô định hình (d3) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 50 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1); và khoảng của lượng antimon trioxit (d4) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0 đến 100 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

Chuẩn bị hợp phần nhựa chống cháy

Hợp phần nhựa chống cháy của phương án có thể được chuẩn bị bằng cách trộn các thành phần polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được mô tả ở trên và, nếu mong muốn, các chất phụ gia khác, và nhào trộn nóng chảy chúng với nhau. Việc nhào trộn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị nhào trộn đã biết chẳng hạn như máy nhào trộn theo mẻ chẳng hạn như máy trộn Banbury hoặc máy nhào trộn áp lực hoặc dạng tương tự, hoặc máy nhào trộn liên tục chẳng hạn như máy đùn trục vít đôi hoặc dạng tương tự, hoặc dạng tương tự.

Cụ thể, trước hết, polyetylen được clo hóa (a1), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được nhào trộn để sản xuất viên hỗn hợp CPE. Sau đó, viên hỗn hợp CPE và TPU (a2) được sản xuất ở trên được trộn và được nhào trộn nóng chảy với nhau. Việc này có thể làm phân tán TPU (a2) vào hỗn hợp CPE, hoặc phân tán hỗn hợp CPE vào TPU (a2) để nhờ đó tạo thành hợp phần nhựa chống cháy. Trong hợp phần nhựa chống cháy, có thể làm giảm sự xâm nhập của các chất phụ gia vào pha của TPU (a2) bằng cách chuẩn bị sơ bộ hỗn hợp CPE. Việc này có thể giữ được tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài cao hơn. Lưu ý là khi nhựa polyvinyl clorua (a3) được sử dụng thêm, thì nhựa polyvinyl clorua (a3) có thể được trộn với CPE (a1) và được đúc thành viên, và sau đó TPU (a2) có thể được trộn vào viên này. Theo cách khác, TPU (a2) có thể được trộn và được nhào trộn vào sản phẩm bột trong đó CPE (a1) được trộn ở trạng thái bột với chất làm dẻo (B) có ái lực đối với nhựa polyvinyl clorua (a3), và chất ổn định (C) và dạng tương tự được phân tán trong nhựa polyvinyl clorua (a3), hoặc viên trong đó CPE (a1), nhựa polyvinyl clorua (a3), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và dạng tương tự được nhào trộn nóng chảy với nhau. Trong trường hợp này, có thể ngăn chặn một cách phù hợp việc tạo ra khối mềm khi đưa CPE (a1) và chất làm dẻo (B) tiếp xúc với nhau, và có thể nhờ đó làm cho tính dễ nạp của các vật liệu này cao.

Lưu ý là ngay cả khi các vật liệu này được trộn và được nhào trộn nóng chảy với nhau, do polyetylen được clo hóa (a1) và nhựa polyvinyl clorua (a3) được nung chảy ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của TPU (a2), mỗi loại chất phụ gia ở trên được phân tán dễ dàng hơn vào polyetylen được clo hóa (a1) và nhựa polyvinyl clorua (a3) so với vào TPU (a2), nhưng bằng cách chuẩn bị sơ bộ viên hỗn hợp CPE như được mô tả ở trên, có thể còn làm giảm sự xâm nhập của các chất phụ gia này vào TPU (a2).

Cáp

Sau đây cáp của phương án sẽ được mô tả tham chiếu đến FIG.1. FIG.1 là hình vẽ mặt cắt vuông góc với hướng chiều dài của cáp theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.1, cáp 1 theo phương án bao gồm các dây điện 10, mỗi dây có lớp cách điện 12 được tạo thành trên chu vi của dây dẫn 11, lớp bảo vệ 13, được bố trí quanh chu vi của các dây điện 10, và lớp bọc ngoài 14 (vỏ 14), được tạo thành trên chu vi của lớp bảo vệ 13.

Dây dẫn 11

Có thể sử dụng dây kim loại thường được sử dụng, ví dụ, dây đồng, dây hợp kim đồng, dây nhôm, dây vàng, dây bạc, hoặc dạng tương tự làm dây dẫn 11. Theo cách khác, dây dẫn 11 có thể sử dụng dây kim loại được cho mạ kim loại chẳng hạn như mạ thiếc hoặc niken hoặc dạng tương tự trên chu vi của nó. Hơn nữa, có thể sử dụng, dây xoắn được sản xuất bằng cách xoắn các dây kim loại với nhau, làm dây dẫn 11.

Lớp cách điện 12

Lớp cách điện 12 được bố trí trên chu vi của dây dẫn 11. Lớp cách điện 12 có thể được tạo thành từ vật liệu thông thường đã biết, ví dụ, nhựa flo polyme, nhựa gốc polyeste, polyetylen mật độ cao, hoặc hỗn hợp của nó với chất chống cháy, chất ức chế oxy hóa, và dạng tương tự được thêm vào đó, hoặc dạng tương tự, hoặc có thể sử dụng hợp phần nhựa chống cháy được mô tả ở trên để tạo ra lớp bọc ngoài 14. Độ dày của lớp cách điện 12 không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể được thiết đặt ví dụ nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 1,5 mm.

Lớp bảo vệ 13

Lớp bảo vệ 13 được bố trí trên chu vi của dây xoắn được sản xuất bằng cách xoắn các dây điện 10 với nhau. Lớp bảo vệ 13 được tạo thành theo cách để sử dụng, ví dụ cấu trúc bện được sản xuất bằng cách bện các dây kim loại chẳng hạn như các dây đồng ủ hoặc dạng tương tự.

Lớp bọc ngoài 14

Lớp bọc ngoài 14 được bố trí trên chu vi của lớp bảo vệ 13, và bao gồm hợp phần nhựa chống cháy được mô tả ở trên. Độ dày của lớp bọc ngoài 14 không bị giới hạn cụ

thể, nhưng tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 1,4 mm, xét đến việc thêm các tính chất khác nhau vào lớp bọc ngoài 14 ở mức độ cao và cân bằng tốt.

Hợp phần nhựa chống cháy để được sử dụng ở lớp bọc ngoài 14 có thể được liên kết chéo, xét đến khả năng tạo ra tính chống dầu cao và khả năng dập cháy ổn định của lớp bọc ngoài 14. Phương pháp liên kết chéo cho hợp phần nhựa chống cháy không bị giới hạn cụ thể, nhưng, ví dụ, liên kết chéo chùm electron hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng. Khi liên kết chéo chùm electron được thực hiện, hợp phần nhựa chống cháy được ép đùn có thể được liên kết chéo bằng cách được chiếu xạ bằng chùm electron nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 Mrad.

Phương pháp sản xuất cáp

Trước hết, dây dẫn 11 được chuẩn bị, và, ví dụ, hợp phần nhựa chống cháy được mô tả ở trên được ép đùn bằng máy ép đùn để bao phủ chu vi của dây dẫn 11 để tạo thành lớp cách điện 12 có độ dày định trước, tạo ra dây điện 10. Sau đó, các dây điện 10 được bện lại với nhau, và lớp bảo vệ 13 được tạo thành trên chu vi của các dây điện 10 được bện lại với nhau bằng máy bện. Sau đó, hợp phần nhựa chống cháy ở trên được ép đùn bằng máy ép đùn để bao phủ chu vi của lớp bảo vệ 13 để tạo thành lớp bọc ngoài 14 có độ dày định trước. Việc này có thể tạo ra cáp 1 của phương án.

Hiệu quả có lợi của phương án

Theo phương án này, một hoặc nhiều các hiệu quả có lợi sau đây là đạt được.

Đối với cáp 1 của phương án, hợp phần nhựa chống cháy tạo thành lớp bọc ngoài 14 bao gồm, polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton và gốc cacbonat làm thành phần polyme nền (A), hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2) làm thành phần ổn định (C), và ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) làm thành phần chống cháy (D). Do các thành phần hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2) của chất ổn định (C) và các thành phần hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4) của chất chống cháy (D) được phân tán theo lựa chọn một cách dễ dàng hơn vào polyetylen được clo hóa (a1) so với vào TPU (a2) của polyme nền (A), sự xâm nhập của các chất phụ gia được làm từ chất ổn

định (C) và chất chống cháy (D) vào TPU (a2) có thể được giảm bớt. Vì lý do này, có thể ngăn chặn sự suy giảm độ bền liên kết uretan và độ bền liên kết hydro trong TPU (a2) do việc sự xâm nhập của các chất phụ gia được làm từ chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) vào TPU (a2) của polyme nền (A). Kết quả là, có thể giữ được tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài 14 của cáp 1 cao trong khi đưa tính đàn hồi do tác động của TPU (a2) đến lớp bọc ngoài 14 của cáp 1. Ngoài ra, do ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton và gốc cacbonat được sử dụng làm TPU (a2), nên tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài 14 có thể được giữ ở mức cao hơn. Ngoài ra, việc sử dụng kết hợp của chất làm dẻo (B) và chất ổn định (C) ở trên cho phép tính chất vốn có của các thành phần polyetylen được clo hóa (a1) và TPU (a2) để được duy trì ở mức cao mà không bị phá hủy nhiều. Hơn nữa, chất chống cháy (D) có thể tăng cường tính chống cháy của lớp bọc ngoài 14. Theo đó, cáp 1 của phương án có thể thu tính đàn hồi, tính chịu nhiệt, tính chống cháy và tính chịu nhiệt độ lạnh ở mức độ cao và cân bằng tốt.

Cụ thể, cáp 1 của phương án có tính chống cháy cao cho phép nó vượt qua bài thử nghiệm cháy dây theo chiều dọc VW-1 được xác định trong tiêu chuẩn chống cháy UL1581. Ngoài ra, cáp 1 của phương án có tính chịu nhiệt cao đáp ứng mức 105 độ C trong tiêu chuẩn chống cháy UL. Ngoài ra, cáp 1 của phương án có tính đàn hồi cao sao cho không xảy ra đứt dây khi nó được sử dụng làm cáp cho robot FA. Hơn nữa, cáp 1 của phương án có tính chống lạnh cao sao cho không xảy ra đứt gãy trong đó ngay cả ở nhiệt độ -50 độ C khi cho thử nghiệm độ giòn, mà sẽ được mô tả sau.

Ngoài ra, bằng cách tạo kết cấu hợp phần nhựa chống cháy để còn bao gồm nhựa polyvinyl clorua (a3) làm thành phần của polyme nền (A), có thể đưa tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh vào lớp bọc ngoài 14 của cáp 1 trong mức cao hơn, cân bằng tốt, và ổn định hơn.

TPU (a2) tốt hơn là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat. Việc sử dụng TPU gốc adipat (a2) làm thành phần của polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài 14 của cáp 1 cho phép độ cứng của lớp bọc ngoài 14 của cáp 1 để được điều chỉnh thích hợp, khi so với khi TPU gốc lacton (a2) hoặc TPU gốc cacbonat (a2) được sử dụng làm thành phần của polyme nền (A) trong hợp phần nhựa

chống cháy.

Tốt hơn nếu sử dụng este của axit trimellitic làm chất làm dẻo thành phần (B) trong hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài 14 của cấp 1. Việc sử dụng este của axit trimellitic làm chất làm dẻo thành phần (B) trong hợp phần nhựa chống cháy cho phép tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 đến được duy trì ở mức cao.

Ngoài ra, lượng chất làm dẻo (B) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Khi PVC (a3) được sử dụng kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, lượng chất làm dẻo (B) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 2 đến 600 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Theo tỷ lệ thành phần này, có thể giữ được tính chịu nhiệt, tính chống cháy và tính đàn hồi của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 cao hơn.

Ngoài ra, lượng chất chống cháy (D) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 1 đến 70 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Khi PVC (a3) được sử dụng kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, lượng chất chống cháy (D) tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 5 đến 350 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Theo tỷ lệ thành phần này, có thể giữ được tính chịu nhiệt, tính chống cháy và tính đàn hồi của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 cao hơn.

Ngoài ra, lượng hydrotalcite (c1) tốt hơn được thiết đặt không thấp hơn 4 lần lượng xút kim loại (c2), trong khi lượng xút kim loại (c2) tốt hơn được thiết đặt không cao hơn 1,6 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Khi PVC (a3) được sử dụng kết hợp với CPE (a1) và TPU (a2) cho polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy, lượng xút kim loại (c2) tốt hơn được thiết đặt không cao hơn 21 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1), trong khi lượng hydrotalcite (c1) của tốt hơn được thiết đặt nằm trong khoảng từ 10 đến 120 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1). Theo các tỷ lệ hàm lượng này, có thể ngăn chặn sự làm giảm độ bền liên kết uretan và độ bền liên kết hydro trong TPU (a2), và có thể nhờ đó duy trì tính chịu nhiệt của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 ở mức cao.

Ngoài ra, trong cấp 1 của phương án, do TPU (a2) được trộn vào lớp bọc ngoài 14 của cấp 1, nên tính chống dầu và tính chịu nhiệt độ lạnh của lớp bọc ngoài 14 có thể cao lên so với trường hợp trong đó chỉ có PVC được trộn vào lớp bọc ngoài 14.

Ngoài ra, hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 được tạo kết cấu để tốt hơn là chứa polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần trăm. Bằng cách tạo kết cấu hợp phần nhựa chống cháy để chứa polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm ở trên, có thể thêm các tính chất khác nhau vào lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 ở mức cao hơn và cân bằng tốt.

Ngoài ra, polyetylen được clo hóa (a1) tốt hơn là có hàm lượng clo theo phần trăm không thấp hơn 20 phần trăm. Do việc sử dụng polyetylen được clo hóa (a1) có hàm lượng clo theo phần trăm cho phép có độ cân bằng ưu việt giữa tính chống cháy và tính chịu nhiệt độ lạnh của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1, có thể có được các tính chất khác nhau của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 ở mức cao hơn và cân bằng tốt.

Ngoài ra, theo phương án này, do hỗn hợp polyme được tạo thành bằng cách sử dụng hai thành phần polyetylen được clo hóa (a1) và TPU (a2) kết hợp khi các thành phần polyme nền (A), bề mặt của lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 có thể được bố trí với sự không đồng đều mong muốn trên đó. Việc này có thể làm giảm lực cản ma sát bề mặt của cấp 1.

Lưu ý là, theo phương án này, trường hợp trong đó hợp phần nhựa chống cháy được mô tả ở trên được sử dụng ở lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 đã được mô tả, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, hợp phần nhựa chống cháy có thể được sử dụng trong các lớp cách điện 12 của các dây điện 10.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng cách sử dụng các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Vật liệu

Trong các ví dụ, các vật liệu được sử dụng trong hợp phần nhựa chống cháy đối với lớp bọc ngoài 14 của cấp 1 như sau.

Các vật liệu sau được sử dụng làm polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền

(A):

- Polyetylen được clo hóa 1 (tên sản phẩm “ELASLEN™ 352GB”, được sản xuất bởi Showa Denko KK, hàm lượng clo bằng 34% - 37%)

- Polyetylen được clo hóa 2 (tên sản phẩm “ELASLEN™ 301A”, được sản xuất bởi Showa Denko KK, hàm lượng clo bằng 30% - 33%)

- Polyetylen được clo hóa 3 (tên sản phẩm “ELASLEN™ 401A”, được sản xuất bởi Showa Denko KK, hàm lượng clo bằng 38% - 41%)

Các vật liệu sau được sử dụng làm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo loại adipat (a2) của polyme nền (A):

- TPU1 loại adipat (tên sản phẩm “P25MRWJE”, được sản xuất bởi Nippon Miractran Co., Ltd., độ cứng Shore A 90)

Các vật liệu sau được sử dụng làm các thành phần polyme khác bên cạnh polyetylen được clo hóa (a1) và TPU (a2) cấu thành ở trên của polyme nền (A).

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần nhựa polyvinyl clorua (a3) của polyme nền (A):

- Polyvinyl clorua nhựa 1 (tên sản phẩm “TH-1700”, được sản xuất bởi Taiyo Vinyl Corporation, mức độ polyme hóa trung bình: 1600 - 1800)

Ngoài ra, các thành phần sau được sử dụng làm các thành phần polyme khác bên cạnh thành phần nhựa polyvinyl clorua (a3) cấu thành ở trên của polyme nền (A):

- Copolyme etylen-vinyl clorua (tên sản phẩm “TE-1300”, được sản xuất bởi Sekisui Chemical Co., Ltd.)

- Elastome gốc styren (tên sản phẩm “S. O. ES1606”, được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Co., Ltd.)

- Copolyme etylen α olefin (tên sản phẩm “TAFMER™ DF540”, được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.)

- Copolyme etylen α olefin điều biến (tên sản phẩm “TAFMER™ MH7020”, được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.)

- Copolyme Etylen-vinyl axetat EVA1 (tên sản phẩm “45LX”, được sản xuất bởi Mitsui DuPont Polychemical Co., Ltd.)

- Copolyme etylen-vinyl axetat EVA2 (tên sản phẩm “Levapren™ 500”, được sản xuất bởi Lanxess AG)

- Copolyme etylen-etyl acrylat EEA (tên sản phẩm “REXPEARL™ 1150”, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation)

- Nhựa acrylic (poly(metyl metacrylat) nhựa PMMA) (tên sản phẩm “METABLEN™ P1050”, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation)

Các vật liệu sau được sử dụng làm các thành phần làm dẻo (B):

- Di-2-etylhexyl trimellitat (TOTM) (tên sản phẩm “T08”, được sản xuất bởi Kao Corporation)

- Dioctyl trimellitat (n-TOTM) (tên sản phẩm “N08”, được sản xuất bởi Kao Corporation)

- Polyeste loại axit adipic (tên sản phẩm “P1030”, được sản xuất bởi ADEKA Corporation)

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần hydrotalcite (c1) của chất ổn định (C).

- Hydrotalxit (tên sản phẩm “HT-1”, được sản xuất bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd.)

Các vật liệu sau được sử dụng làm các thành phần xút kim loại (c2) của chất ổn định (C).

- Kẽm stearat (tên sản phẩm “SZ-P”, được sản xuất bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd.)

- Canxi stearat (tên sản phẩm “SC-P”, được sản xuất bởi Sakai Chemical Co., Ltd.)

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần cấu thành khác của chất ổn định (C).

- Chất hỗ trợ ổn định (bao gồm β -diketon và dạng tương tự)

Các vật liệu sau được sử dụng làm các thành phần hydroxit kim loại (d1) của chất chống cháy (D).

- Nhôm hydroxit chưa xử lý (tên sản phẩm “BF013”, được sản xuất bởi Nippon Light Metal Co., Ltd.)

- Nhôm hydroxit được xử lý silan (tên sản phẩm “BF013STV”, được sản xuất bởi Nippon Light Metal Co., Ltd.)

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần chống cháy gốc bromin (d2) của chất chống cháy (D).

- Chất chống cháy gốc bromin (decabromodiphenyl etan, tên sản phẩm “Saytex™ 8010”, được sản xuất bởi Albemarle Corporation, đường kính hạt trung bình bằng 5,6 μm)

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần silic dioxid vô định hình (d3) của chất chống cháy (D).

- Silic dioxid vô định hình (tên sản phẩm “SIDISTAR™ 120U”, được sản xuất bởi Elkem Silicones, đường kính hạt trung bình bằng 0,15 μm)

Các vật liệu sau được sử dụng làm thành phần antimon trioxid (d4) của chất chống cháy (D).

- Antimony trioxid (tên sản phẩm “NANO200”, được sản xuất bởi Changde Chenzhou Stibium Products Co. Ltd., đường kính hạt trung bình bằng 0,8 μm)

Các vật liệu sau được sử dụng làm các chất phụ gia khác.

- Chất hỗ trợ liên kết chéo (trimetylolpropan trimetacrylat, tên sản phẩm “TMPT”, được sản xuất bởi Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)

- Sét nung (tên sản phẩm “SP#33”, được sản xuất bởi BASF Corporation)

- Chất tạo màu đen (tên sản phẩm “NBP2425”), được sản xuất bởi NIKKO BICS Co., Ltd. - Colorant white (tên sản phẩm “Titanium White R820”, được sản xuất bởi ISHIHARA SANGYO KAISHA, Ltd.)

- Chất ức chế oxy hóa (tên sản phẩm “AO-26”, được sản xuất bởi ADEKA Corporation)

Ví dụ 1

Trước hết, dây dẫn, hợp phần nhựa để tạo ra lớp cách điện, và hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài được chuẩn bị.

Dây dẫn 28 AWG (19/0,08) TA được sử dụng làm dây dẫn.

Hợp phần bao gồm ETFE (tetrafluoroetylen / etylen copolymer) là nhựa flo polyme được sử dụng làm hợp phần nhựa để tạo ra lớp cách điện.

Hợp phần nhựa chống cháy để tạo ra lớp bọc ngoài được chuẩn bị bằng cách trộn và nhào trộn các vật liệu trên với nhau để có hợp phần được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây. Cụ thể, hợp phần nhựa chống cháy của ví dụ 1 được chuẩn bị bằng cách nhào trộn cùng nhau tổng 209,0 phần khối lượng của các vật liệu trên: 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa 1 và 41,8 phần khối lượng của TPU1 loại adipat làm các thành phần polyme nền (A) ; (B) 30 phần khối lượng của TOTM (Di-2-etylhexyl trimellitat) làm thành phần làm dẻo; 11,66 phần khối lượng của hydrotalcite (c1), 1,14 phần khối lượng của kẽm stearat xút kim loại (c2), và 1,2 phần khối lượng của chất hỗ trợ ổn định làm các thành phần ổn định (C) ; 5,0 phần khối lượng của nhôm hydroxit chưa xử lý hydroxit kim loại (d1), và 8,0 phần khối lượng của antimon trioxit (d4) làm thành phần chống cháy (D); và 1,0 phần khối lượng của chất hỗ trợ liên kết chéo, 5,2 phần khối lượng của sét nung, 3,5 phần khối lượng của chất tạo màu đen, và 0,5 phần khối lượng của chất tạo màu trắng làm các thành phần phụ gia khác. Trong ví dụ 1, việc chuẩn bị hợp phần nhựa chống cháy của ví dụ 1 được thực hiện sao cho lượng tỷ lệ của polyetylen được clo hóa (a1) với hợp phần nhựa chống cháy, ((a1) lượng thành phần / tổng lượng), là 0,48. Lưu ý là hợp phần nhựa chống cháy được chuẩn bị bằng cách nhào trộn nóng chảy ở nhiệt độ lấy ra bằng 165 độ C sử dụng máy nhào trộn áp lực, cắt thành sợi, và sau đó làm khô ở nhiệt độ 80 độ C trong vòng 2 giờ.

Sau đây hợp phần nhựa để tạo ra lớp cách điện được đùn trên chu vi của dây dẫn sử dụng máy đùn 40 mm để sản xuất dây điện, để tạo thành lớp cách điện có độ dày bằng 0,2 mm trên chu vi của dây dẫn. Việc này tạo ra dây điện. Sau đó, năm trong số các dây điện được bện với nhau, và sợi xơ cắt ngắn và dải polyeste (1/4 cuộn) được xoắn

với nhau (được xoắn với nhau về bên phải) quanh đó bằng cách sử dụng máy bện, để nhờ đó tạo thành lớp bảo vệ. Sau đó, hợp phần nhựa chống cháy được đun trên chu vi của lớp bảo vệ bằng phương pháp đun ống sử dụng máy đun một trục vít 65mm để sản xuất dây điện để tạo thành lớp bọc ngoài có độ dày bằng 1 mm. Việc này tạo ra cáp của ví dụ 1.

Bảng 1

		Ví dụ										Ví dụ so sánh		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3		1	2	3
Hợp chất	Polyme nền	Polyetylen được clo hóa (a1) Polyetylen được clo hóa 2 (Hàm lượng clo: 34 - 37%) Polyetylen được clo hóa 3 (Hàm lượng clo: 30 - 33%) Polyetylen được clo hóa 4 (Hàm lượng clo: 38 - 41%)	Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat (a2)	Polyetylen được clo hóa 1 (Hàm lượng clo: 34 - 37%)										-
				Polyetylen được clo hóa 2 (Hàm lượng clo: 30 - 33%)										-
				Polyetylen được clo hóa 3 (Hàm lượng clo: 38 - 41%)										-
				TPU1 loại adipat (độ cứng Shore A bằng 90)										-
	Chất làm dẻo	Nhựa polyvinyl clorua (a3)	Este của axit trimellitic	Nhựa polyvinyl clorua 1 (mức độ polyme hóa trung bình: 1700)										-
				Tris(2-ethylhexyl) trimellitat (TOTM)										-
	Chất ổn định (C)	Xút kim loại (c2)	Khác	Tri-n-octyl trimellitat (n-TOTM)										-
				Polyste gôc axit adipic										-
	Chất chống cháy (D)	Hydroxit kim loại (d1)	Chất chống cháy gốc bromin (d2)	Hydroxycalcite (c1)										-
				Kẽm stearat										-
Đánh giá				Canxi stearat										-
				Chất hỗ trợ ổn định										-
				Nhôm hydroxit chưa xử lý										-
				Nhôm hydroxit được xử lý silan										-
				Chất chống cháy gốc bromin (d2)										-
				Silic dioxit vô định hình (d3)										-
				Antomony trioxit (d4)										-
				Chất hỗ trợ liên kết chéo (trimetylolpropan trimetacrylat)										-
				Sét nung										-
				Chất tạo màu đen										-
				Chất tạo màu trắng										-
				Chất ức chế oxy hóa										-
				Tổng										-
				(a1) tổng lượng [%]										-
				Độ dày lớp bọc ngoài [mm]										-
				Tính chịu nhiệt										-
				Tính chống cháy										-
				Tính đàn hồi										-
				Tính chịu nhiệt độ lạnh										-

Các ví dụ từ 2 đến 6

Trong các ví dụ từ 2 đến 6, cáp được sản xuất theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc, như được thể hiện trong Bảng 1 ở trên, các loại và lượng kết hợp của các thành phần polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D) được thay thế thích hợp.

Ví dụ so sánh từ 1 đến 3

Trong ví dụ so sánh 1 và 2, cáp được sản xuất theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc, như được thể hiện trong Bảng 1 ở trên, không có polyetylen được clo hóa (a1) được sử dụng, trong khi TPU gốc adipat (a2) và nhựa polyvinyl clorua (a3) được sử dụng. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 3, cáp được sản xuất theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc polyetylen được clo hóa (a1) hoặc chất chống cháy (D) đều không được sử dụng.

Các ví dụ từ 7 đến 17

Trong các ví dụ từ 7 đến 17, cáp được sản xuất theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc, như được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây, polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A), TPU gốc adipat (a2) và nhựa polyvinyl clorua (a3) được sử dụng, và hàm lượng tương ứng của các thành phần polyme (a1), (a2) và (a3) này trong hợp phần nhựa chống cháy được thay thế thích hợp.

Các ví dụ từ 18 đến 22

Trong các ví dụ từ 18 đến 22, cáp được sản xuất theo cùng cách như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc các polyme được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây được sử dụng tương ứng làm các thành phần polyme khác, thay cho thành phần nhựa polyvinyl clorua (a3) cấu thành ở trên của polyme nền (A).

Bảng 2

		Ví dụ																	
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Hợp chất	Polyme nền	Polyetylen được clo hóa (a1)	Polyetylen được clo hóa 1 (Hàm lượng clo: 34 - 37%)																
			Polyetylen được clo hóa 2 (Hàm lượng clo: 30 - 33%)																
			Polyetylen được clo hóa 3 (Hàm lượng clo: 38 - 41%)																
		Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat (a2)	TPU1 loại adipat (độ cứng Shore A bằng 90)																
			Nhựa polyvinyl clorua (a3)	Nhựa polyvinyl clorua 1 (mức độ polyme hóa trung bình: 1700)															
				Coopolyme etylen-vinyl clorua															
		Chất đàn hồi gốc styren																	
		Copolyme etylen α olefin																	
		Copolyme etylen α olefin điều biến																	
			EVA1																
			EVA2																
			EEA																
			PMMA																
			Nhựa acrylic																
			Tris(2-etylhexyl) trimellitat (TOTM)																
			Tri-n-octyl trimellitat (n-TOTM)																
	Chất ổn định (C)	Chất làm dẻo	Este của axit trimellitic	Hydrotalcite (c1)															
				Kẽm stearat															
		Xút kim loại (c2)	Chất hỗ trợ ổn định																
				Khác	Nhôm hydroxit chưa xử lý														
		Hydroxit kim loại (d1)			Nhôm hydroxit được xử lý silan														
				Chất chống cháy (D)	Chất chống cháy gốc bromin (d2)														
Silic dioxit vô định hình (d3)																			
		Antomony trioxit (d4)																	
		Chất hỗ trợ liên kết chéo (trimetylolpropan trimetacrylat)																	
Chất phụ gia khác		Sét nung																	
	Chất tạo màu đen																		
	Chất tạo màu trắng																		
	Tổng																		
	(a1) tổng lượng [%]																		
Đánh giá	Độ dày lớp bọc ngoài [mm]																		
	Tính chịu nhiệt																		
	Tính chống cháy																		
	Tính đàn hồi																		
		Tính chịu nhiệt độ lạnh																	

Đánh giá

Cáp được sản xuất ở trên của các ví dụ 1 đến 22 và ví dụ so sánh 1 đến 3 được đánh giá về tính chịu nhiệt, tính chống cháy, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh. Đánh giá về tính chịu nhiệt, tính chống cháy, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được thực hiện như sau.

Tính chịu nhiệt

Tính chịu nhiệt của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được đánh giá bằng thực nghiệm theo tiêu chuẩn chống cháy UL1581. Cụ thể, mỗi trong số các mẫu (có chiều dài bằng khoảng 100 mm) chỉ có lớp bọc ngoài của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được tiếp xúc với tủ thử độ bền già hóa ở nhiệt độ 136 độ C trong 168 giờ, và độ bền kéo ban đầu và độ kéo dài ban đầu của chúng, và độ bền kéo và độ kéo dài của chúng sau khi tiếp xúc như trên được so sánh. Sau đó, mức độ duy trì độ bền kéo của chúng (%) và mức độ duy trì độ kéo dài của chúng (%) được tính toán bằng các công thức được thể hiện dưới đây, và các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên có mức độ duy trì độ bền kéo không thấp hơn 70% và mức độ duy trì độ kéo dài không thấp hơn 45% được coi là “được chấp nhận” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “○”), hoặc các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên không đáp ứng một trong số mức độ duy trì độ bền kéo và mức độ duy trì độ kéo dài ở trên, hoặc các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên không đáp ứng cả mức độ duy trì độ bền kéo và mức độ duy trì độ kéo dài ở trên được coi là “bị loại” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “×”).

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

Mức độ duy trì độ kéo dài (%) = $100 \times (\text{độ kéo dài sau khi tiếp xúc như trên}) / (\text{độ kéo dài ban đầu})$

Tính chống cháy

Tính chống cháy của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được đánh giá bằng thực nghiệm theo tiêu chuẩn chống cháy UL1581. Cụ thể, thử nghiệm cháy dây theo chiều dọc VW-1 được xác định trong tiêu chuẩn chống cháy UL1581 được thực

hiện ba lần trên cáp được sản xuất ở trên (của khoảng 500 mm chiều dài), và các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên đáp ứng tiêu chuẩn trong cả ba lần thử nghiệm được coi là “được chấp nhận” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “○”), hoặc các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên mà không đáp ứng tiêu chuẩn ngay cả trong một trong số ba lần thử nghiệm được coi là “bị loại” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “×”).

Tính đàn hồi

Tính đàn hồi của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được đánh giá bằng phương pháp sau. Trước hết, lớp bọc ngoài được lấy mẫu từ mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được đục lỗ thành hình quả tạ để sản xuất mẫu vật hình quả tạ. Sau đó, sử dụng máy thử độ bền kéo, mẫu vật hình quả tạ này được kéo dài 100% trong điều kiện khoảng cách giữa các đường được đánh dấu bằng 25 mm và tốc độ căng kéo bằng 200 mm/phút, và sau đó máy thử độ bền kéo được ngừng lại, sau đó là gỡ mẫu vật hình quả tạ này và sau 10 giây, đo độ kéo dài (an giá trị X) mà khoảng cách giữa các đường được đánh dấu bằng 25mm được kéo dài. Sau đó, mức độ đàn hồi, (giá trị Y), được tính toán từ công thức dưới đây. Trong các ví dụ, các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên có giá trị Y không nhỏ hơn 84 được coi là “được chấp nhận” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “○”), hoặc các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên có giá trị Y nhỏ hơn 84 được coi là “bị loại” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “×”). Lưu ý là đã xác nhận được rằng mức độ đàn hồi Y là chỉ số của tính đàn hồi do nó thể hiện mức độ tương quan nhất định với độ nảy đàn hồi.

$$Y = -4 * X + 200$$

Tính chịu nhiệt độ lạnh

Tính chịu nhiệt độ lạnh của mỗi trong số các cáp được sản xuất ở trên được đánh giá bằng thử nghiệm sau. Cụ thể, các mẫu thu được bằng cách lột tương ứng lớp bọc ngoài khỏi cáp được sản xuất ở trên, và thử nghiệm đứt gãy được thực hiện trên các mẫu này bằng cách sử dụng máy thử nghiệm độ giòn. Trong các ví dụ, các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên không bị đứt gãy trong các mẫu của chúng ngay cả ở nhiệt độ bằng -50 độ C được coi là “được chấp nhận” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “○”), hoặc các cáp trong số các cáp được sản xuất ở trên bị đứt gãy trong các mẫu

của chúng ở nhiệt độ bằng -50 độ C hoặc cao hơn được coi là “bị loại” (trong Bảng 1 và 2 ở trên, được biểu thị bằng “×”).

Kết quả đánh giá

Bảng 1 và 2 ở trên tổng hợp kết quả của đánh giá về tính chịu nhiệt, tính chống cháy, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh của cáp được sản xuất ở trên.

Trong ví dụ so sánh 1 và 2, do không có polyetylen được clo hóa (a1) cấu thành được sử dụng, nên đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong ví dụ so sánh 1 và 2 giảm về tính đàn hồi hoặc tính chịu nhiệt độ lạnh. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 3, do polyetylen được clo hóa (a1) hoặc chất chống cháy (D) đều không được sử dụng, đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong ví dụ so sánh 3 cũng giảm về tính chống cháy.

Mặt khác, trong các ví dụ 1 đến 6, đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong các ví dụ 1 đến 6 có thể có tính chống cháy, tính chịu nhiệt, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh ở mức độ cao và cân bằng tốt. Cụ thể, đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong các ví dụ 1 đến 6 có thể có các tính chất khác nhau của chúng được tăng cường bằng cách trộn polyetylen được clo hóa 1, 2 hoặc 3 có hàm lượng clo theo phần trăm không thấp hơn 20 phần trăm làm thành phần polyetylen được clo hóa (a1) của các polyme nền (A) trong hợp phần nhựa chống cháy theo cách để hàm lượng theo phần trăm polyetylen được clo hóa 1, 2 hoặc 3 trong hợp phần nhựa chống cháy nằm trong khoảng từ 2 phần trăm đến 60 phần trăm.

Trong các ví dụ từ 7 đến 17, đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong các ví dụ từ 7 đến 17 có các tính chất khác nhau của chúng một cách ổn định và ở mức cao hơn so với ví dụ 1 và dạng tương tự, bằng cách sử dụng polyetylen được clo hóa (a1) của polyme nền (A), TPU gốc adipat (a2) và nhựa polyvinyl clorua (a3) của polyme nền (A).

Ngoài ra, theo các ví dụ từ 18 đến 22, ngay cả khi sử dụng các thành phần polyme ngoài nhựa polyvinyl clorua (a3) của polyme nền (A) nêu trên: copolyme etylen-vinyl clorua, copolyme etylen-vinyl axetat, chất đàn hồi gốc styren, copolyme etylen- α olefin, copolyme este etylen-acrylic, nhựa acrylic, hoặc các sản phẩm điều biến trong số này hoặc dạng tương tự, đã xác nhận được rằng cáp được sản xuất trong các ví dụ từ 18 đến 22 có các tính chất khác nhau của chúng ở mức độ cao và cân bằng tốt, theo cùng cách

như khi sử dụng thành phần nhựa polyvinyl clorua (a3) cấu thành ở trên của polyme nền (A).

Như được mô tả ở trên, các kết hợp được mô tả ở trên của polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất làm dẻo (C) và chất chống cháy (D) theo sáng chế làm cho có thể đưa tính chịu nhiệt, tính chống cháy, tính đàn hồi và tính chịu nhiệt độ lạnh vào lớp bọc ngoài 14 của cáp 1 ở mức độ cao và cân bằng tốt. Cáp 1 bao gồm lớp bọc ngoài 14 có thể được sử dụng làm cáp cho robot FA.

Các khía cạnh ưu tiên của sáng chế

Sau đây, các khía cạnh ưu tiên của sáng chế được mô tả bổ sung.

[Phần mô tả bổ sung 1]

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cáp bao gồm: dây dẫn; lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn; và lớp bọc ngoài được bố trí trên chu vi của lớp cách điện, trong đó lớp bọc ngoài bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D), trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat, trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2), trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

[Phần mô tả bổ sung 2]

Theo phần mô tả bổ sung 1, tốt hơn là polyme nền (A) bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 620 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 3]

Theo phần mô tả bổ sung 2, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần trăm.

[Phần mô tả bổ sung 4]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 3, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm hydrotalcite (c1) với lượng không nhỏ hơn 4 lần lượng xút kim loại (c2), và xút kim loại (c2) có lượng không lớn hơn 1,6 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 5]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 4, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất làm dẻo (B) với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 6]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 5, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất ổn định (C) với lượng không nhỏ hơn 2 phần khối lượng và không lớn hơn 20 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 7]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 6, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất chống cháy (D) với lượng không nhỏ hơn 1 phần khối lượng và không lớn hơn 70 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 8]

Theo phần mô tả bổ sung 1, tốt hơn là, polyme nền (A) còn bao gồm nhựa polyvinyl clorua (a3) trong đó, trong đó polyme nền (A) bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 1700 phần khối lượng, và nhựa polyvinyl clorua (a3) với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 900 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 9]

Theo phần mô tả bổ sung 8, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyetylen được clo hóa (a1) với lượng phần trăm nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần trăm.

[Phần mô tả bổ sung 10]

Theo phần mô tả bổ sung 8 hoặc 9, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm hydrotalcite (c1) với lượng không nhỏ hơn 4 lần lượng xút kim loại (c2), và xút kim loại (c2) có lượng không lớn hơn 21 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 11]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 8 đến 10, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất làm dẻo (B) với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 60 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 12]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 8 đến 11, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất ổn định (C) với lượng không nhỏ hơn 5 phần khối lượng và không lớn hơn 150 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 13]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 8 đến 12, tốt hơn là, hợp phần nhựa chống cháy bao gồm chất chống cháy (D) với lượng không nhỏ hơn 5 phần khối lượng và không lớn hơn 350 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

[Phần mô tả bổ sung 14]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 13, tốt hơn là, polyetylen được clo hóa (a1) bao gồm hàm lượng clo theo phần trăm không thấp hơn 20 phần trăm.

[Phần mô tả bổ sung 15]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 14, tốt hơn là, ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat.

[Phần mô tả bổ sung 16]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 15, tốt hơn là, chất làm dẻo (B) bao gồm este của axit trimellitic trong đó.

[Phần mô tả bổ sung 17]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 16, tốt hơn là, lớp bọc ngoài có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 1,4 mm.

[Phần mô tả bổ sung 18]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 17, tốt hơn là, mức độ polyme hóa trung bình của nhựa polyvinyl clorua (a3) nằm trong khoảng từ 1000 đến 3800.

[Phần mô tả bổ sung 19]

Theo phần mô tả bổ sung bất kỳ trong số các phần mô tả bổ sung từ 1 đến 9, tốt hơn là, độ cứng Shore A của ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) nằm trong khoảng từ 80A đến 95A.

[Phần mô tả bổ sung 20]

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất dây điện bao gồm: dây dẫn; và lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn, trong đó lớp cách điện bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D), trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat, trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2), trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4).

Mặc dù sáng chế đã được mô tả theo các phương án cụ thể để hoàn thiện và làm rõ sáng chế, nhưng yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn mà cần được hiểu là bao gồm tất cả các cấu trúc cải biến và thay thế có thể thực hiện được bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực mà nằm trong phần diễn giải cơ bản được nêu ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cấp, trong đó cấp này bao gồm:

dây dẫn;

lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn; và

lớp bọc ngoài được bố trí trên chu vi của lớp cách điện,

trong đó lớp bọc ngoài bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D),

trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat,

trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2),

trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4),

trong đó polyme nền (A) còn bao gồm nhựa polyvinyl clorua (a3),

trong đó polyme nền (A) bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 1700 phần khối lượng, và nhựa polyvinyl clorua (a3) với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 900 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

2. Cấp theo điểm 1, trong đó polyme nền (A) bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 620 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1)

3. Cấp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat.

4. Cấp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất làm dẻo (B) bao gồm este của axit trimellitic.

5. Cấp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó polyetylen được clo hóa (a1) bao gồm hàm lượng clo theo phần trăm không thấp hơn 20 phần trăm.

6. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lớp bọc ngoài có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 1,4 mm.

7. Dây điện, trong đó dây điện này bao gồm:

dây dẫn; và

lớp cách điện được bố trí trên chu vi của dây dẫn,

trong đó lớp cách điện bao gồm hợp phần nhựa chống cháy bao gồm polyme nền (A), chất làm dẻo (B), chất ổn định (C) và chất chống cháy (D),

trong đó polyme nền (A) bao gồm polyetylen được clo hóa (a1), và ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) trong số chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc adipat, gốc lacton, và gốc cacbonat,

trong đó chất ổn định (C) bao gồm hydrotalcite (c1) và xút kim loại (c2),

trong đó chất chống cháy (D) bao gồm ít nhất một trong số hydroxit kim loại (d1), chất chống cháy gốc bromin (d2), silic dioxit vô định hình (d3) và antimon trioxit (d4),

trong đó polyme nền (A) còn bao gồm nhựa polyvinyl clorua (a3),

trong đó polyme nền (A) bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo (a2) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 1700 phần khối lượng, và nhựa polyvinyl clorua (a3) với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 900 phần khối lượng, trên 100 phần khối lượng của polyetylen được clo hóa (a1).

FIG. 1