



(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)



1-0033530

(51)⁷ H01B 7/04

(13) B

(21) 1-2018-04000

(22) 11/09/2018

(30) 2018-121766 27/06/2018 JP

(45) 25/10/2022 415

(43) 30/01/2020 382A

(73) Hitachi Metals, Ltd. (JP)

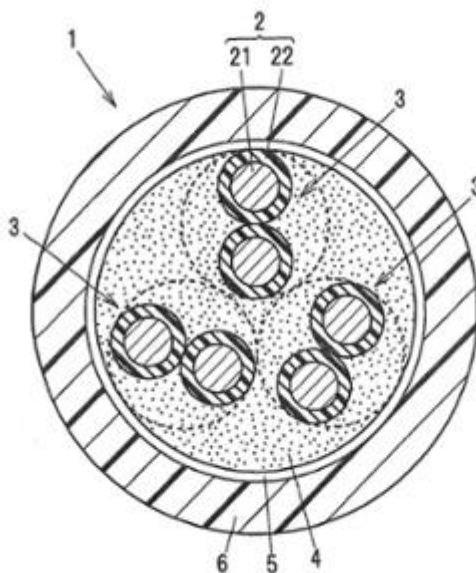
2-70, Konan 1-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

(72) Detian HUANG (CN); Yoshinori TSUKAMOTO (JP); Norihiro NISHIURA (JP).

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

(54) DÂY CÁP

(57) Sáng chế đề cập đến dây cáp bao gồm: các dây dẫn điện; ruột độn được bố trí xung quanh các dây dẫn điện; và vỏ bao bọc cả các dây dẫn điện lẫn ruột độn. Các hạt có chất làm chậm cháy để tạo ra lớp than bám vào bề mặt của ruột độn khi bị đốt cháy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây cáp được sử dụng trong phần di động của rôbôt và phương pháp chế tạo dây cáp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các dây cáp được sử dụng trong các rôbôt công nghiệp, v.v, đôi khi cần phải có khả năng làm chậm cháy đủ cao để vượt qua được thử nghiệm cháy theo chiều thẳng đứng (thử nghiệm VW-1) được quy định bởi tiêu chuẩn UL.

Đã biết là, một số dây cáp được sử dụng trong rôbôt, v.v, được tạo ra có các dây dẫn điện, ruột độn được bố trí xung quanh các dây dẫn điện này và vỏ bao bọc cả các dây dẫn điện lẫn ruột độn. Loại dây cáp này cho thấy khả năng làm chậm cháy đủ cao để vượt qua thử nghiệm VW-1 bằng cách sử dụng nhựa flo ít cháy, v.v, để tạo ra lớp cách điện của dây dẫn điện và bổ sung thêm chất làm chậm cháy cho vỏ.

Trong khi đó, trong các dây cáp được sử dụng trong các phần di động của các rôbôt, sợi xơ ngắn (hoặc sợi tơ ngắn) thường được sử dụng làm ruột độn. Do sợi xơ ngắn được sử dụng làm ruột độn đóng vai trò làm vật liệu chống va đập và ngăn không cho các dây dẫn điện cọ xát vào nhau và bị mòn khi uốn, có thể thu được dây cáp có các đặc tính đàn hồi hoặc các tính chất xoắn vặn cao.

JP 2017/062912 A là tài liệu kỹ thuật đã biết liên quan đến sáng chế của đơn này.

Vấn đề kỹ thuật

Trong những năm gần đây, với sự tăng trưởng của thị trường rôbôt tương tác, các rôbôt công nghiệp được giảm kích thước một cách nhanh chóng. Với sự giảm thiểu về kích thước của các rôbôt, các dây cáp được sử dụng trong các rôbôt cũng cần phải được giảm thiểu về đường kính.

Tuy nhiên, khi đường kính dây cáp được giảm (ví dụ, đường kính ngoài của dây cáp không lớn hơn 5,5mm), lớp cách điện làm chậm cháy và vỏ cũng được làm mỏng tương ứng và việc này gây ra một vấn đề là, khả năng làm chậm cháy của toàn bộ dây cáp giảm đi. Cụ thể là khi sợi xơ ngắn, v.v, được sử dụng làm ruột độn, ruột độn này có tác dụng như một vật liệu dễ cháy làm gia tăng sự đốt cháy của dây cáp khi dây cáp bị

đốt cháy do ruột độn như sợi xơ ngắn là dễ cháy. Trong trường hợp với các dây cáp có đường kính giảm, hoạt động của ruột độn để đốt cháy lớp cách điện hoặc vỏ đôi khi mạnh hơn chức năng dập lửa trên ruột độn của lớp cách điện và vỏ. Trong trường hợp như vậy, lửa sẽ lan ra trên toàn bộ dây cáp khi dây cáp này bị đốt cháy và khó vượt qua được thử nghiệm VW-1.

Để nâng cao khả năng làm chậm cháy của các dây cáp có đường kính giảm, một lượng lớn chất làm chậm cháy có thể được bổ sung vào, ví dụ, vỏ. Tuy nhiên, việc này gây ra một vấn đề là vỏ trở nên cứng và độ đàn hồi bị suy yếu, hoặc một vấn đề nữa là vỏ cứng khi bị cọ xát sẽ mòn đi và tạo ra bụi phấn. Một ý tưởng thay đổi là, ruột độn được tạo ra bằng cách, ví dụ, ép đùn hợp chất nhựa thu được bằng cách bổ sung chất làm chậm cháy vào nhựa có thể được sử dụng. Tuy nhiên, việc này cũng gây ra một vấn đề là độ đàn hồi bị suy yếu do ruột độn ép đùn bị cứng do sự bổ sung của chất làm chậm cháy, hoặc một vấn đề nữa là lớp cách điện của dây dẫn điện hoặc ruột độn bị mòn đi và tạo ra bụi phấn do sự cọ xát của ruột độn vào dây dẫn điện khi uốn. Do các dây cáp cho rôbot, v.v, được sử dụng trong thiết bị lặp lại các hoạt động uốn, nên các dây cáp có độ đàn hồi cao và không tạo ra bụi phấn khi uốn là phù hợp để làm các dây cáp này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây cáp có khả năng làm chậm cháy được nâng cao ngay cả khi đường kính được giảm, cũng như đề xuất phương pháp chế tạo dây cáp này.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án của sáng chế, dây cáp có đường kính ngoài không lớn hơn 5,5mm bao gồm:

các dây dẫn điện;

ruột độn được bố trí xung quanh các dây dẫn điện; và

vỏ bao bọc cả các dây dẫn điện lẫn ruột độn,

trong đó ruột độn bao gồm các sợi gồm các sợi xơ, và các hạt bám dính vào bề mặt của các sợi và bề mặt của các sợi xơ bên trong các sợi theo suốt chiều dọc của các sợi, các hạt có chất làm chậm cháy để tạo ra lớp than bám dính vào bề mặt của

ruột độn khi bị đốt cháy, trong đó các hạt có đường kính nhỏ hơn đường kính của các sợi và trong đó dây cáp có khả năng làm chậm cháy đủ để vượt qua thử nghiệm VW-1.

Theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp chế tạo dây cáp bao gồm các dây dẫn điện, ruột độn được bố trí xung quanh các dây dẫn điện và vỏ bao bọc cả các dây dẫn điện lẫn ruột độn, bao gồm các bước:

tắm ruột độn bằng dung dịch, dung dịch này bao gồm dung môi và chất làm chậm cháy được hòa tan trong dung môi này và để tạo ra lớp than khi bị đốt cháy; và

làm khô ruột độn đã được tắm dung dịch trong bước tắm sao cho các hạt bao gồm chất làm chậm cháy bám dính vào bề mặt của ruột độn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, dây cáp có thể được tạo ra có khả năng làm chậm cháy được nâng cao ngay cả khi đường kính được giảm, cũng như phương pháp chế tạo dây cáp này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện dây cáp theo một phương án của sáng chế, lấy vuông góc với chiều dọc của dây cáp này.

Fig.1B là hình chiếu cạnh thể hiện ruột độn.

Fig.1C là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện sợi được sử dụng để tạo ra ruột độn, lấy vuông góc với chiều dọc.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước của phương pháp chế tạo dây cáp theo phương án của sáng chế.

Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ ví dụ minh họa bước tắm.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện dây cáp ví dụ, lấy vuông góc với chiều dọc của dây cáp này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện sáng chế

Phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện dây cáp theo phương án này, lấy vuông góc với chiều dọc dây cáp. Fig.1B là hình chiếu cạnh thể hiện ruột độn. Fig.1C là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ thể hiện sợi được sử dụng để tạo ra ruột độn, lấy vuông góc với chiều dọc.

Như thể hiện trên Fig.1A, dây cáp 1 được tạo ra có các dây dẫn điện 2, ruột độn 4 được bố trí xung quanh các dây dẫn điện 2, và vỏ 6 bao bọc cả dây dẫn điện 2 lẫn ruột độn 4. Dây cáp 1 được sử dụng làm, ví dụ, dây dẫn điện chạy qua phần di động của rôbot công nghiệp.

Dây dẫn điện 2 có sợi dây dẫn điện 21 được tạo ra bằng cách xoắn các sợi kim loại với nhau, và lớp cách điện 22 bọc bề mặt bên ngoài của sợi dây dẫn điện 21. Khi sợi kim loại được sử dụng để tạo ra sợi dây dẫn điện 21, có thể sử dụng, ví dụ, dây đồng mềm mạ thiếc. Lớp cách điện 22 mong muốn là có khả năng làm chậm cháy cao và có thể được tạo ra từ, ví dụ, nhựa flo. Theo phương án này, lớp cách điện 22 được tạo ra từ ETFE (etylen tetrafloetylen) được sử dụng. Tuy nhiên, vật liệu làm lớp cách điện 22 không bị giới hạn ở ETFE và có thể sử dụng lớp cách điện 22 được tạo ra từ nhựa polyetylen (PE) hoặc polyvinyl clorua (PVC), hoặc nhựa flo khác với ETFE. Lớp cách điện 22 được tạo ra bằng cách ép đùn nhựa để bọc sợi dây dẫn điện 21, bằng cách sử dụng máy ép đùn.

Theo phương án này, cặp dây dẫn điện 2 được xoắn thành cặp dây dẫn xoắn 3. Dây cáp 1 có ba cặp dây dẫn xoắn 3. Ba cặp dây dẫn xoắn 3, cùng với ruột độn 4, được xoắn lại và băng dính 5 được quấn theo hình xoắn ốc vào xung quanh. Có thể sử dụng, ví dụ, băng giấy được tạo ra từ vải không dệt làm băng dính 5.

Vỏ 6 được tạo ra để bọc bề mặt bên ngoài của băng dính 5. Vỏ 6 mong muốn là có khả năng làm chậm cháy và có thể được tạo ra từ, ví dụ, nhựa có khả năng làm chậm cháy được đưa vào bằng cách bổ sung chất làm chậm cháy. Vỏ 6 được tạo ra từ PVC (polyvinyl clorua) chứa chất làm chậm cháy được sử dụng trong phương án này. Tuy nhiên, vỏ 6 không bị giới hạn ở PVC, và vỏ 6 được tạo ra từ nhựa flo như ETFE, uretan, polyolefin hoặc polyetylen, v.v, có thể được sử dụng. Vỏ 6 được tạo ra bằng cách ép đùn nhựa này để bọc băng dính 5, bằng cách sử dụng máy ép đùn.

Lớp chắn, mặc dù không được thể hiện trên Fig.1A, có thể được lồng giữa băng dính 5 và vỏ 6. Lớp chắn này có thể được tạo ra bằng cách quấn băng kim loại như băng

nhôm hoặc bằng đồng xung quanh băng dính 5, bằng cách bện các sợi kim loại, hoặc bằng cách quấn các sợi kim loại theo hình xoắn ốc quanh băng dính 5.

Ruột độn 4

Ruột độn 4 được tạo ra từ các sợi 41, mỗi sợi này được tạo ra bằng cách quay các sợi xơ 41a. Theo phương án này, cặp sợi 41 được xoắn thành sợi xoắn 42, và ruột độn 4 được tạo ra bằng cách bố trí các sợi xoắn 42 trong khe hở giữa các dây dẫn điện 2 và băng dính 5. Số lượng các sợi 41 tạo thành sợi xoắn 42 có thể không ít hơn ba. Mặt khác, các sợi 41 riêng lẻ có thể được bỏ lại và được sử dụng làm ruột độn 4 mà không cần tạo thành sợi xoắn 42. Ruột độn 4 là một thành phần đóng vai trò điều chỉnh hình dạng bên ngoài của dây cáp 1 thành dạng về cơ bản là hình tròn và còn đóng vai trò làm vật liệu chống va đập để ngăn không cho các dây dẫn điện 2 cọ xát và mòn đi khi dây cáp 1 bị uốn.

Theo phương án này, sợi xơ ngắn được tạo ra bằng cách sử dụng các tơ filamăng làm các sợi xơ 41a được sử dụng làm sợi 41. Sợi xơ ngắn, có các tính chất đệm phù hợp và không bị gãy ngay cả khi uốn, và phù hợp làm ruột độn 4 của dây cáp 1 được sử dụng trong phân di động. Tuy nhiên, sợi xơ ngắn rất dễ cháy và có thể gây ra suy giảm khả năng làm chậm cháy cụ thể là khi được sử dụng trong dây cáp 1 có đường kính nhỏ, trong đó lớp cách điện 22 và vỏ 6 mỏng.

Do vậy, trong dây cáp 1, các hạt làm chậm cháy 7 bám vào bề mặt của sợi 41 được tạo ra từ sợi xơ ngắn và còn bám vào giữa các sợi xơ 41a bên trong sợi 41. Nói theo cách khác, theo phương án này, nhiều hạt làm chậm cháy 7 mịn bám vào bề mặt và bên trong sợi 41 theo suốt chiều dọc. Do các hạt làm chậm cháy 7 bám vào sợi 41, nên lửa ở sợi 41 có thể được dập một cách nhanh chóng bằng các hạt làm chậm cháy 7 ngay cả khi sợi xơ ngắn rất dễ cháy được sử dụng làm sợi 41. Kết quả là, có thể nâng cao khả năng làm chậm cháy của ruột độn 4 và nhờ đó nâng cao khả năng làm chậm cháy của toàn bộ dây cáp 1.

Chi tiết hơn, các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra từ chất làm chậm cháy và bám vào bề mặt của ruột độn 4 (các sợi 41) tạo thành lớp than khi dây cáp bị đốt cháy (lớp cacbon hóa được tạo ra khi đốt cháy). Lớp than được tạo ra xung quanh ruột độn 4 (các sợi 41) và có tác dụng ngăn chặn sự truyền nhiệt được giải phóng trong khi đốt cháy vào ruột độn 4 (các sợi 41). Lớp than này còn có tác dụng ngăn chặn cung cấp oxy cho ruột

độn 4 (các sợi 41). Tức là, các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra từ chất làm chậm cháy và bám vào bề mặt của ruột độn 4 (các sợi 41) đóng vai trò ngăn chặn cung cấp khí và truyền nhiệt cho ruột độn 4 (các sợi 41) bằng cách tạo thành lớp than xung quanh ruột độn 4 (các sợi 41) khi đốt cháy và nhờ vậy ngăn không cho lửa lan ra theo chiều dọc của dây cáp 1. Do vậy, khi dây cáp 1 có đường kính giảm bị đốt cháy, các hạt làm chậm cháy 7 có khả năng làm chậm cháy sẽ ngăn không cho ruột độn 4 (các sợi 41) hoạt động như một vật liệu dễ cháy làm cho lửa lan ra theo chiều dọc của dây cáp 1. Như vậy, trong dây cáp 1 có đường kính giảm, có thể ngăn không cho ruột độn 4 (các sợi 41) hoạt động như một vật liệu dễ cháy và đốt cháy lớp cách điện 22 và vỏ 6 đồng thời nâng cao chức năng tự dập lửa của dây cáp 1.

Với kỹ thuật thông thường, trong đó sợi xơ ngắn không có các hạt làm chậm cháy 7 bám vào, thường được sử dụng làm ruột độn 4, nên khó cho thấy khả năng làm chậm cháy đủ cao để vượt qua thử nghiệm VW-1 khi đường kính ngoài của dây cáp 1 không lớn hơn 5,5mm, và tỷ lệ không vượt qua thử nghiệm VW-1 cao đáng kể, cụ thể là khi đường kính ngoài của dây cáp 1 không lớn hơn 5,1mm. Theo phương án này, có thể thu được khả năng làm chậm cháy đủ cao để vượt qua thử nghiệm VW-1 ngay cả khi đường kính ngoài của dây cáp 1 không lớn hơn 5,5mm, thậm chí không lớn hơn 5,1mm. Nói theo cách khác thì, sáng chế phù hợp đối với dây cáp 1 có đường kính ngoài giảm đến mức không lớn hơn 5,5mm và đặc biệt phù hợp đối với dây cáp 1 có đường kính ngoài giảm đến mức không lớn hơn 5,1mm. Sợi 41 được sử dụng để tạo ra ruột độn 4 không giới hạn ở sợi xơ ngắn và có thể được tạo ra từ, ví dụ, dây bện, giấy hoặc vải không dệt, v.v.. Ngoài ra, ruột độn 4 không giới hạn ở dạng sợi mà có thể có, ví dụ, hình dạng dây đai.

Các hạt làm chậm cháy 7 bám vào sợi 41 không bị giới hạn cụ thể, miễn là các hạt được tạo ra từ chất làm chậm cháy để tạo thành lớp than khi đốt cháy (lớp cacbon hóa được tạo ra khi đốt cháy), và các hạt làm chậm cháy 7 có thể được lựa chọn một cách phù hợp theo mục đích sử dụng, v.v, của dây cáp 1. Ví dụ, một hoặc sự kết hợp phù hợp của hai hoặc nhiều chất làm chậm cháy trên cơ sở polyimit và phospho và các chất làm chậm cháy như polyetylen được clo hóa, antimon trioxit, magiê hydroxit và nhôm hydroxit có thể được sử dụng làm các hạt làm chậm cháy 7. Theo phương án này, do các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra bằng cách tẩm các sợi 41 với dung dịch, trong

đó các chất làm chậm cháy nêu trên được hòa tan (chi tiết sẽ được mô tả sau đây), các chất làm chậm cháy nêu trên cần phải hòa tan được trong dung môi.

Nếu cỡ hạt của các hạt làm chậm cháy 7 quá lớn, các hạt làm chậm cháy 7 có thể làm hỏng bề mặt của các dây dẫn điện 2 (bề mặt của các lớp cách điện 22) khi uốn dây cáp 1. Do vậy, cỡ hạt của các hạt làm chậm cháy 7 mong muốn là nhỏ hơn đường kính hoặc độ rộng của các thành phần cấu thành ruột độn 4 trên mặt cắt ngang, và mong muốn cụ thể là không lớn hơn $50\mu\text{m}$. Do đường kính của sợi xơ ngắn bằng, ví dụ, khoảng $0,1\text{mm}$, nên cỡ hạt của các hạt làm chậm cháy 7 sẽ nhỏ hơn đường kính của sợi 41. Khi các hạt mịn có cỡ hạt không lớn hơn $50\mu\text{m}$, tốt hơn là không nhỏ hơn $15\mu\text{m}$ và không lớn hơn $50\mu\text{m}$, được sử dụng làm các hạt làm chậm cháy 7, các hạt làm chậm cháy 7 còn đóng vai trò làm chất bôi trơn và việc này sẽ nâng cao thêm các đặc tính đàn hồi của dây cáp 1. Cỡ hạt của các hạt làm chậm cháy 7 là cỡ hạt trung bình, cụ thể là cỡ hạt được biểu thị là D50 (đường kính trung bình) theo phân bố cỡ hạt tích lũy thu được bằng phương pháp nhiễu xạ/tán xạ laze.

Phương pháp chế tạo dây cáp 1

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước của phương pháp chế tạo dây cáp theo phương án này. Khi chế tạo dây cáp 1, các dây dẫn điện 2 trước tiên được tạo ra trong bước chế tạo dây dẫn (bước S1), như thể hiện trên Fig.2. Trong bước chế tạo dây dẫn này, sợi dây dẫn điện 21 được tạo ra bằng cách xoắn sợi kim loại với nhau và lớp cách điện 22 được phủ lên để bọc sợi dây dẫn điện 21 bằng cách ép đùn, nhờ đó thu được dây dẫn điện 2. Theo phương án này, cặp dây dẫn xoắn 3 được tạo ra bằng cách xoắn cặp dây dẫn điện 2 trong bước chế tạo dây dẫn.

Đồng thời với bước chế tạo dây dẫn (bước S1), ruột độn 4 được tạo ra trong bước chế tạo ruột độn (bước S2). Trong bước chế tạo ruột độn, bước tẩm (bước S21) và bước làm khô (bước S22) được thực hiện trên các sợi xoắn 42, mỗi sợi này được làm từ các sợi 41 được xoắn lại (theo ví dụ này là các sợi xơ ngắn) được tạo ra bằng cách quay các sợi xơ 41a.

Trong bước tẩm (bước S21), các sợi xoắn 42 được bó lại (tức là các sợi 41) được nhúng trong dung dịch 8 có chất làm chậm cháy được hòa tan trong dung môi như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B sao cho bề mặt của các sợi 41 và giữa các sợi xơ 41a bên trong các sợi 41 được tẩm dung dịch 8. Trong bước tẩm, bó sợi xoắn 42 được để nhúng

trong dung dịch 8 trong một khoảng thời gian định trước (ví dụ, khoảng hai tư giờ) sao cho dung dịch 8 thấm vào toàn bộ các sợi xơ 41a. Việc tẩm các sợi xoắn 42 với dung dịch 8 có thể được tăng cường một cách phù hợp bằng cách, ví dụ, khuấy dung dịch 8 mà bó sợi xoắn 42 được nhúng trong đó.

Trong bước làm khô (bước S22), bó sợi xoắn 42 (các sợi 41) đã tẩm dung dịch 8 được kéo ra khỏi dung dịch 8 và được làm khô. Phương pháp làm khô không bị giới hạn cụ thể. Có thể gia tăng việc làm khô bằng cách, ví dụ, thổi khí khô lên các sợi xoắn 42 hoặc gia nhiệt một cách phù hợp. Tại thời điểm này, các sợi 41 đã tẩm dung dịch 8 tốt hơn là được làm khô theo từng bước với một số công đoạn. Bước làm khô, ví dụ, là bước, trong đó các sợi 41 đã kéo ra khỏi dung dịch 8 được làm khô tại nhiệt độ thấp hơn 100°C (ví dụ, khoảng 80°C) và sau đó được làm khô tại nhiệt độ không nhỏ hơn 100°C (ví dụ, khoảng 120°C). Khi dung dịch 8 được làm khô và dung môi được làm bay hơi, các hạt làm chậm cháy 7 ở lại và được bám trên toàn bộ bề mặt của các sợi 41 và giữa các sợi xơ 41a bên trong các sợi 41. Nhờ vậy thu được ruột độn 4 có các hạt làm chậm cháy 7 bám vào.

Nồng độ của dung dịch 8 được sử dụng không giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, sẽ tốn thời gian để tẩm các sợi 41 nếu mật độ của các hạt làm chậm cháy 7 trong dung dịch 8 quá cao, trong khi có thể không thu được hiệu quả đầy đủ về khả năng làm chậm cháy khi nồng độ thấp. Do vậy, mật độ của các hạt làm chậm cháy 7 trong dung dịch 8 được điều chỉnh một cách phù hợp, tùy theo các đặc tính, v.v., của các hạt làm chậm cháy 7 được sử dụng, ở nồng độ mà tại đó các sợi 41 có thể được tẩm đầy đủ trong một thời gian phù hợp (ví dụ, khoảng hai tư giờ) và thu được hiệu quả truyền đầy đủ khả năng làm chậm cháy vào các sợi 41.

Sau đó, trong bước xoắn (bước S3), các dây dẫn điện 2 được tạo ra trong bước S1 và ruột độn 4 được tạo ra trong bước S2 được xoắn vào nhau và băng dính 5 được quấn vào xung quanh. Tiếp theo, vỏ 6 được phủ lên để bọc băng dính 5 bằng cách đúc ép đùn trong bước tạo thành vỏ (bước S4). Nhờ vậy thu được dây cáp 1.

Chức năng và hiệu quả của phương án

Như được mô tả bên trên, dây cáp 1 theo phương án này được tạo kết cấu để các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra từ chất làm chậm cháy sẽ tạo thành lớp than bám vào bề mặt của ruột độn 4 khi đốt cháy. Do việc này cho phép ruột độn 4 có khả năng làm

chậm cháy, nên có thể thu được khả năng làm chậm cháy đủ cao để vượt qua thử nghiệm VW-1 ngay cả khi đường kính của dây cáp 1 giảm đi.

Theo phương án này, do không cần thiết phải bổ sung quá nhiều lượng chất làm chậm cháy vào vỏ 6, nên có thể ngăn không cho vỏ 6 trở thành bị cứng và do vậy ngăn không cho suy giảm độ uốn hoặc độ đàn hồi của dây cáp 1 do vỏ 6 bị cứng. Ngoài ra, do các hạt làm chậm cháy 7 được đặt bên trong vỏ 6, nên có thể ngăn không cho tạo ra bụi phần từ vỏ 6 xảy ra khi một lượng chất làm chậm cháy quá nhiều được bổ sung vào vỏ 6. Nói theo cách khác thì, theo phương án này, có thể thu được khả năng làm chậm cháy cao trong khi giữ nguyên độ uốn hoặc độ đàn hồi của dây cáp 1 và ngăn không cho tạo ra bụi phần từ vỏ 6. Theo phương án này, sợi xơ ngắn có các tính chất đệm có thể được sử dụng làm ruột độn 4 và do vậy đặc biệt phù hợp làm dây dẫn trong phân di động của rôbốt, v.v.

Trong khi đó, phương pháp chế tạo dây cáp theo phương án này bao gồm các bước: tẩm để ruột độn 4 được tạo ra từ các sợi 41 với dung dịch 8 có chất làm chậm cháy hòa tan trong dung môi bằng cách nhúng ruột độn 4 trong dung dịch 8, và làm khô để làm khô ruột độn 4 đã tẩm dung dịch 8 trong bước tẩm sao cho các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra từ chất làm chậm cháy bám vào bề mặt của ruột độn 4. Cụ thể, bằng cách sử dụng kỹ thuật, trong đó ruột độn 4 như các sợi 41 được làm khô sau khi nhúng trong dung dịch 8 trong đó, chất làm chậm cháy sẽ tạo thành lớp than khi đốt cháy được hòa tan trong dung môi, có thể gắn đồng đều các hạt làm chậm cháy 7 được tạo ra từ chất làm chậm cháy lên trên bề mặt của ruột độn 4, cho phép dây cáp 1 có khả năng làm chậm cháy đồng đều theo chiều dọc.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện dây cáp 1a được tạo ra theo ví dụ, lấy vuông góc với chiều dọc của dây cáp này. Để tạo ra dây cáp 1a theo ví dụ, mỗi dây dẫn điện 2 được tạo ra bằng cách bọc sợi dây dẫn điện 21 (đường kính ngoài: khoảng 0,60mm) được tạo ra bằng cách xoắn bốn mươi dây đồng mềm mạ thiếc có đường kính ngoài là 0,08mm cùng với lớp cách điện 22 được tạo ra từ ETFE và có độ dày khoảng 0,20mm, sáu dây dẫn điện 2 được xoắn cùng với ruột độn 4 được bố trí ở trung tâm và băng dính 5 được quấn vào xung quanh. Dây cáp 1a được tạo kết cấu để sáu dây dẫn điện 2 này được căn chỉnh đều theo chu vi của dây cáp 1 và ruột độn 4 được bố trí trong

khoảng trống được bao quanh bởi sáu dây dẫn điện 2. Tiếp theo, bằng cách bọc bằng dính 5 bằng vỏ 6 có độ dày khoảng 0,80mm, thu được dây cáp 1a (đường kính ngoài: khoảng 4,7mm) theo ví dụ này. Trong ruột độn 4 được sử dụng ở đây, các hạt làm chậm cháy 7 bám vào bề mặt của các sợi 41 được tạo ra từ các sợi xơ ngắn và giữa các sợi xơ 41a bên trong các sợi 41. Các hạt làm chậm cháy 7 được sử dụng ở đây, được tạo ra từ chất làm chậm cháy gốc phospho để tạo thành lớp than khi đốt cháy.

Ví dụ so sánh

Dây cáp (đường kính ngoài: khoảng 4,7mm) được tạo ra theo ví dụ so sánh có kết cấu giống như trong ví dụ thực hiện sáng chế, ngoại trừ sợi xơ ngắn không có các hạt làm chậm cháy 7 bám vào, được sử dụng làm ruột độn.

Đánh giá khả năng làm chậm cháy của dây cáp trong ví dụ thực hiện sáng chế và ví dụ so sánh

Khả năng làm chậm cháy được đánh giá trên cơ sở thử nghiệm VW-1 đối với chất làm chậm cháy được quy định bởi tiêu chuẩn UL (UL 1581). Cụ thể, một mẫu dài 610mm được lấy ra từ mỗi một dây cáp 1a trong ví dụ thực hiện sáng chế và dây cáp trong ví dụ so sánh, và cờ chỉ báo (độ rộng: khoảng 13mm) được gắn tại đầu trên của mỗi một mẫu được để dựng đứng. Tiếp theo, lửa của bộ đốt được cho tác động vào mẫu theo hướng tạo với với mẫu một góc bằng 20° tại vị trí cách đầu dưới của cờ chỉ báo 254mm theo chiều dọc xuống dưới. Sau năm chu kỳ đốt được áp dụng trong khoảng 15 giây với khoảng nghỉ bằng 15 giây, khả năng làm chậm cháy của các mẫu được đánh giá.

Kết quả là, dây cáp 1a trong ví dụ thực hiện sáng chế vượt qua thử nghiệm cháy VW-1 do mẫu không cháy trong thời gian dài hơn 60 giây, cờ chỉ báo không bị đốt cháy, và vật liệu cháy rơi xuống không đốt cháy bông phẫu thuật bên dưới mẫu. Mặt khác, dây cáp trong ví dụ so sánh không vượt qua thử nghiệm cháy VW-1 do cờ chỉ báo bị đốt cháy hoàn toàn.

Tóm tắt phương án của sáng chế

Các ý tưởng kỹ thuật hiểu được từ phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây viện dẫn đến các số chỉ dẫn, v.v, được sử dụng cho phương án của sáng chế. Tuy nhiên, mỗi một số chỉ dẫn, v.v, được mô tả dưới đây không nhằm giới hạn các thành

phần cấu tạo trong các điểm yêu cầu bảo hộ ở các thành phần, v.v, được mô tả cụ thể trong phương án của sáng chế.

Phương án 1. Dây cáp 1, bao gồm: các dây dẫn điện 2; ruột độn 4 được bố trí xung quanh các dây dẫn điện 2; và vỏ 6 bao bọc cả dây dẫn điện 2 lẫn ruột độn 4, trong đó các hạt làm chậm cháy 7 có chất làm chậm cháy để tạo ra lớp than bám dính vào bề mặt của ruột độn 4 khi bị đốt cháy.

Phương án 2. Dây cáp 1 theo phương án 1, trong đó các hạt làm chậm cháy 7 có chức năng ngăn không cho lửa lan ra theo chiều dọc của ruột độn 4.

Phương án 3. Dây cáp 1 theo phương án 1 hoặc 2, trong đó ruột độn 4 bao gồm các sợi 41 có các sợi xơ 41a và các hạt làm chậm cháy 7 bám lên trên bề mặt của các sợi 41 hoặc bên trong các sợi 41.

Phương án 4. Dây cáp 1 theo phương án 3, trong đó sợi 41 bao gồm sợi xơ ngắn gồm các tơ filamăng làm các sợi xơ 41a.

Phương án 5. Dây cáp 1 theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, trong đó cỡ trung bình của các hạt làm chậm cháy 7 không lớn hơn 50 μ m.

Phương án 6. Dây cáp 1 theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5, trong đó đường kính ngoài không lớn hơn 5,5mm.

Phương án 7. Phương pháp chế tạo dây cáp 1 bao gồm các dây dẫn điện 2, ruột độn 4 được bố trí xung quanh các dây dẫn điện 2 và vỏ 6 bao bọc cả dây dẫn điện 2 lẫn ruột độn 4, phương pháp này bao gồm các bước: tẩm ruột độn 4 bằng dung dịch 8, dung dịch 8 bao gồm dung môi và chất làm chậm cháy được hòa tan trong dung môi để tạo ra lớp than khi bị đốt cháy; và làm khô ruột độn 4 đã được tẩm dung dịch 8 trong bước tẩm sao cho các hạt làm chậm cháy 7 có chất làm chậm cháy sẽ bám dính vào bề mặt của ruột độn 4.

Mặc dù phương án của sáng chế đã được mô tả, nhưng sáng chế theo các điểm yêu cầu bảo hộ không giới hạn ở phương án được mô tả bên trên. Ngoài ra, cần lưu ý rằng toàn bộ các tổ hợp của các dấu hiệu được mô tả trong các phương án không nhất thiết để khắc phục vấn đề theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế có thể được sửa đổi một cách phù hợp và được thực hiện mà không trệt khỏi phạm vi của nó. Ví dụ, mặc dù dây cáp 1 có ba cặp dây dẫn xoắn 3

(Fig.1) và dây cáp 1a có sáu dây dẫn điện 2 được bố trí theo chu vi (Fig.4) được mô tả trong phương án của sáng chế, nhưng kết cấu cụ thể của dây cáp 1 không giới hạn ở đó. Ví dụ, dây cáp đồng trục có phần dẫn điện bên ngoài có thể được sử dụng làm dây dẫn điện 2, hoặc một số dây dẫn điện 2 có thể được bọc bằng một vỏ bên trong.

Yêu cầu bảo hộ

1. Dây cáp có đường kính ngoài không lớn hơn 5,5mm, bao gồm:

các dây dẫn điện;

ruột độn được bố trí xung quanh các dây dẫn điện; và

vỏ bao bọc cả các dây dẫn điện và ruột độn,

trong đó ruột độn bao gồm các sợi gồm các sợi xơ, và các hạt bám dính vào bề mặt của các sợi và bề mặt của các sợi xơ bên trong các sợi theo suốt chiều dọc của các sợi, các hạt bao gồm chất làm chậm cháy gốc phospho để tạo ra lớp than khi bị đốt cháy và nhờ đó ngăn không cho lửa lan ra theo chiều dọc của ruột độn, trong đó cỡ trung bình của các hạt không nhỏ hơn 15 μ m và không lớn hơn 50 μ m,

trong đó độ dày của vỏ bằng khoảng 0,80mm, và

trong đó dây cáp có khả năng làm chậm cháy đủ để vượt qua thử nghiệm VW-1.

1/4

Fig.1A

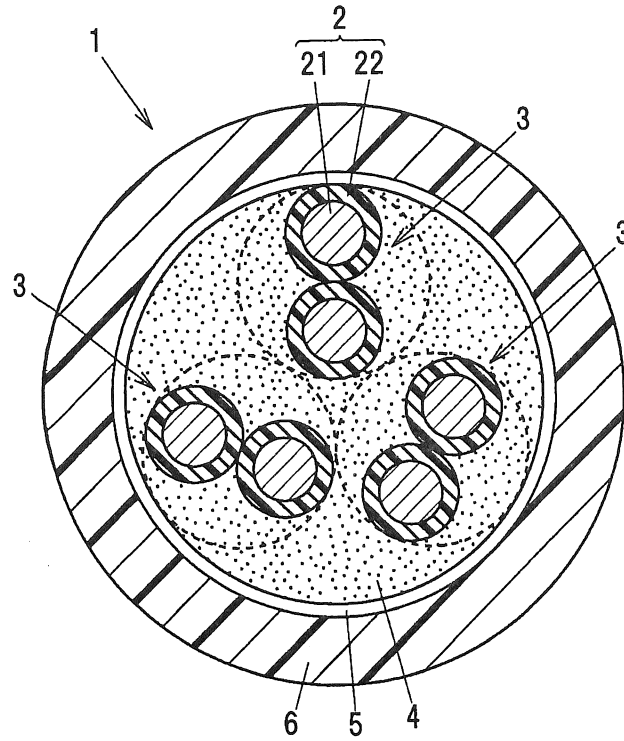


Fig.1B

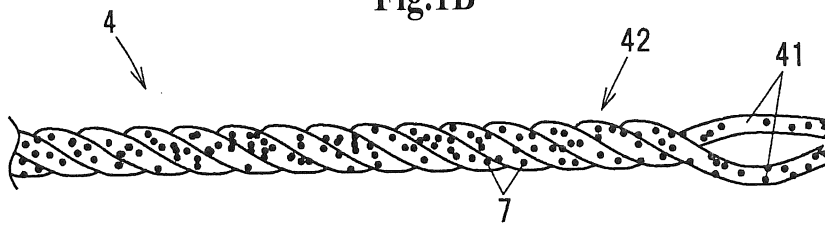
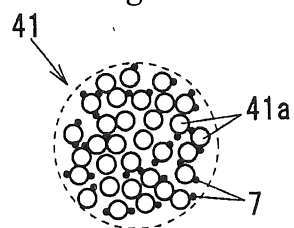
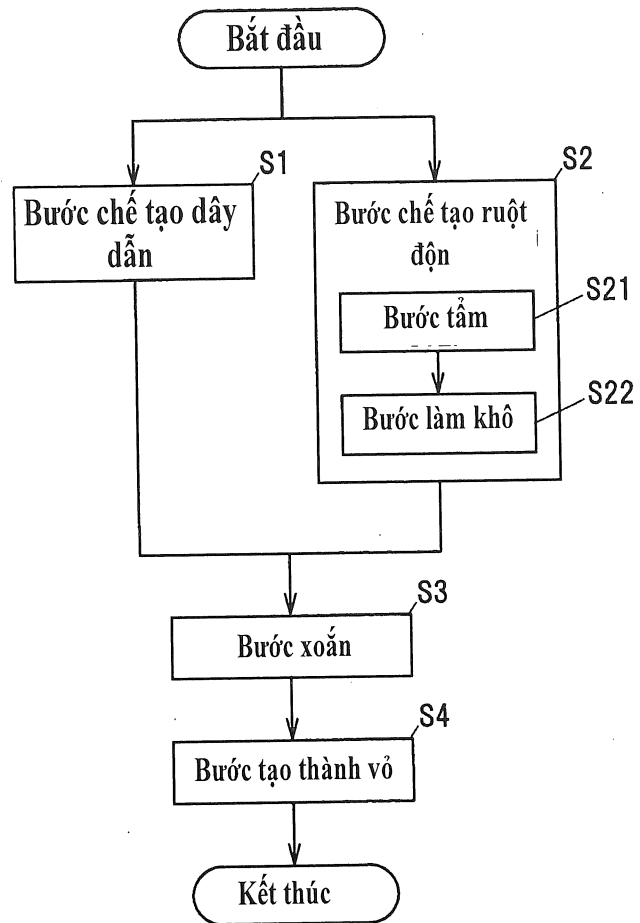


Fig.1C



2/4

Fig.2



3/4

Fig.3A

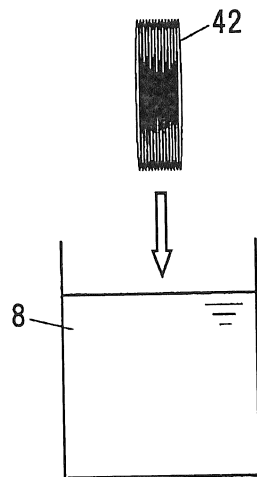
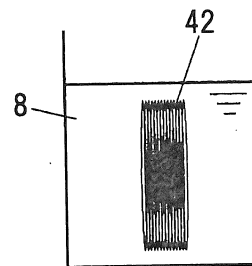


Fig.3B



4/4

Fig.4

