



(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)



1-0038426

(51)⁷ H01B 7/00; H01B 7/29

(13) B

(21) 1-2019-00703

(22) 12/02/2019

(30) 2018-060194 27/03/2018 JP; 2018-183032 28/09/2018 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/10/2019 379A

(73) Proterial, Ltd. (JP)

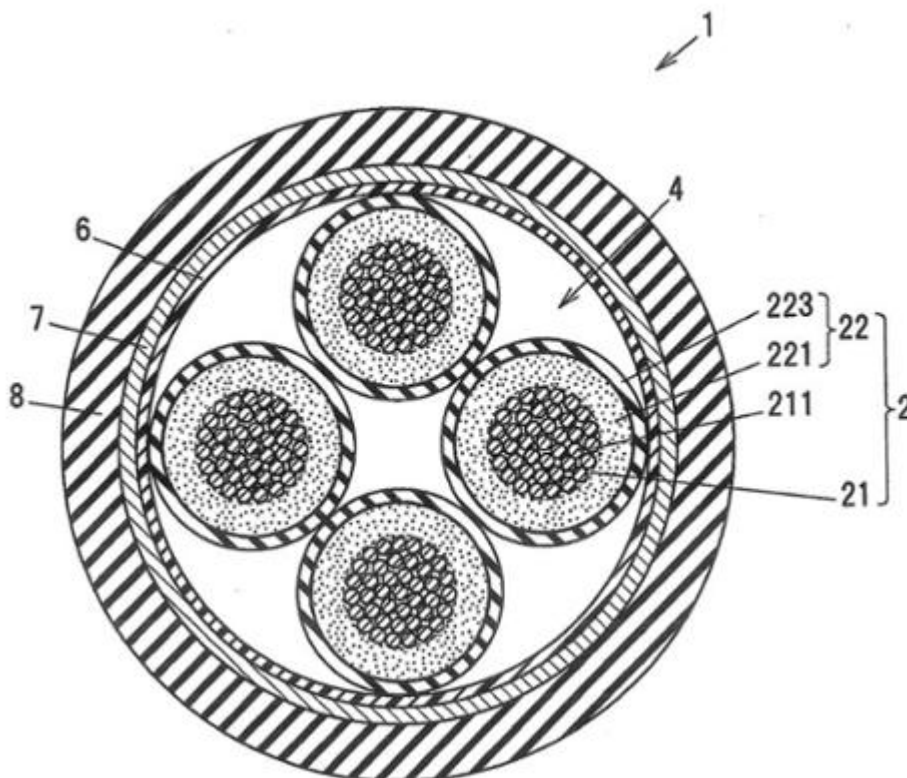
6-36, Toyosu 5-chome, Koto-ku, Tokyo, JAPAN

(72) Detian HUANG (CN); Masanori KOBAYASHI (JP); Kazuhiro AIDA (JP).

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

(54) DÂY CÁCH ĐIỆN VÀ CÁP ĐA LỖI

(57) Sáng chế đề xuất dây cách điện và cáp đa lõi. Dây cách điện này bao gồm lớp trong che phủ chu vi ngoài của dây dẫn trong khi vẫn tiếp xúc chặt với dây dẫn, và lớp ngoài che phủ chu vi ngoài của lớp trong. Lớp trong bao gồm polyvinyl clorua (PVC), lớp ngoài bao gồm nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE), và lớp trong có độ dày lớn hơn lớp ngoài.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây cách điện và cáp đa lõi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cáp đa lõi (sau đây còn được gọi là cáp rôbôt) được sử dụng cho hệ thống dây dẫn điện trong rôbôt công nghiệp v.v., được uốn cong lặp đi lặp lại với số lần định trước hoặc nhiều hơn (sau đây còn được gọi là uốn nhiều lần) theo chuyển động của rôbôt. Do đó, các dây cách điện nằm trong cáp đa lõi buộc phải có độ bền uốn cao để chịu được việc uốn nhiều lần. Ngoài ra, khi cáp đa lõi được uốn lặp đi lặp lại, thì các dây cách điện nằm trong cáp bị cọ xát với nhau, và bề mặt lớp phủ cách điện của dây cách điện có thể bị mòn. Khi dây xoắn đôi trong đó có hai dây cách điện được xoắn với nhau được chứa trong cáp, thì độ mòn của bề mặt lớp phủ cách điện là rất lớn do các dây xoắn đôi tiếp xúc cục bộ với nhau và chà xát mạnh. Như đã mô tả trên đây, các dây cách điện được sử dụng cho hệ thống dây dẫn điện của các rôbôt công nghiệp buộc phải có độ bền uốn và độ bền chống mài mòn của lớp phủ cách điện, do đó chất fluororesin thường được dùng làm lớp phủ cách điện.

Mặt khác, do chất fluororesin cứng do độ bền kéo cao của nó, nên dây cách điện được bọc bằng fluororesin có độ mềm dẻo rất kém. Do đó, để cải thiện độ mềm dẻo của dây cách điện, dây cách điện được đề xuất có lớp bọc với kết cấu hai lớp có nhựa mềm ở phần bên trong và fluororesin ở phần bên ngoài của kết cấu (xem các tài liệu sáng chế PTL 1, PTL 2, PTL 3).

Dây cách điện được bọc lộ trong tài liệu PTL 1 được tạo ra sao cho lớp thứ nhất được tạo từ hợp phần chủ yếu chứa copolyme của monome có cực etylen được tạo thành trên chu vi của dây dẫn, lớp thứ hai được tạo thành từ fluororesin có thể tạo liên kết ngang bằng bức xạ được tạo thành trên chu vi ngoài của lớp thứ nhất, và lớp thứ nhất và lớp thứ hai tiếp xúc với nhau mà không cần sử dụng keo dính, cả hai lớp thứ nhất và lớp thứ hai được tạo liên kết ngang.

Dây cách điện được bọc lộ trong tài liệu PTL 2 được tạo ra sao cho dây dẫn được bọc bằng hai lớp cách điện, tức là lớp cách điện trong và lớp cách điện ngoài ở phần bên

ngoài của nó, và lớp cách điện trong chứa nhựa olefin như EVA, EEA, EBA, v.v., và lớp cách điện ngoài chứa fluororesin.

Dây cách điện được bộc lộ trong tài liệu PTL 3 được tạo ra sao cho lớp thứ nhất được tạo ra từ hợp phần chứa cao su acrylic được tạo thành trên chu vi của dây dẫn, lớp thứ hai được tạo thành từ fluororesin được tạo thành trên chu vi của lớp thứ nhất, và lớp thứ nhất và lớp thứ hai tiếp xúc chặt với nhau.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL1 JP 2010/284895 A

PTL2 JP 2013/225405 A

PTL 3 JP 2009/272100 A

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Các dây cách điện được bộc lộ trong các tài liệu từ PTL 1 đến PTL 3 đều được thiết kế để sử dụng cho ô tô, máy móc chạy điện, thiết bị điện, v.v., và chúng không được thiết kế để dùng làm cáp rôbốt để có thể chịu uốn khúc nghiêm ngặt nhiều lần. Cụ thể, tốt hơn nếu cáp chịu được uốn nhiều lần ngay cả khi nếu cáp đa lõi chứa các dây cách điện trong lõi cáp bị uốn và được bố trí với bán kính uốn nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây cách điện có độ bền uốn và độ mềm dẻo cao trong khi vẫn duy trì được độ bền chống mài mòn, cũng như cáp đa lõi có chứa dây cách điện trong lõi cáp.

Theo một phương án của sáng chế, dây cách điện theo các mục từ [1] đến [4] dưới đây, và cáp đa lõi theo mục [5] và [6] dưới đây có thể được đề xuất.

[1] Dây cách điện, bao gồm:

lớp trong che phủ chu vi ngoài của dây dẫn trong khi vẫn tiếp xúc chặt với dây dẫn;
và

lớp ngoài che phủ chu vi ngoài của lớp trong,
trong đó lớp trong bao gồm polyvinyl clorua (PVC),

trong đó lớp ngoài bao gồm nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE), và trong đó lớp trong có độ dày lớn hơn lớp ngoài.

[2] Dây cách điện theo mục [1], trong đó lớp ngoài được tạo thành sao cho không bám dính với lớp trong.

[3] Dây cách điện theo mục [1] hoặc [2], nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen chứa trong lớp ngoài có độ chảy (MFR) nhỏ hơn 20 g/10 phút.

[4] Dây cách điện theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó lớp ngoài có độ dày nhỏ hơn $1/4$ và không lớn hơn $1/2$ độ dày của lớp trong.

[5] Cáp đa lõi bao gồm: lõi cáp chứa các dây cách điện theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4]; và vỏ bọc trên chu vi ngoài của lõi cáp.

[6] Cáp đa lõi theo mục [5], trong đó lõi cáp bao gồm dây xoắn đôi trong đó hai trong số các dây cách điện nêu trên được xoắn với nhau.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, có thể đề xuất dây cách điện có độ bền uốn và độ mềm dẻo cao trong khi vẫn duy trì được độ bền chống mài mòn, cũng như cáp đa lõi chứa dây cách điện trong lõi cáp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Tiếp theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về kết cấu cáp đa lõi theo phương án thứ nhất của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt phóng to của dây cách điện của cáp đa lõi được thể hiện trên FIG.1;

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về kết cấu của cáp đa lõi theo phương án thứ hai của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả cùng với các hình vẽ kèm theo. Nhưng cần phải hiểu rằng phương án được mô tả dưới đây được minh họa dưới dạng một

ví dụ cụ thể để thực hiện sáng chế. Mặc dù một số dấu hiệu kỹ thuật ưu tiên được minh họa cụ thể, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở phương án cụ thể này. Ngoài ra, tỷ lệ kích thước của mỗi thành phần cấu tạo trên mỗi hình vẽ không nhất thiết giống với tỷ lệ kích thước thực của dây cách điện và cáp đa lõi.

Phương án thứ nhất

Phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào FIG.1 và FIG.2. Như được thể hiện trên FIG.1, cáp đa lõi 1 bao gồm lõi cáp 4 gồm có các dây cách điện 2, lớp quấn ép 6 được quấn quanh lõi cáp 4, lớp bảo vệ 7 được bố trí trên chu vi ngoài của lớp quấn ép 6, và vỏ bọc 8 được bố trí trên chu vi ngoài của lớp bảo vệ 7. Để lấp đầy khe hở xung quanh dây cách điện 2, có thể bố trí, ví dụ xơ aramit, sợi xơ ngắn.

FIG.1 thể hiện một ví dụ trong đó các dây cách điện 2 có số lượng là bốn dây. Số lượng các dây cách điện 2 không bị giới hạn ở bốn dây, và có thể là một, hai, ba dây hoặc không ít hơn năm dây. Tốt hơn nếu số lượng các dây cách điện 2 không nhiều hơn 50 dây. Ngoài dây cách điện 2, lõi cáp 4 có thể có các dây điện và cáp khác như cáp đồng trục.

Dây cách điện 2

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt phóng to của dây cách điện 2 của cáp đa lõi 1 được thể hiện trên FIG.1. Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, dây cách điện 2 bao gồm một lớp dây dẫn 21 (Xem đường nét đứt trên FIG.1 và FIG.2) có chứa các dây dẫn thành phần 211 và lớp phủ cách điện 22 chứa chất cách điện che phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21. Cần lưu ý rằng các đường nét đứt trên FIG.1 và FIG.2 được đưa ra để dễ dàng thể hiện lớp dây dẫn 21, và nó không thể hiện bề mặt biên có mặt thực tế trên cáp đa lõi thực 1. Lớp dây dẫn 21 là một ví dụ về dây dẫn.

Độ dày của lớp phủ cách điện 22 (xem "L₃" trên FIG.2) tốt hơn nếu không lớn hơn 0,50 mm, ví dụ, khoảng 0,25 mm. Trong phần mô tả dưới đây, cáp đa lõi 1 có lớp phủ cách điện 22 có độ dày (L₃) bằng 0,25 mm sẽ được mô tả làm ví dụ.

Lớp dây dẫn 21

Lớp dây dẫn 21 bao gồm dây bện được tạo ra bằng cách xoắn các sợi 211. Số lượng các sợi cụ thể 211 không bị giới hạn cụ thể ở số lượng được thể hiện trên FIG.1, nhưng tốt hơn nếu bằng 30 hoặc 60 sợi chẳng hạn.

Tốt hơn nếu mỗi sợi 211 là loại sợi mảnh. Đường kính của mỗi sợi 211 (xem "d" trên FIG.2) có thể là, ví dụ, khoảng 0,08 mm. Đối với dây thành phần 211, có thể sử dụng dây đồng mềm, chẳng hạn. Dây đồng mềm này có thể được mạ bằng cách mạ bạc, v.v..

Khi đường kính d của dây thành phần 211 bằng 0,08 mm và số lượng dây thành phần 211 là 60 (Trong trường hợp cỡ dây là 23 AWG (American Wire Gauge – Tiêu chuẩn dây điện Hoa Kỳ)), thì đường kính ("φ" trên FIG.2) của lớp dây dẫn 21 bằng khoảng 0,72 mm. Trong trường hợp này, tiết diện theo chiều dọc của lớp dây dẫn 21 (tức là, diện tích hình tròn bao quanh bởi đường nét đứt) bằng khoảng 0,30 mm².

Lớp phủ cách điện 22

Lớp phủ cách điện 22 bao gồm lớp trong 221 bao phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21 và lớp ngoài 223 bao phủ chu vi ngoài của lớp trong 221. Trong lớp phủ cách điện 22, độ dày của lớp trong 221 lớn hơn độ dày của lớp ngoài 223. Ngoài ra, lớp không khí 222 có độ dày nhỏ hơn một chút so với độ dày của lớp trong 221 (xem "L₁" trên FIG.2) và độ dày của lớp ngoài 223 (Xem "L₂" trên FIG.2) có thể được tạo ra ở giữa lớp trong 221 và lớp ngoài 223. Chi tiết sẽ được mô tả dưới đây.

Lớp trong 221

Lớp trong 221 là lớp đóng vai trò cải thiện độ mềm dẻo của dây cách điện 2. Bằng cách cải thiện độ mềm dẻo của dây cách điện 2, độ mềm dẻo của cáp đa lõi 1 theo đó cũng sẽ được cải thiện. Do đó, đối với vật liệu tạo thành lớp trong 221, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu mềm có độ bền để uốn được nhiều lần (tức là khó gãy). Cụ thể, về vật liệu tạo lớp trong 221, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu có độ bền kéo không lớn hơn giá trị định trước.

Đối với vật liệu tạo lớp trong 221, ví dụ, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu dễ xử lý bằng đúc phủ như phương pháp ép đùn với độ dày nhỏ (ví dụ, độ dày không lớn hơn khoảng 0,4 mm). Ngoài ra, để có sức bền chịu nhiệt chịu được nhiệt độ định trước (ví dụ, nhiệt độ danh định) cho cáp đa lõi 1, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu có sức bền chịu nhiệt không thấp hơn nhiệt độ định trước làm vật liệu để tạo thành lớp trong 221. Tốt hơn nếu nhiệt độ danh định không thấp hơn 80°C. Trong phương án này, nhiệt độ danh định là 105°C.

Từ kết quả nghiên cứu vấn đề nêu trên, tác giả sáng chế phát hiện ra rằng PVC (polyvinyl clorua) (điểm nóng chảy: khoảng 170°C., độ bền kéo: không lớn hơn 35 MPa) là tối ưu đối với vật liệu tạo lớp trong 221. Về PVC, có thể sử dụng một vật liệu chung để

che phủ các dây dẫn điện và cáp, nhưng tốt hơn nếu tỷ lệ giãn dài của PVC không thấp hơn 200%. Ngoài ra, độ bền kéo của PVC tốt hơn nếu không lớn hơn 1/2 độ bền kéo của vật liệu tạo lớp ngoài 223 sẽ được mô tả dưới đây. PVC như vậy chịu được việc uốn nhiều lần và thích hợp làm lớp trong 221.

Tốt hơn nếu lớp trong 221 không nhỏ hơn 2/3 độ dày của lớp phủ cách điện 22. Cụ thể, tốt hơn nếu độ dày L_1 của lớp trong 221 không lớn hơn 0,4 mm, tốt hơn nữa nếu bằng khoảng 0,18 mm.

Lớp trong 221 che phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21 sao cho tiếp xúc chặt với lớp dây dẫn 21, ví dụ, bằng phương pháp ép đùn rắn. Lớp trong 221 che phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21 sao cho tiếp xúc chặt với lớp dây dẫn 21, ví dụ, bằng phương pháp ép đùn rắn. Cụ thể, lớp trong 221 che phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21 sao cho tiếp xúc chặt với bề mặt theo chu vi ngoài 211Aa của các sợi 211A được bố trí ngoài cùng trong số các sợi 211 tạo lớp dây dẫn 21. Trong số các sợi 211A được bố trí ở phía ngoài cùng, tốt hơn nếu khe hở (xem "S" trên FIG.2) có mặt giữa các sợi liền kề 211A được nhồi đầy bằng PVC tạo thành lớp trong 221.

Lớp ngoài 223

Để tránh bất tiện khi cáp đa lõi 1 được uốn cong lặp đi lặp lại với số lần định trước (ví dụ, 10 triệu lần) hoặc nhiều hơn, thì lớp ngoài 223 phải là lớp thỏa mãn độ bền uốn và độ bền chống mài mòn của dây cách điện 2. Do đó, đối với vật liệu để tạo lớp ngoài 223, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu có độ bền uốn và độ bền chống mài mòn cao.

Như sẽ được mô tả sau đây, lớp ngoài 223 che phủ phía ngoài của lớp trong 221 bằng phương pháp ép đùn. Do đó, đối với vật liệu để tạo lớp ngoài 223, tốt hơn nếu sử dụng vật liệu có điểm nóng chảy không lớn hơn điểm nóng chảy của lớp trong 221.

Từ kết quả nghiên cứu vấn đề nêu trên, tác giả sáng chế phát hiện ra rằng ETFE (nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen) (có điểm nóng chảy khoảng 270°C, độ bền kéo không thấp hơn 50 MPa), mà nó là một trong số các nhựa gốc flo, là vật liệu thích hợp nhất để tạo lớp ngoài 223. Trong trường hợp của ETFE, có thể thỏa mãn độ bền uốn và độ bền chống mài mòn cần có đối với dây cách điện 2. Tốt hơn nếu ETFE có độ giãn dài nhỏ hơn 150%. Tốt hơn nếu ETFE có sức bền chịu nhiệt nhỏ hơn 150°C.

Ngoài ra, tốt hơn nếu sử dụng ETFE có giá trị MFR (Tốc độ dòng nóng chảy; độ chảy) nhỏ hơn 20 g/10 phút. Ở đây, MFR là chỉ số thể hiện độ chảy của vật liệu đích và có nghĩa là lượng nhựa được ép đùn trên thời gian 10 phút. Bằng cách sử dụng ETFE có MFR nhỏ hơn giá trị định trước, lớp ngoài 223 có thể được xử lý để trở nên mỏng (ví dụ, khoảng 0,1 mm).

Cụ thể, đối với ETFE, có thể sử dụng các vật liệu sau đây.

- "EP 506" do Daikin Industries, Ltd. sản xuất
- "FULLON C-88AXM" do Asahi Glass Co., Ltd. sản xuất (AGC glass (tên chung))

Độ dày của lớp ngoài 223 tốt hơn nếu không nhỏ hơn 1/4 và không lớn hơn 1/2 độ dày L_1 của lớp trong 221. Ngoài ra, tốt hơn nếu lớp ngoài 223 có độ dày L_2 không lớn hơn 1/3 độ dày (L_3) của lớp phủ cách điện 22. Cụ thể, tốt hơn nữa nếu độ dày L_2 của lớp ngoài 223 không lớn hơn 0,1 mm, và còn tốt hơn nữa nếu bằng khoảng 0,07 mm. Bằng cách giảm độ dày của lớp ngoài 223 theo cách này, có thể giảm đường kính của cáp đa lõi 1, và ngăn chặn sự tăng nhiệt độ của lớp ngoài 223 trong quá trình xử lý, và ngăn chặn lớp trong 221 bị hỏng trong quá trình xử lý.

Lớp ngoài 223 che phủ chu vi ngoài của lớp trong 221, ví dụ, bằng phương pháp ép đùn ống. Tốt hơn nếu bề mặt chu vi ngoài của lớp trong 221 và bề mặt chu vi trong của lớp ngoài 223 không tiếp xúc chặt với nhau. Tức là, tốt hơn nếu lớp ngoài 223 được tạo ra sao cho không bám dính với lớp trong 221. Nói cách khác, tốt hơn nếu lớp không khí 222 có độ dày không đáng kể so với độ dày của từng lớp nằm ở giữa lớp trong 221 và lớp ngoài 223.

Các kết cấu khác

Ví dụ, băng nhựa chứa, ví dụ, polyeste được sử dụng làm lớp quấn ép 6. Lớp quấn ép 6 này có thể là giấy Nhật Bản. Lớp bảo vệ 7 được tạo ra bằng cách bện dây dẫn, chẳng hạn. Cần lưu ý rằng lớp bảo vệ 7 có thể được tạo thành bằng cách quấn băng dẫn điện.

Vỏ bọc 8 được tạo ra bằng cách sử dụng các vật liệu như PVC, PE (polyetylen), FEP (tetrafluoroetylen / nhựa copolyme hexafluoropropylen) làm ví dụ, mặc dù không bị giới hạn cụ thể ở các vật liệu này. Ngoài ra, vỏ bọc 8 có thể bao gồm một lớp hoặc có thể bao gồm nhiều lớp.

Hiệu quả của phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, dây cách điện 2 bao gồm lớp trong 221 được tạo thành từ polyvinyl clorua (PVC) che phủ chu vi ngoài của lớp dây dẫn 21 sao cho tiếp xúc chặt với lớp dây dẫn 21 và lớp ngoài 223 che phủ chu vi ngoài của lớp trong 221 được tạo thành từ nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE), và độ dày của lớp trong 221 được làm từ polyvinyl clorua (PVC) lớn hơn độ dày của lớp ngoài 223 được làm từ nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE). Nhờ đó, có thể tạo ra dây cách điện có độ bền uốn và độ mềm dẻo cao trong khi vẫn duy trì được độ bền chống mài mòn và cáp đa lõi có chứa dây cách điện trong lõi cáp.

Cụ thể, bằng cách tạo ra lớp trong 221 lớn hơn lớp ngoài 223 bằng vật liệu mềm từ polyvinyl clorua (PVC), có thể tạo ra độ mềm dẻo cho cáp đa lõi 1. Nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE) là vật liệu có độ bền uốn và độ bền chống mài mòn cao được sử dụng cho lớp ngoài 223 sao cho độ dày của lớp ngoài 223 được tạo ra mỏng hơn độ dày của lớp trong 221. Nhờ đó, có thể đáp ứng độ bền chống mài mòn của dây cách điện 2. Ngoài ra, lớp trong 221 được uốn cong dễ dàng do khe rất nhỏ được tạo ra giữa lớp trong 221 và lớp ngoài 223 nhờ tạo ra lớp ngoài 223 mà không tiếp xúc với lớp trong 221. Kết quả là, có thể đáp ứng độ bền uốn hơn nữa. Cáp đa lõi 1 bao gồm dây cách điện 2 như vậy ở trong lõi cáp có độ mềm dẻo được cải thiện. Đối với ví dụ về độ mềm dẻo được cải thiện, các tác giả sáng chế khẳng định rằng bán kính uốn có thể được giảm từ khoảng 6D xuống khoảng 3D nhờ cáp đa lõi 1 theo phương án này của sáng chế. D có nghĩa là đường kính của cáp đa lõi 1.

Bằng cách cải thiện độ mềm dẻo của cáp đa lõi 1 như vậy (tức là, bằng cách giảm bán kính uốn), có thể giảm bớt được mức độ va chạm và cọ sát giữa vỏ bọc 8 và vách trong của thanh đỡ cáp di chuyển (nhãn hiệu đã đăng ký) (tức là, ngăn chặn việc hư hỏng cho vỏ bọc 8 và sinh ra bụi bẩn), khi, ví dụ, cáp đa lõi 1 được đặt trong cáp di động trần (nhãn hiệu đã đăng ký) (không được thể hiện trên hình vẽ). Tức là, thậm chí khi cáp đa lõi 1 gồm có các dây cách điện 2 trong lõi cáp bị uốn và được bố trí bán kính uốn nhỏ, thì cáp này có thể chịu được việc uốn nhiều lần.

Theo phương án nêu trên, các dây cách điện 2 có số lượng là bốn, nhưng số lượng này không bị giới hạn ở con số này. Theo sáng chế, số lượng các dây cách điện 2 này có thể tăng lên, nếu có lợi.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào FIG.3. FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về kết cấu của cáp nhiều sợi 1 theo phương án thứ hai của sáng chế. Cáp đa lõi 1 theo phương án thứ hai khác với cáp đa lõi 1 theo phương án thứ nhất ở chỗ nó có dây xoắn đôi 20 được xoắn cùng với một cặp (hai) dây cách điện 2. Sau đây, các thành phần giống như các thành phần trong phương án thứ nhất sẽ được biểu thị với cùng các số chỉ dẫn, do đó phần mô tả chi tiết về chúng sẽ được bỏ qua, và chỉ các điểm khác với phương án thứ nhất sẽ được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên FIG.3, lõi cáp 4 được thiết kế chứa ba dây xoắn đôi 20 được tạo ra bằng cách xoắn hai dây cách điện 2 thành một cặp. Các dây xoắn đôi 20 không bị giới hạn số lượng ở ba dây xoắn đôi, và có thể là một, hai, hoặc không ít hơn bốn dây xoắn đôi, và có thể được điều chỉnh thích hợp theo mục đích sử dụng. Tốt hơn nếu số lượng các dây xoắn đôi 20 không nhiều hơn 25.

Ngoài ra, kết cấu của dây cách điện 2 giống như kết cấu của dây cách điện 2 theo phương án thứ nhất. Phần mô tả chi tiết của nó được bỏ qua. Trên FIG.3, kết cấu trong đó bảy sợi 211 được xoắn cùng với nhau thành lớp dây dẫn 21 được lấy làm ví dụ, nhưng số lượng các sợi 211 làm dây bên không bị giới hạn ở bảy, mà có thể là ví dụ, 19 dây, 37 dây.

Khi các dây xoắn đôi 20 được đưa vào, thì có khả năng cao là các dây xoắn đôi liên kề 20 cọ sát với nhau và bị mài mòn khi cáp đa lõi 1 uốn cong so với trường hợp trong đó dây xoắn không được xoắn. Cũng tương tự như trường hợp trong đó dây xoắn đôi 20 và dây cách điện khác 2 cọ sát với nhau và bị mài mòn. Do đó, bề mặt của dây cách điện 2 được bọc bằng ETFE khó bị mài mòn.

Hiệu quả của phương án thứ hai

Như được mô tả trên đây, theo phương án thứ hai, tương tự với phương án thứ nhất, có thể tạo ra dây cách điện có độ bền uốn và độ mềm dẻo cao trong khi vẫn duy trì được độ bền chống mài mòn và cáp đa lõi có chứa dây cách điện trong lõi cáp. Ngoài ra, bằng cách che phủ bề mặt của dây cách điện 2 bằng ETFE khó bị mài mòn, ngay cả khi có việc cọ sát giữa các dây xoắn đôi 20 với nhau và giữa các dây xoắn đôi 20 và các dây cách điện 2 xảy ra khi cáp đa lõi 1 bị uốn, thì vẫn có thể ngăn chặn được việc mài mòn của dây cách điện 2 do uốn nhiều lần.

Mặc dù các phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả trên đây, nhưng theo yêu cầu bảo hộ thì sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên. Cũng cần lưu ý rằng không phải mọi kết hợp của các dấu hiệu được mô tả trong các phương án này của sáng chế đều cần thiết để giải quyết vấn đề của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây cách điện được cấu hình để lắp trong cáp rôbôt để sử dụng, bao gồm:

lớp trong che phủ chu vi ngoài của dây dẫn bao gồm bao gồm dây bện được tạo ra bằng cách xoắn các sợi trong khi vẫn tiếp xúc chặt với dây dẫn; và

lớp ngoài che phủ chu vi ngoài của lớp trong,

trong đó lớp trong bao gồm polyvinyl clorua (PVC),

trong đó lớp ngoài bao gồm nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE), và

trong đó lớp trong có độ dày lớn hơn lớp ngoài,

trong đó lớp trong được tạo ra ở chu vi ngoài của dây dẫn một cách chắc chắn bằng cách lấp đầy vào các khe hở nằm giữa các sợi được bố trí ngoài cùng của dây dẫn, và lớp trong tiếp xúc chặt với các bề mặt chu vi ngoài của các sợi được bố trí ngoài cùng của dây dẫn, và

trong đó lớp không khí được tạo ra giữa lớp trong và lớp ngoài.

2. Dây cách điện theo điểm 1, trong đó nhựa copolyme etylen tetrafluoroetylen nằm trong lớp ngoài có độ chảy (MFR) nhỏ hơn 20 g/10 phút.

3. Dây cách điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp ngoài có độ dày nhỏ hơn 1/4 và không lớn hơn 1/2 độ dày của lớp trong.

4. Cáp đa lõi bao gồm:

lõi cáp có chứa các dây cách điện nêu tại điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3; và

vỏ bọc trên chu vi ngoài của lõi cáp,

trong đó bán kính uốn cong có thể giảm xuống 3D (D: chính là đường kính).

5. Cáp đa lõi theo điểm 4, trong đó lõi cáp này bao gồm một dây xoắn đôi đôi trong đó hai trong số các dây cách điện được xoắn với nhau.

FIG. 1

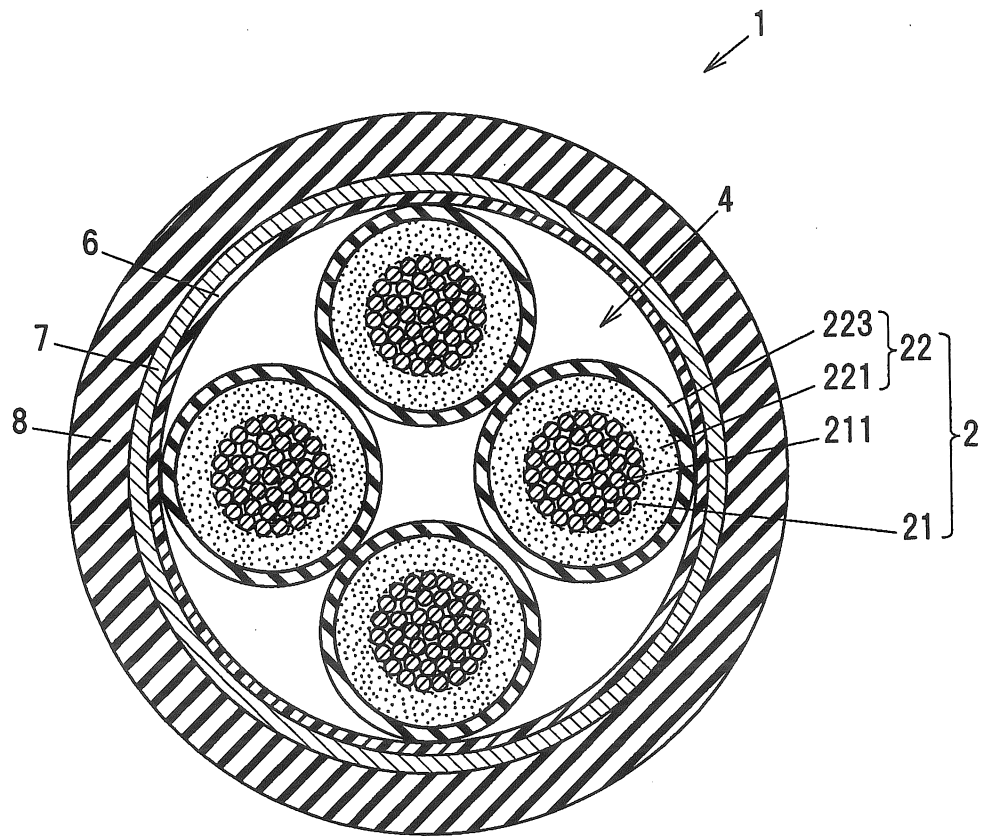


FIG. 2

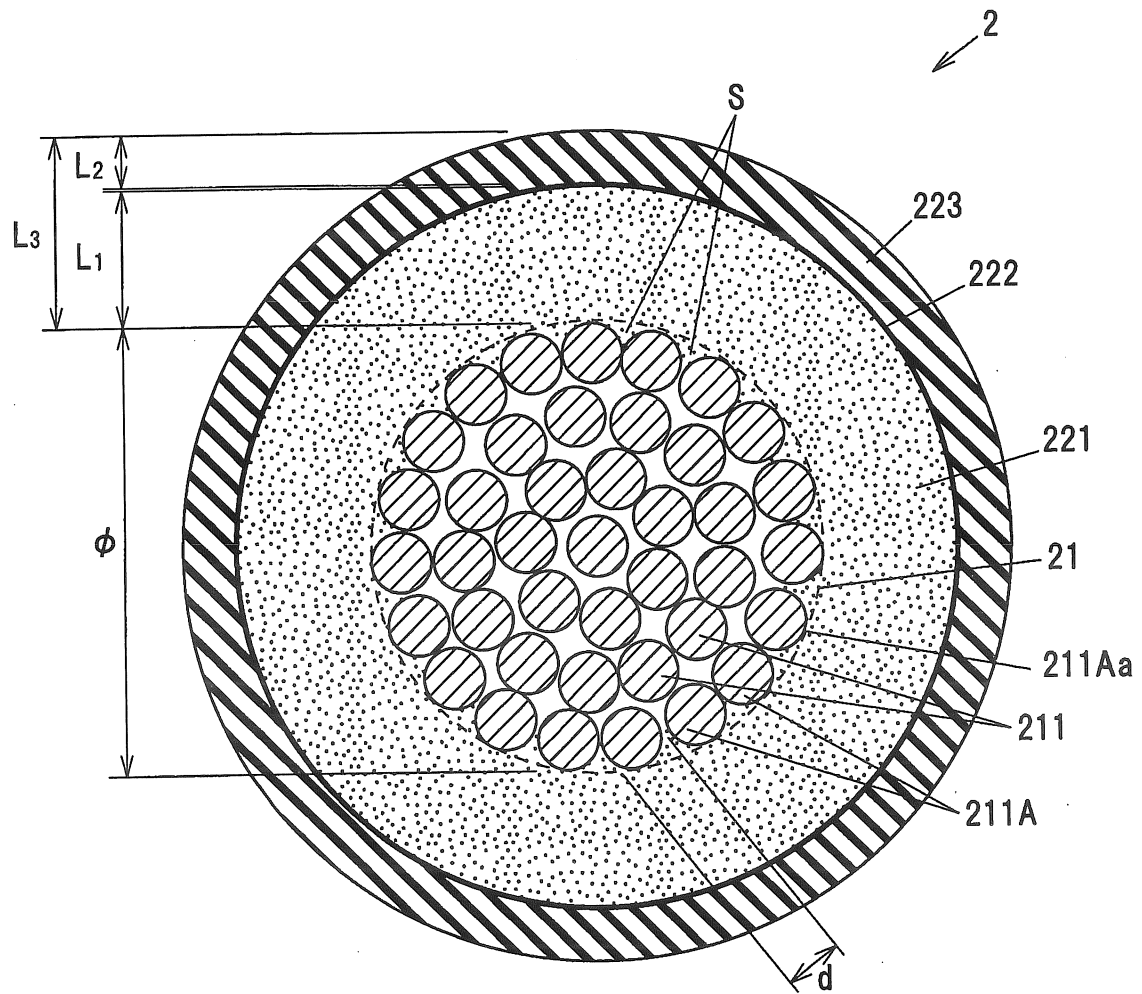


FIG.3