



(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)



1-0046007

(51)^{2020.01} H01B 7/285

(13) B

-
- (21) 1-2021-04626 (22) 30/01/2019
(86) PCT/JP2019/003196 30/01/2019 (87) WO2020/157868 06/08/2020
(45) 26/05/2025 446 (43) 25/11/2021 404A
(73) 1. AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD. (JP)
1-14, Nishisuehiro-cho, Yokkaichi-shi, Mie 5108503, Japan
2. SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD. (JP)
1-14, Nishisuehiro-cho, Yokkaichi-shi, Mie 5108503, Japan
3. SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410041, Japan
(72) ARAKI, Kenichiro (JP); FURUKAWA, Toyoki (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

(54) DÂY ĐIỆN CÁCH ĐIỆN, CHÙM DÂY, VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY
ĐIỆN CÁCH ĐIỆN

(21) 1-2021-04626

(57) Sáng chế đề cập đến dây điện cách điện đạt được tính năng chặn nước tốt hơn nhờ dùng sự phân bố không gian của chất chặn nước trong phần chặn nước, chùm dây bao gồm dây điện cách điện như vậy, và phương pháp sản xuất dây điện cách điện như vậy. Dây điện cách điện (1) có dây dẫn (2) mà trong đó các dây cơ bản (2a) được làm bằng vật liệu kim loại được xoắn vào nhau; vỏ cách điện (3) bọc chu vi ngoài của dây dẫn (2). Dây điện cách điện 1 bao gồm: phần lộ ra (10) mà trong đó vỏ cách điện (3) được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn (2); phần bọc (20) mà trong đó vỏ cách điện (3) bọc chu vi ngoài của dây dẫn (2), phần lộ ra (10) và phần bọc (20) được bố trí liên kề với nhau theo hướng trục dọc; và phần chặn nước (4) mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản (2a) trong phần lộ ra (10) được lấp đầy chất chặn nước (5). Trong vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước (5), bề mặt của các dây cơ bản (2a) chỉ tiếp xúc với chất chặn nước (5) hoặc dây cơ bản (2a) khác.

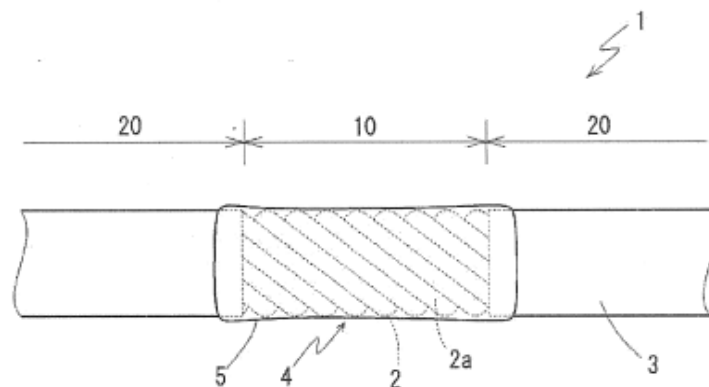


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây điện cách điện, chùm dây, và phương pháp sản xuất dây điện cách điện, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến dây điện cách điện và chùm dây có phần chặn nước, mà trong đó vỏ cách điện được bóc ra và việc xử lý chặn nước được áp dụng nhờ dùng chất chặn nước, và phương pháp sản xuất dây điện cách điện như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một số trường hợp, việc xử lý chặn nước được áp dụng cho một phần của dây điện cách điện theo hướng trục dọc của dây. Vào thời điểm đó, thông thường và thường, vỏ cách điện được bóc ra và dây dẫn được lộ ra ở vị trí của dây điện cách điện, mà tại đó phần chặn nước được tạo ra, và chất chặn nước được đặt ở vị trí này để thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản, mà tạo ra dây dẫn. Phương pháp đặt chất chặn nước sao cho nó thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 chẳng hạn. Trong tài liệu sáng chế 1, một phần của dây điện có vỏ bọc được đặt trong buồng nén, và vật liệu chặn nước được làm bằng vật liệu nóng chảy được ép để thấm qua các khe hở giữa các dây lõi trong khi cấp không khí vào trong buồng nén và xả không khí đã được cấp ra bên ngoài buồng nén qua khoảng trống bên trong vỏ cách điện của dây điện có vỏ bọc, nhằm mục đích làm cho vật liệu chặn nước thấm qua một cách đáng tin cậy ngay cả khe hở nhỏ giữa các dây lõi.

Tài liệu sáng chế 1: JP 2007-141569 A

Trong các dây điện cách điện, khi các khe hở giữa các dây cơ bản của dây dẫn đã được lộ ra được lấp đầy chất chặn nước, và việc xử lý chặn nước được áp dụng, tính năng chặn nước bị ảnh hưởng bởi không chỉ tính chất và lượng dùng chất chặn nước mà còn sự phân bố không gian của chất chặn nước. Ngay cả khi cùng một chất chặn nước được dùng, không thể đạt được đủ tính năng chặn nước phụ thuộc vào sự phân bố của chất chặn nước trong vùng định trước. Ví dụ, như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, khi chất chặn nước được đặt trong khi cấp không khí vào trong buồng nén, mà trong đó dây điện có vỏ bọc được đặt, không khí đã được cấp có thể bị cuốn vào trong lớp chất chặn nước, và có thể ảnh hưởng sự phân bố không gian của chất chặn nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây điện cách điện đạt được tính năng chặn nước tốt hơn nhờ dùng sự phân bố không gian của chất chặn nước trong phần chặn nước, chùm dây bao gồm dây điện cách điện như vậy, và phương pháp sản xuất dây điện cách điện như vậy.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, dây điện cách điện theo sáng chế bao gồm: dây dẫn mà trong đó các dây cơ bản làm bằng vật liệu kim loại được xoắn vào nhau; và vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn; trong đó dây điện cách điện này bao gồm: phần lộ ra mà trong đó vỏ cách điện được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn; phần bọc mà trong đó vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn, phần lộ ra và phần bọc được bố trí liên kề với nhau theo hướng trục dọc của dây điện cách điện; và phần chặn nước mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được lấp đầy chất chặn nước, và trong vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước, các bề mặt của các dây cơ bản chỉ tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác.

Ở đây, tốt hơn là, vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước không có bọt bất kỳ, hoặc chỉ có các bọt mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước, và nằm ở phía ngoài của dây dẫn.

Ngoài ra, tốt hơn là, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng dẹt hơn so với các dây cơ bản nằm bên trong dây cơ bản đó. Hơn nữa, tốt hơn là, độ elip của các dây cơ bản nhỏ hơn theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện so với theo mặt cắt ngang của phần bọc được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện.

Tốt hơn là, trong phần chặn nước, chất chặn nước được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn. Theo cách khác, tốt hơn là, chất chặn nước lấp đầy vùng đã được lấp đầy một phần, mà bọc một phần vùng của dây dẫn theo các mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, và vùng đã được lấp đầy một phần bọc vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn theo kiểu chồng các mặt cắt ngang dọc theo toàn bộ phần chặn nước theo hướng trục dọc.

Chùm dây theo sáng chế bao gồm dây điện cách điện nêu trên, và các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện, các mối nối điện có khả năng nối với các thiết bị khác.

Ở đây, tốt hơn là, một mối nối trong số các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện có kết cấu không thấm nước để ngăn không cho nước từ bên ngoài xâm nhập vào, và một mối nối khác trong số các mối nối điện không có kết

cầu không thấm nước bất kỳ, và phần chặn nước được bố trí ở vị trí giữa hai mối nối điện.

Theo sáng chế, phương pháp sản xuất dây điện cách điện có dây dẫn mà trong đó các dây cơ bản làm bằng vật liệu dẫn điện được xoắn vào nhau; và vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn bao gồm: bước làm lộ ra một phần để tạo ra phần lộ ra mà trong đó vỏ cách điện được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn, và phần bọc mà trong đó vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn, phần lộ ra và phần bọc được bố trí liền kề với nhau theo hướng trục dọc của dây điện cách điện; bước lấp đầy để lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra với chất chặn nước làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng; và bước hóa cứng để hóa cứng chất chặn nước được đặt trong phần lộ ra trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó.

Ở đây, tốt hơn là, sau khi hoàn thành bước lấp đầy, dây điện cách điện được quay quanh trục của nó cho đến khi bước hóa cứng được bắt đầu.

Ngoài ra, tốt hơn là, ở bước lấp đầy, các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước bằng cách đưa phần lộ ra vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước.

Tốt hơn là, bước thay đổi mật độ được thực hiện giữa bước làm lộ ra một phần và bước lấp đầy, bước thay đổi mật độ làm tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra, và bước xoắn chặt lại được thực hiện sau khi thực hiện bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại làm giảm các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi giảm bước xoắn của các dây cơ bản.

Trong trường hợp này, tốt hơn là, ở bước lấp đầy, vùng đã được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước và kéo dài trên nhiều hơn một nửa vùng từ một đầu đến đầu kia của phần lộ ra theo hướng kính, và vùng chưa được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản chưa được lấp đầy chất chặn nước được bố trí liền kề với nhau theo hướng kính của phần lộ ra.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Trong dây điện cách điện theo sáng chế, các khe hở giữa các dây cơ bản tạo ra dây dẫn được lấp đầy chất chặn nước, và các bề mặt của các dây cơ bản chỉ tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác. Tức là, chất chặn nước được phân bố sao cho các dây cơ bản liền kề dính chặt vào nhau, hoặc các dây cơ bản và chất chặn nước dính chặt vào nhau mà không có chất khác như lớp không khí nằm xen giữa chúng. Bằng cách lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản với chất chặn nước với độ đồng đều cao theo cách này, có thể tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn, mà có

thể ngăn không cho nước xâm nhập vào các khe hở giữa các dây cơ bản.

Ở đây, nếu vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước không có các bọt bất kỳ, hoặc chỉ có các bọt mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước, có thể nâng cao có hiệu quả tính năng chặn nước của phần chặn nước. Ngay cả khi có bọt mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước, và nằm ở phía ngoài của dây dẫn, bọt này không thể làm giảm độ dính của chất chặn nước vào các dây cơ bản, và không thể ảnh hưởng tính năng chặn nước của phần chặn nước.

Nếu, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng dẹt hơn so với các dây cơ bản nằm bên trong nó, dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn sẽ được nghiêng nhiều hơn so với hướng trục dọc của dây điện cách điện so với dây cơ bản nằm bên trong nó. Tức là, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài được xoắn theo dạng xoắn ốc với góc nghiêng lớn, và điều đó có thể dùng làm chỉ số chỉ báo rằng lượng đủ chất chặn nước có thể được giữ trong các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra, và tính năng chặn nước tốt hơn có thể đạt được.

Nếu độ elip của các dây cơ bản nhỏ hơn theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện so với theo mặt cắt ngang của phần bọc được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản sẽ được bố trí theo góc lớn so với hướng trục dọc của dây điện cách điện trong phần chặn nước so với trong phần bọc. Tức là, các dây cơ bản được xoắn với bước nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong phần bọc. Bằng cách giảm bước xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra, chất chặn nước được đặt ở trạng thái có khả năng chảy cao trong các khe hở giữa các dây cơ bản có khả năng được giữ giữa các dây cơ bản khi phần chặn nước được tạo ra. Điều đó giúp dễ tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn trong khi loại bỏ ảnh hưởng của việc rơi hoặc chảy chất chặn nước xuống.

Nếu trong phần chặn nước, chất chặn nước được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn, sẽ dễ đạt được tính năng chặn nước tốt hơn ở mọi vị trí của phần chặn nước.

Theo cách khác, nếu theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, vùng đã được lấp đầy một phần, mà bọc một phần vùng của dây dẫn, được lấp đầy chất chặn nước, và kiểu chồng vùng đã được lấp đầy một phần dọc theo toàn bộ phần chặn nước theo hướng trục dọc tạo ra vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn, chỉ một phần vùng của dây dẫn được

lắp đầy chất chặn nước theo mặt cắt ngang ở mỗi vị trí của phần chặn nước, và do vậy sẽ dễ hạn chế lượng dòng chất chặn nước và đường kính ngoài của phần chặn nước. Mặt khác, sự phân bố của chất chặn nước khi được nhìn trong toàn bộ phần chặn nước theo hướng dọc phải sao cho chất chặn nước được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn, và do vậy tính năng chặn nước đủ có thể đạt được trên toàn bộ phần chặn nước.

Chùm dây theo sáng chế bao gồm dây điện cách điện nêu trên, và các mối nối điện có khả năng nối với các thiết bị khác được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện. Vì trong phần chặn nước của dây điện cách điện, các khe hở giữa các dây cơ bản tạo ra dây dẫn được lắp đầy chất chặn nước, và các bề mặt của các dây cơ bản chỉ tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác, chùm dây có tính năng chặn nước tốt hơn có thể đạt được. Cụ thể là, ngay cả khi nước bám vào một mối nối trong số các mối nối điện ở cả hai phía, có thể ngăn có hiệu quả không cho nước xâm nhập vào mối nối điện kia dọc theo các dây dẫn tạo ra dây điện cách điện, và thiết bị được nối với mối nối điện này.

Ở đây, nếu một mối nối trong số các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện có kết cấu không thấm nước để ngăn không cho nước từ bên ngoài xâm nhập vào, và một mối nối khác trong số các mối nối điện không có kết cấu không thấm nước bất kỳ, và phần chặn nước được bố trí ở vị trí giữa hai mối nối điện, ngay cả khi nước xâm nhập vào mối nối điện, mà không có kết cấu không thấm nước bất kỳ, có thể ngăn có hiệu quả không cho nước xâm nhập vào mối nối điện bao gồm cả kết cấu không thấm nước dọc theo các dây dẫn tạo ra dây điện cách điện, và thiết bị được nối với mối nối điện này. Vì vậy, có thể nâng cao hiệu quả của đặc tính không thấm nước với kết cấu không thấm nước được tạo ra trong một mối nối điện, và bảo vệ có hiệu quả thiết bị, mà trong đó mối nối điện này được tạo ra, khỏi nước xâm nhập vào.

Theo phương pháp sản xuất dây điện cách điện, ở bước lắp đầy, các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được lắp đầy chất chặn nước làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng, và sau đó, ở bước hóa cứng, chất chặn nước được đặt trong phần lộ ra được hóa cứng trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó. Bằng cách quay dây điện cách điện quanh trục của nó, chất chặn nước có thể được hóa cứng với độ đồng đều tăng theo sự phân bố không gian của chất chặn nước chưa được hóa cứng. Vì vậy, chất chặn nước có thể được hóa cứng ở mọi vị trí của phần chặn nước với độ đồng đều cao trong khi dính chặt vào các dây cơ bản, và dây điện cách điện có phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn được tạo ra.

Ở đây, sau khi hoàn thành bước lấp đầy, quay dây điện cách điện quanh trục của nó cho đến khi bước hóa cứng được bắt đầu mang lại hiệu quả đặc biệt có lợi là làm tăng độ đồng đều theo sự phân bố không gian của chất chặn nước chưa được hóa cứng. Vì vậy, dây điện cách điện có phần chặn nước có tính năng chặn nước đặc biệt tốt hơn dễ được tạo ra.

Ngoài ra, nếu ở bước lấp đầy, các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước bằng cách đưa phần lộ ra vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước, sẽ dễ lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản với chất chặn nước trong khi ngăn không cho tạo ra bọt.

Nếu bước thay đổi mật độ được thực hiện giữa bước làm lộ ra một phần và bước lấp đầy, bước thay đổi mật độ làm tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra, và bước xoắn chặt lại được thực hiện sau khi thực hiện bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại làm giảm các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi giảm bước xoắn của các dây cơ bản, việc tăng các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra ở bước thay đổi mật độ giúp dễ thực hiện việc lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản với chất chặn nước ở bước lấp đầy một cách có hiệu quả và đồng đều. Hơn nữa, bằng cách thực hiện bước xoắn chặt lại sau bước lấp đầy, chất chặn nước được đặt ở bước lấp đầy dễ được giữ trong các khe hở giữa các dây cơ bản, và do vậy dây điện cách điện thu được có khả năng có tính năng chặn nước tuyệt vời. Ngoài ra, bằng cách thực hiện bước xoắn chặt lại, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước, các dây cơ bản tạo ra dây dẫn trong phần lộ ra, cụ thể là, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có thể dễ có hình dạng dẹt.

Trong trường hợp này, theo kết cấu mà trong đó ở bước lấp đầy, vùng đã được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước và kéo dài trên nhiều hơn một nửa vùng từ một đầu đến đầu kia của phần lộ ra theo hướng kính, và vùng chưa được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản chưa được lấp đầy chất chặn nước được bố trí liền kề với nhau theo hướng kính của phần lộ ra, ngay cả khi chỉ một phần vùng của phần lộ ra theo hướng kính được lấp đầy chất chặn nước ở bước lấp đầy, thực hiện bước xoắn chặt lại sau bước lấp đầy giúp cho chất chặn nước có thể dễ được phân bố trên một vùng rộng của dây dẫn theo hướng kính. Vì vậy, có thể tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn trong khi hạn chế lượng dùng chất chặn nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh từ phía bên thể hiện dây điện cách điện theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phần chặn nước của dây điện cách điện nêu trên.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phần chặn nước mà trong đó chất chặn nước có các bọt tiếp xúc với các dây cơ bản.

Fig.4(A), Fig.4(b), và Fig.4(c) thể hiện dây điện cách điện theo phương án thứ hai của sáng chế. Fig.4(a) là hình chiếu cạnh của nó, và Fig.4(b) và Fig.4(c) lần lượt là các hình vẽ mặt cắt ngang theo các đường A-A và B-B trên Fig.4(a).

Fig.5 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ thể hiện chùm dây theo một phương án của sáng chế, cùng với các thiết bị được nối với cả hai đầu của chùm dây.

Fig.6 là sơ đồ công nghệ thể hiện các bước để tạo ra dây điện cách điện theo phương án thứ nhất.

Fig.7(a), Fig.7(b), và Fig.7(c) là các hình vẽ mặt cắt ngang của dây điện cách điện, thể hiện các bước để tạo ra dây điện cách điện. Fig.7(a) thể hiện dây trước khi phần chặn nước được tạo ra, Fig.7(b) thể hiện bước làm lộ ra một phần, và Fig.7(c) thể hiện bước xoắn chặt.

Fig.8(a), Fig.8(b), và Fig.8(c) là các hình vẽ mặt cắt ngang của dây điện cách điện, thể hiện các bước để tạo ra dây điện cách điện. Fig.8(a) thể hiện bước nói lỏng, Fig.8(b) thể hiện bước lấp đầy, và Fig.8(c) thể hiện bước xoắn chặt lại.

Fig.9(a) và Fig.9(b) là các hình vẽ mặt cắt ngang của dây điện cách điện, thể hiện các bước để tạo ra dây điện cách điện. Fig.9(a) thể hiện bước di chuyển vỏ, và Fig.9(b) thể hiện bước hóa cứng.

Fig.10(a) và Fig.10(b) là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mối quan hệ giữa độ elip và bước xoắn của các dây cơ bản theo mặt cắt ngang của dây dẫn. Fig.10(a) là hình chiếu cạnh của dây cơ bản, và Fig.10(b) là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một bước xoắn.

Fig.11(a) và Fig.11(b) là các ảnh của các mặt cắt ngang của các phần chặn nước được tạo ra trên thực tế. Fig.11(a) thể hiện mặt cắt ngang theo ví dụ, và Fig.11(b) thể hiện mặt cắt ngang theo ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết về dây điện cách điện, chùm dây, và phương pháp sản xuất để sản xuất dây điện cách điện theo các phương án của sáng chế sẽ được đưa ra dưới đây có dựa vào các hình vẽ.

Kết cấu của dây điện cách điện theo phương án thứ nhất

Tổng quan về dây điện cách điện

Fig.1 thể hiện tổng quan về dây điện cách điện 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Dây điện cách điện 1 bao gồm dây dẫn 2 mà trong đó các dây cơ bản 2a được làm bằng vật liệu kim loại được xoắn vào nhau, và vỏ cách điện 3 bọc chu vi ngoài của dây dẫn 2. Phần chặn nước 4 được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện 1 theo hướng trục dọc của nó.

Các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 có thể được làm bằng loại vật liệu dẫn điện bất kỳ, và đồng thường được dùng làm vật liệu của dây dẫn của dây điện cách điện. Thay cho đồng, các vật liệu kim loại như nhôm, magie, và sắt cũng có thể được dùng. Vật liệu kim loại có thể là hợp kim. Các ví dụ về các vật liệu kim loại khác có thể được dùng để tạo ra hợp kim bao gồm sắt, niken, magie, silic, và các kết hợp của chúng. Tất cả các dây cơ bản 2a có thể được làm bằng cùng một loại vật liệu kim loại, hoặc có thể có các dây cơ bản 2a được làm bằng các vật liệu kim loại

Không có giới hạn cụ thể đối với kết cấu xoắn của các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2, nhưng kết cấu xoắn đơn giản được ưu tiên vì, ví dụ, để tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a khi phần chặn nước 4 được tạo ra. Ví dụ, kết cấu xoắn mà trong đó các dây cơ bản 2a được xoắn chung tất cả vào nhau được ưu tiên hơn là kết cấu xoắn chính phụ, trong đó các sợi mà mỗi sợi chứa các dây cơ bản đã được xoắn 2a được tập hợp và được xoắn hơn nữa. Ngoài ra, không có giới hạn cụ thể đối với đường kính của toàn bộ dây dẫn 2 và đường kính của mỗi dây cơ bản 2a. Tuy nhiên, hiệu quả và giá trị của việc lấp đầy các khe hở nhỏ giữa các dây cơ bản 2a trong phần chặn nước 4 với chất chặn nước 5 để nâng cao độ tin cậy của đặc tính chặn nước sẽ cao hơn khi các đường kính của toàn bộ dây dẫn 2 và mỗi dây cơ bản 2a nhỏ hơn, và do vậy tốt hơn là, mặt cắt ngang của dây dẫn khoảng 8mm^2 hoặc nhỏ hơn và đường kính của các dây cơ bản riêng biệt khoảng $0,45\text{mm}$ hoặc nhỏ hơn.

Không có giới hạn cụ thể đối với vật liệu tạo ra vỏ cách điện 3 với điều kiện nó là vật liệu polyme cách điện. Các ví dụ về các vật liệu như vậy bao gồm nhựa polyvinyl clorua (PVC) và nhựa gốc olefin. Ngoài vật liệu polyme, có thể có chất độn hoặc phụ gia nếu thích hợp. Hơn nữa, vật liệu polyme có thể được liên kết chéo.

Phần chặn nước 4 có phần lộ ra 10, mà trong đó vỏ cách điện 3 được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn 2. Trong phần lộ ra 10, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 được lấp đầy chất chặn nước 5.

Tốt hơn là, trong phần lộ ra 10, chất chặn nước 5 cũng bọc chu vi ngoài của dây dẫn 2 liên tục từ các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10. Hơn nữa, như

được thể hiện trên Fig.1, tốt hơn là, chất chặn nước 5 được đặt trên các chu vi ngoài của các phần đầu của các phần bọc 20 liền kề với cả hai phía của phần lộ ra 10, tức là, các chu vi ngoài của các phần đầu của vỏ cách điện 3 trong các vùng, mà trong đó vỏ cách điện 3 bọc chu vi ngoài của dây dẫn 2, liên tục từ các khe hở giữa các dây cơ bản 2a và phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10. Trong trường hợp này, chất chặn nước 5 bọc liên tục chu vi ngoài, cụ thể là theo phương án này, toàn bộ phần theo chu vi của vùng kéo dài từ phần đầu của phần bọc 20 nằm ở một phía của phần lộ ra 10 đến phần đầu của phần bọc 20 nằm ở phía kia của phần lộ ra 10. Hơn nữa, chất chặn nước 5 lấp đầy các vùng giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 liên tục từ phần theo chu vi ngoài đó. Sự phân bố của chất chặn nước 5 trong phần chặn nước 4 sẽ được mô tả dưới đây.

Không có giới hạn cụ thể đối với vật liệu tạo ra chất chặn nước 5 với điều kiện nó là chế phẩm nhựa, mà chất lưu như nước không thể đi qua đó và có thể có tính năng chặn nước. Tuy nhiên, tốt hơn là chất chặn nước 5 được làm bằng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo hoặc chế phẩm nhựa dễ hóa cứng vì lý do dễ lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản 2a ở trạng thái có khả năng chảy cao, ví dụ. Bằng cách đặt chế phẩm nhựa như vậy ở trạng thái có khả năng chảy cao giữa các dây cơ bản 2a và trên các chu vi ngoài (các vùng theo chu vi ngoài) của các phần đầu của phần lộ ra 10 và các phần bọc 20, và sau đó đưa chế phẩm nhựa này sang trạng thái có khả năng chảy thấp, có thể tạo ra phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn một cách đáng tin cậy. Trong số các vật liệu, tốt hơn là nhựa dễ hóa cứng được dùng làm chất chặn nước 5. Nhựa dễ hóa cứng là nhựa có một hoặc nhiều loại khả năng hóa cứng như khả năng hóa cứng bằng nhiệt, khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm, khả năng hóa cứng hai thành phần, và khả năng hóa cứng kỵ khí. Cụ thể là, tốt hơn là, chế phẩm nhựa tạo ra chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, cụ thể là khả năng hóa cứng bằng tia cực tím, để hóa cứng chất chặn nước 5 được đặt trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a và trong các vùng theo chu vi ngoài của các phần đầu trên phần lộ ra 10 và các phần bọc 20 trong một thời gian ngắn, và tạo ra phần chặn nước 4 với sự phân bố đồng đều cao của chất chặn nước 5. Hơn nữa, tốt hơn là, chế phẩm nhựa tạo ra chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng kỵ khí, tức là, tính chất được hóa cứng khi tiếp xúc với kim loại ở trạng thái mà trong đó oxy phân tử bị chặn, để hóa cứng chất chặn nước 5 ở trạng thái mà trong đó nó dính chặt vào bề mặt của các dây cơ bản 2a.

Không có giới hạn cụ thể đối với loại nhựa cụ thể tạo ra chất chặn nước 5. Các ví dụ về nhựa bao gồm các nhựa silicon, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và nhựa uretan. Đối với vật liệu nhựa, các loại phụ gia khác nhau có thể được bổ sung một cách thích

hợp với điều kiện là các đặc tính của vật liệu nhựa làm chất chặn nước 5 không bị giảm. Ngoài ra, tốt hơn là chỉ dùng một loại chất chặn nước 5 vì tính đơn giản của kết cấu, nhưng hai hoặc nhiều loại chất chặn nước 5 cũng có thể được kết hợp hoặc được xếp chồng, ví dụ, nếu thích hợp. Tốt hơn là, chất chặn nước 5 được làm bằng vật liệu cách điện để cách điện dây dẫn 2 với bên ngoài.

Tốt hơn, nếu chất chặn nước 5 là chế phẩm nhựa có độ nhớt ít nhất là $4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, tốt hơn nữa ít nhất là $5 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, vẫn tốt hơn nữa ít nhất là $10 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ khi lắp đầy. Điều đó là do, khi chất chặn nước 5 được đặt trên các vùng giữa các dây cơ bản 2a và trên các vùng theo chu vi ngoài, nhất là trên các vùng theo chu vi ngoài, chất chặn nước 5 hầu như không rơi hoặc chảy xuống và có khả năng nằm trên các vùng với độ đồng đều cao. Mặt khác, tốt hơn là, độ nhớt của chất chặn nước 5 khi nạp đầy được giữ ở mức tối đa khoảng $200 \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Điều đó là do, khi độ nhớt không quá cao, chất chặn nước 5 có khả năng thấm đủ vào trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a.

Như được mô tả trên đây, khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được lắp đầy chất chặn nước 5, việc chặn nước được thực hiện trên các vùng giữa các dây cơ bản 2a, và chất lưu như nước được ngăn không cho xâm nhập vào các vùng giữa các dây cơ bản 2a từ bên ngoài. Ngoài ra, ngay cả khi nước xâm nhập vào khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong một phần của dây điện cách điện 1, nước được ngăn không cho di chuyển đến phần khác của dây điện cách điện 1 dọc theo các dây cơ bản 2a. Ví dụ, nước bám vào một đầu của dây điện cách điện 1 có thể được ngăn không cho di chuyển về phía đầu kia của dây điện cách điện 1 qua khe hở giữa các dây cơ bản 2a.

Nếu chất chặn nước 5 bọc phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10, chất chặn nước 5 cũng có chức năng bảo vệ vật lý phần lộ ra 10. Ngoài ra, nếu phần chặn nước 5 được làm bằng vật liệu cách điện, chất chặn nước 5 cũng có chức năng cách điện dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10 từ bên ngoài. Ngoài ra, vì chất chặn nước 5 cũng bọc các chu vi ngoài của các phần đầu của các phần bọc 20 liền kề với phần lộ ra 10 dưới dạng một chi tiết, có thể chặn nước giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2. Tức là, chất lưu như nước được ngăn không cho xâm nhập vào khe hở giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2 từ bên ngoài. Ngoài ra, ngay cả khi nước xâm nhập vào khe hở giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2 trong một phần của dây điện cách điện 1, nước được ngăn không cho di chuyển đến phần khác của dây điện cách điện 1 qua khe hở giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2. Ví dụ, nước bám vào một đầu của dây điện cách điện 1 có thể được ngăn không cho di chuyển về phía đầu kia của dây điện cách điện 1 qua khe hở giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2.

Lưu ý rằng, theo phương án này, phần chặn nước 4 được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện 1 theo hướng trục dọc của nó do nhu cầu cao về nó, dễ dàng trong việc tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a, và các thứ tương tự, nhưng phần chặn nước tương tự 4 cũng có thể được bố trí trên phần đầu của dây điện cách điện 1 theo hướng trục dọc của nó. Trong trường hợp này, bộ phận khác như đầu cuối có thể được nối với phần đầu của dây điện cách điện 1, hoặc không có bộ phận nào có thể được nối vào đó. Ngoài ra, phần chặn nước 4 được bọc bởi chất chặn nước 5 có thể có, ngoài dây dẫn 2 và vỏ cách điện 3, bộ phận khác như bộ phận nối. Các ví dụ về trường hợp trong đó phần chặn nước 4 có bộ phận khác bao gồm cả trường hợp trong đó phần chặn nước 4 có phần nối đối đầu mà trong đó các dây điện cách điện 1 được nối với nhau.

Trạng thái của sự phân bố và mặt cắt ngang của chất chặn nước trong phần chặn nước

Như được mô tả trên đây, trong phần chặn nước 4 của dây điện cách điện 1 theo phương án này, vùng có các khe hở giữa các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10 được lấp đầy chất chặn nước 5. Để thực hiện phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước đủ tốt, sự phân bố không gian của chất chặn nước 5 trong phần chặn nước 4 là điều cần thiết. Dưới đây, sự phân bố không gian của chất chặn nước 5 sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ mặt cắt ngang của các phần chặn nước 4 và 4' trên Fig.2 và Fig.3. Fig.2 thể hiện mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 của dây điện cách điện 1 có tính năng chặn nước tốt hơn theo phương án này, được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1. Fig.3 thể hiện mặt cắt ngang của phần chặn nước 4' mà không thể có đủ tính năng chặn nước, được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1. Dưới đây, trừ khi có lưu ý khác, trong phần mô tả về các trạng thái của các sự phân bố và mặt cắt ngang của chất chặn nước 5 trong các phần chặn nước 4 và 4', mặt cắt ngang dùng để chỉ mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 hoặc 4', được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1.

Như được thể hiện trên Fig.2, trong vùng được bao bọc bởi bề mặt 5a của chất chặn nước 5 trong phần chặn nước 4 của dây điện cách điện 1 theo phương án này, bề mặt của các dây cơ bản 2a tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc các dây cơ bản 2a khác. Nói cách khác, bề mặt của mỗi dây cơ bản 2a có trong dây dẫn 2 tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc dây cơ bản 2a khác liền kề với dây cơ bản 2a đó, và không tiếp xúc với chất bất kỳ ngoài chất chặn nước 5 và vật liệu thành phần của các dây cơ bản 2a, như các bọt B mà trong đó khuyết tật của chất chặn nước 5 được lấp đầy không khí, và các bọt lỏng được tạo ra do chất lỏng như nước xâm nhập vào bọt B. Chất chặn nước 5 lấp

đẩy chặt các khe hở giữa các dây cơ bản 2a và dính chặt vào bề mặt của các dây cơ bản 2a mà không có sự xen kẽ của bột bất kỳ B hoặc các thứ tương tự.

Fig.3 thể hiện phần chặn nước 4' mà trong đó các bề mặt của một số dây cơ bản 2a tiếp xúc một phần với các bột B, trái với phần chặn nước 4 trên Fig.2. Trên Fig.3, bốn dây cơ bản 2a được biểu thị bằng số chỉ dẫn 2a' tiếp xúc với các bột B. Khi có các bột B tiếp xúc với các dây cơ bản 2a theo cách này, các bột B dùng làm đường vào dùng cho nước và làm tăng khả năng nước xâm nhập vào vùng giữa các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, khi ngoại lực được áp dụng cho phần chặn nước 4', ví dụ, các bột B có thể có chức năng làm vị trí bắt đầu mà tại đó xảy ra sự phá hỏng như vết nứt, và nước có thể xâm nhập vào vùng giữa các dây cơ bản 2a qua phần bị phá hỏng đã được tạo ra. Nước đã xâm nhập vào vùng giữa các dây cơ bản 2a qua các bột B hoặc phần bị phá hỏng có thể di chuyển đến phần khác của dây điện cách điện 1 như phần bọc 20 qua các dây cơ bản 2a. Vì vậy, nếu có bột B tiếp xúc với dây cơ bản 2a trong chất chặn nước 5 tạo ra phần chặn nước 4', khó có thể tăng đủ tính năng chặn nước của phần chặn nước 4'.

Trái lại, như được thể hiện trên Fig.2, khi bề mặt của các dây cơ bản 2a tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc dây cơ bản 2a khác, và không có bột B tiếp xúc với dây cơ bản 2a trong vùng được bao bọc bởi bề mặt 5a của chất chặn nước 5, trường hợp trong đó nước xâm nhập vào vùng giữa các dây cơ bản 2a qua bột B, hoặc trong đó bột B gây ra sự phá hỏng, mà có thể dùng làm đường vào dùng cho nước không thể xảy ra. Trong phần chặn nước 4, chất chặn nước 5 dính chặt vào các bề mặt của các dây cơ bản 2a có thể ngăn có hiệu quả không cho nước xâm nhập vào trong vùng giữa các dây cơ bản 2a. Cũng có thể ngăn có hiệu quả không cho nước đã xâm nhập vào vùng giữa các dây cơ bản 2a trong một phần của dây điện cách điện 1 di chuyển đến phần khác của dây điện cách điện 1 dọc theo các dây cơ bản 2a. Do vậy, bằng cách đưa bề mặt của các dây cơ bản 2a trong phần chặn nước 4 vào tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc dây cơ bản 2a khác, và loại bỏ các bột bất kỳ B tiếp xúc với các dây cơ bản 2a, có thể tạo kết cấu phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn.

Ở đây, bề mặt của dây cơ bản 2a có thể tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc dây cơ bản 2a khác, nhưng tính năng chặn nước tốt hơn có thể đạt được khi bề mặt chỉ tiếp xúc với chất chặn nước 5, vì bằng cách dính chặt trực tiếp vào dây cơ bản 2a, chất chặn nước 5 đặc biệt ngăn có hiệu quả không cho dây cơ bản 2a này đi vào tiếp xúc với nước. Tuy nhiên, cũng như khi bề mặt của dây cơ bản 2a tiếp xúc với dây cơ bản 2a khác, nước không thể xâm nhập vào mặt phân cách tiếp xúc giữa hai dây cơ bản liền kề 2a tiếp xúc với nhau, và tính năng chặn nước đủ tốt có thể được đảm bảo. Do

không có các bọt B tiếp xúc với các dây cơ bản 2a, mối quan hệ vị trí giữa các dây cơ bản liền kề 2a hầu như không thay đổi, và trạng thái mà trong đó nước không thể xâm nhập vào mặt phân cách tiếp xúc giữa các dây cơ bản liền kề 2a được duy trì.

Mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 có thể có các bọt B không tiếp xúc với dây cơ bản 2a bất kỳ nhưng được bao quanh trên toàn bộ chu vi của chúng bởi chất chặn nước 5, chứ không phải các bọt B tiếp xúc với dây cơ bản 2a như được thể hiện trên Fig.3. Lý tưởng, tốt hơn là, không có loại bọt B nào trong vùng được bao bọc bởi bề mặt 5a của chất chặn nước 5, nhưng ngay cả khi có bọt B, điều đó sẽ không làm giảm đáng kể tính năng chặn nước của phần chặn nước 4 với điều kiện là bọt B không tiếp xúc với dây cơ bản 2a. Ví dụ, có thể có các bọt B mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước 5 ở phía ngoài của vùng được tạo ra bởi dây dẫn 2. Ngoài ra, theo kết cấu được thể hiện trên Fig.2, có bọt B như vậy mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước 5 ở phía ngoài của dây dẫn 2.

Lưu ý rằng, như được mô tả trên đây, các bọt B tiếp xúc với dây cơ bản 2a là nguyên nhân làm giảm tính năng chặn nước, nhưng nếu, ví dụ, mức tính năng chặn nước cần thiết là thấp, tính năng chặn nước mong muốn có thể được thỏa mãn mặc dù có các bọt B tiếp xúc với dây cơ bản 2a, với điều kiện là lượng hoặc kích thước của các bọt B như vậy là nhỏ. Ví dụ, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, tốt hơn là, tổng các diện tích mặt cắt ngang của các bọt B tiếp xúc với các dây cơ bản 2a không lớn hơn 5% tổng các diện tích mặt cắt ngang của các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, tốt hơn là, diện tích mặt cắt ngang của mỗi bọt B tiếp xúc với dây cơ bản 2a không lớn hơn 80% diện tích mặt cắt ngang của một dây cơ bản 2a. Mặt khác, ngay cả các bọt B mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước 5 và không tiếp xúc với dây cơ bản 2a có thể ảnh hưởng đến tính năng chặn nước của phần chặn nước 4, nếu chúng nằm gần với dây cơ bản 2a. Vì vậy, tốt hơn là, bọt B và dây cơ bản 2a được bố trí ở khoảng cách ít nhất 30% đường kính của dây cơ bản 2a, và khoảng trống giữa chúng được lấp đầy chất chặn nước 5.

Hơn nữa, tốt hơn là, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, các dây cơ bản 2a nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có hình dạng dẹt nhiều hơn so với các dây cơ bản 2a nằm bên trong nó. Cũng trên Fig.2, các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có mặt cắt ngang elip dẹt và đáng kể. Các dây cơ bản 2a2 nằm bên trong các dây cơ bản 2a1, nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn, có mặt cắt ngang dẹt ít hơn.

Nếu các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 được xoắn theo dạng xoắn ốc thoải với góc nghiêng tương đối nhỏ, hướng dọc trục của các dây cơ bản 2a được định hướng

theo hướng gần với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1, và do vậy mặt cắt ngang của dây cơ bản 2a được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1 có hình dạng gần như hình tròn và ít bị dẹt hơn. Trái lại, nếu các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 được xoắn theo dạng xoắn ốc dốc với góc nghiêng tương đối lớn, hướng dọc trục của các dây cơ bản 2a được định hướng theo hướng được nghiêng nhiều hơn so với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1, và do vậy nếu dây cơ bản 2a được cắt vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1, dây cơ bản 2a sẽ được cắt theo một góc so với hướng trục của dây cơ bản 2a. Vì vậy, mặt cắt ngang của dây cơ bản 2a có hình dạng dẹt có gần đúng như hình elip. Do vậy, phần mô tả trên đây của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 có hình dạng dẹt nhiều hơn so với các dây cơ bản 2a2 nằm bên trong nó có nghĩa là các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 được xoắn theo dạng xoắn ốc dốc với góc nghiêng lớn, so với dạng xoắn ốc của các dây cơ bản bên trong 2a2.

Như được mô tả trên đây, phần chặn nước 4 có thể được tạo ra bằng cách lấp đầy các vùng giữa các dây cơ bản 2a với chất chặn nước 5 ở trạng thái có khả năng chảy cao, và sau đó giảm khả năng chảy, và bằng cách xoắn các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 ở trạng thái xoắn ốc dốc với góc nghiêng lớn với các vùng giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 ở trạng thái có khả năng chảy cao, chất chặn nước 5 lấp đầy các vùng không thể rơi hoặc chảy ra bên ngoài dây dẫn 2, và nằm trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a với độ đồng đều cao. Kết quả là, các vùng giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy lượng đủ chất chặn nước 5, và phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn để được tạo ra. Cụ thể là, khi, như được mô tả dưới đây như phương pháp sản xuất dây điện cách điện 1, a phương pháp sản xuất được dùng mà trong đó các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được tăng trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 (bước thay đổi mật độ), và ở trạng thái này, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 (bước lấp đầy), và sau bước lấp đầy, các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm trong khi giảm bước xoắn của các dây cơ bản 2a (bước xoắn chặt lại), hình dạng mặt cắt của các dây cơ bản 2a1 trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có khả năng bị dẹt, và do vậy có lợi là chất chặn nước 5 dễ được giữ trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a. Do vậy, dấu hiệu của các dây cơ bản 2a1 trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có hình dạng mặt cắt dẹt là chỉ số chỉ báo được dùng khi phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn được tạo ra.

Độ elip có thể được dùng làm chỉ số chỉ báo cụ thể để đánh giá mức độ phẳng của hình dạng mặt cắt của các dây cơ bản 2a. Độ elip thu được bằng cách chia chiều dài của trục ngắn (đường kính ngắn) của hình dạng mặt cắt cho chiều dài của trục dài (đường kính dài), tức là (đường kính ngắn/đường kính dài). Trị số của độ elip càng nhỏ, hình dạng mặt cắt càng dẹt. Theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, tốt hơn là độ elip của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có trị số nhỏ hơn trị số của độ elip của các dây cơ bản 2a2 nằm bên trong nó. Hơn nữa, tốt hơn là, độ elip của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 không lớn hơn 0,95. Điều đó mang lại hiệu quả tạo kết cấu phần chặn nước 4 mà trong đó lượng đủ chất chặn nước 5 được giữ giữa các dây cơ bản 2a, và có tính năng chặn nước tốt hơn. Mặt khác, tốt hơn là, độ elip của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 ít nhất 0,50. Điều đó khiến cho có thể ngăn chặn sự khác biệt về chiều dài thực tế giữa các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn và các dây cơ bản 2a2 nằm bên trong nó trong khoảng mà trong đó hiệu quả nâng cao tính năng chặn nước nêu trên bị bão hòa.

Tốt hơn là, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, độ elip của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 nhỏ hơn so với độ elip của các dây cơ bản 2a2 nằm bên trong nó, và các độ elip của các dây cơ bản 2a1 và 2a2 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, cụ thể là, độ elip của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài nhỏ hơn so với các trị số của các độ elip của các dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang của phần bọc 20 (cụ thể là, vùng cách xa 22 được mô tả dưới đây) được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1. Điều đó có nghĩa là bước xoắn của các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 tạo ra phần chặn nước 4 so với trong các phần bọc 20. Như được mô tả trên đây, với phương pháp sản xuất mà trong đó các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được tăng (bước thay đổi mật độ), và ở trạng thái này, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 (bước lấp đầy), và sau bước lấp đầy, các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm trong khi giảm bước xoắn của các dây cơ bản 2a (bước xoắn chặt lại), hiệu quả có lợi là đạt được việc dễ giữ chất chặn nước 5 trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, bằng cách giảm bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 so với bước xoắn trong các phần bọc 20 ở bước xoắn chặt lại, hiệu quả giữ chất chặn nước 5 trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được cải thiện đặc biệt. Vì vậy, dấu hiệu của độ elip của các dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với trong phần bọc 20 có chức năng làm chỉ số chỉ báo tốt để dùng khi phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn

được tạo ra.

Dưới đây sẽ mô tả mối quan hệ giữa độ elip và bước xoắn của các dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang liên quan đến các phương án cải biến được thể hiện trên Fig.10. Trên Fig.10(b), dây cơ bản 2a có đường kính ngoài d theo đường nét liền được xoắn trong khi được nghiêng theo góc θ , từ trạng thái theo đường chấm chấm mà trong đó dây cơ bản 2a được định hướng dọc theo trục của dây điện cách điện 1. Khi dây cơ bản 2a được cắt dọc theo mặt cắt ngang S , vuông góc với trục của dây điện cách điện 1, độ elip ε của dây cơ bản 2a được xác định là $\varepsilon=d/a$, trong đó a là chiều dài của trục dài của mặt cắt ngang. Vì $a=d/\cos\theta$, $\varepsilon=\cos\theta$. Ở đây, như được thể hiện trên Fig.10(b), đối với một bước của kết cấu xoắn được biểu thị bằng chiều dài p , dây cơ bản 2a được coi là di chuyển dọc theo hướng kính bằng khoảng cách πL . Lúc này, góc nghiêng θ được xác định bởi $\theta=\arctan(\pi L/p)$. Ở đây, khi bước xoắn được nhân với n , và góc nghiêng là θ_n , $\theta_n=\arctan(\pi L/np)=\arctan(\tan\theta/n)$. Như được mô tả trên đây, khi góc nghiêng của dây cơ bản 2a là θ , độ elip của mặt cắt ngang của dây cơ bản 2a được xác định là $\varepsilon=\cos\theta$, và khi góc nghiêng là θ_n , độ elip được xác định là $\varepsilon=\cos\theta_n=\cos(\arctan(\tan\theta/n))$. Đây là một hàm tăng đơn điệu đối với n . Tức là, độ elip ε của dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang càng tăng khi bước xoắn của dây cơ bản 2a càng lớn. Nếu bảy dây cơ bản 2a được xoắn vào nhau để tạo ra dây dẫn 2, có thể gần đúng $L=2d$, như được biểu thị bởi đường chấm chấm trên Fig.10(b). Lưu ý rằng, các ví dụ về phương pháp đo đường kính ngoài d của dây cơ bản 2a bao gồm phương pháp đo nhờ dùng thiết bị đo bằng laze. Trong trường hợp này, các trị số thu được bằng cách thực hiện phép đo khoảng ba mươi lần ở một số vị trí khác nhau theo hướng dọc của dây cơ bản 2a có thể được lấy trung bình và giá trị trung bình thu được có thể được dùng làm đường kính ngoài d . Nếu dây dẫn 2 được bọc bằng vỏ cách điện 3, vỏ cách điện 3 có thể được loại bỏ bằng cách dùng dao cạo hoặc dao cắt, đốt cháy, hoặc các thứ tương tự, và sau đó phép đo có thể được thực hiện.

Hơn nữa, tốc độ lấp đầy chất chặn nước có thể được dùng làm chỉ số chỉ báo để đánh giá xem liệu các khe hở giữa dây cơ bản 2a trong phần chặn nước 4 có được lấp đầy lượng đủ chất chặn nước 5 hay không. Tốc độ lấp đầy chất chặn nước được xác định là tỷ lệ của diện tích ($A1$) của vùng giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 với diện tích ($A0$) của vùng được bao bọc bởi dây dẫn 2 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 ($A1/A0 \times 100\%$). Ví dụ, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, nhờ dùng diện tích ($A0$) của vùng đa giác thu được bằng cách nối tâm của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 với nhau làm đối chiếu, tốc độ lấp đầy chất chặn nước có thể được tính là tỷ lệ của diện tích ($A1$)

của vùng được lấp đầy chất chặn nước 5 với diện tích (A0). Ví dụ, nếu tốc độ lấp đầy chất chặn nước ít nhất là 5%, và cụ thể là ít nhất 10%, có thể hiểu rằng các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy lượng chất chặn nước 5 là đủ để đảm bảo tính năng chặn nước tốt hơn. Mặt khác, tốt hơn là tốc độ lấp đầy chất chặn nước được giữ ở mức không lớn hơn 90%, nhằm tránh việc dùng lượng quá mức chất chặn nước 5.

Ngoài ra, như được mô tả trên đây, bề mặt của dây cơ bản 2a có thể tiếp xúc với chất chặn nước 5, hoặc có thể tiếp xúc với dây cơ bản 2a khác, nhưng tốt hơn là, bề mặt chỉ tiếp xúc với chất chặn nước 5 để dễ đảm bảo tính năng chặn nước tốt hơn. Dựa trên quan điểm này, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4, tổng chiều dài của các phần theo chu vi của các dây cơ bản 2a không tiếp xúc với các dây cơ bản liền kề 2a nhưng tốt hơn là tiếp xúc với chất chặn nước 5 ít nhất 80% tổng chiều dài theo chu vi của tất cả các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, vì dễ lấp đầy hơn khe hở giữa các dây cơ bản 2a với chất chặn nước 5 khi khoảng cách giữa các dây cơ bản liền kề 2a đủ lớn, tốt hơn là, mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 có phần mà trong đó khoảng cách giữa các dây cơ bản liền kề 2a ít nhất là 30% đường kính ngoài của các dây cơ bản 2a.

Sự phân bố của chất chặn nước 5 trong phần chặn nước 4 cũng ảnh hưởng đến các đặc tính của phần chặn nước 4 ngoài tính năng chặn nước. Như được mô tả trên đây, bằng cách đặt chất chặn nước 5 không chỉ trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần chặn nước 4 mà còn trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2, chất chặn nước 5 có thể có chức năng làm bộ phận bảo vệ và bộ phận cách điện dùng cho dây dẫn 2. Trong trường hợp này, độ đồng đều về các đặc tính vật lý của lớp chất chặn nước 5 có thể được tăng khi độ dày của lớp chất chặn nước 5 được đặt trên chu vi ngoài của dây dẫn 2 theo hướng chu vi của dây dẫn 2 càng đồng đều hơn, và chất chặn nước 5 có các đặc tính tốt làm bộ phận bảo vệ và bộ phận cách điện. Ví dụ, nếu độ dày của lớp chất chặn nước 5 thay đổi nhiều, độ bền của vật liệu hoặc tính năng chặn nước của chất chặn nước 5 có thể bị giảm trong phần mà trong đó độ dày lớp của chất chặn nước 5 thấp, trong khi chất chặn nước 5 có khả năng bị phá hỏng do tiếp xúc với vật thể bên ngoài trong phần mà trong đó độ dày lớp của chất chặn nước 5 cao. Tuy nhiên, có thể dễ tránh trường hợp như vậy khi lớp chất chặn nước 5 có độ dày đồng đều cao, và tính năng cao và đồng đều có khả năng đạt được trên toàn bộ chu vi.

Độ đồng đều về độ dày của lớp chất chặn nước 5 có thể được đánh giá nhờ dùng độ lệch tâm của nó. Độ dày của lớp chất chặn nước 5 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 có thể được đo như khoảng cách T giữa bề mặt 5a của chất chặn nước 5 và chu vi ngoài của dây dẫn 2. Ngoài ra, đối với khoảng cách đo được T, độ lệch tâm có thể được ước tính bằng tỷ lệ của trị số tối đa của toàn bộ chu vi với trị số

tối thiểu của nó (trị số tối đa/trị số tối thiểu $\times 100\%$). Nếu độ lệch tâm này được xác định là ít nhất 70%, độ dày của chất chặn nước 5 có đủ độ đồng đều cao, và dễ tạo ra phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn và các đặc tính tốt làm bộ phận bảo vệ và bộ phận cách điện.

Khía cạnh được ưu tiên của trạng thái như sự phân bố của chất chặn nước 5 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 đã được mô tả, để nâng cao các đặc tính của phần chặn nước 4 như tính năng chặn nước. Ở đây, mặt cắt ngang dùng làm mục tiêu đánh giá có thể là phần đại diện của phần chặn nước 4, ví dụ, mặt cắt ngang của phần tâm của phần chặn nước 4 theo hướng trục dọc. Theo mặt cắt ngang này dùng làm mục tiêu đánh giá, tốt hơn là, các dấu hiệu nêu trên được thỏa mãn.

Khác biệt ở trạng thái của dây điện dẫn giữa trong phần chặn nước và trong phần khác

Như được mô tả trên đây, trong phần chặn nước 4 của dây điện cách điện 1 theo phương án này, tốt hơn là, mặt cắt ngang có trạng thái định trước như sự phân bố trạng thái của chất chặn nước 5, để nâng cao các đặc tính của phần chặn nước 4 như tính năng chặn nước. Ngoài ra, có lợi hơn nữa khi đặt và giữ chất chặn nước 5 trong vùng định trước như các khe hở giữa các dây cơ bản 2a, khi trạng thái của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10 có trong phần lộ ra 4 có các dấu hiệu sau, so với trạng thái của dây dẫn 2 trong phần khác của dây điện cách điện 1.

Trước hết, trong dây điện cách điện 1, tốt hơn là, mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài (trên mỗi đơn vị chiều dài của dây điện cách điện 1 theo trục dọc) không đồng nhất và có sự phân bố không đồng đều. Lưu ý rằng, mỗi dây cơ bản 2a được xác định là dây có đường kính gần như đồng đều liên tục dọc theo toàn bộ trục dọc của dây điện cách điện 1. Trong phần mô tả này, trạng thái trong đó mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài là khác nhau giữa các vùng được xác định là trạng thái trong đó đường kính và số lượng dây cơ bản 2a là không đổi, nhưng trạng thái lắp ráp của các dây cơ bản 2a như trạng thái xoắn của các dây cơ bản 2a là khác nhau.

Cụ thể là, tốt hơn là, mật độ của vật liệu kim loại của dây dẫn 2 trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các phần bọc 20 được bọc bởi vỏ cách điện 3. Tuy nhiên, mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài có thể thấp hơn một phần trong các vùng liền kề 21 của các phần bọc 20 nằm ngay liền kề với phần lộ ra 10 so với trong phần lộ ra 10. Nói cách khác, mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với ít nhất trong các vùng cách xa 22 của các phần bọc 20 ngoài các vùng liền kề 21. Trong các vùng cách xa 22,

trạng thái của dây dẫn 2 như mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài gần tương tự như trạng thái của dây điện cách điện 1, mà trong đó phần chặn nước 4 không được tạo ra. Lưu ý rằng, các lý do có thể là vì mật độ của vật liệu kim loại có thể bị giảm trong các vùng liền kề 21 có vật liệu kim loại bị dịch chuyển đến phần lộ ra 10, và dây dẫn 2 bị biến dạng để đảm bảo tính liên tục giữa phần lộ ra 10 và các phần bọc 20.

Fig.9(b) thể hiện dưới dạng sơ đồ trạng thái của dây dẫn 2 có sự phân bố mật độ của vật liệu kim loại như được mô tả trên đây. Trên các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9, vùng bên trong dây dẫn 2 được gạch chéo, và mật độ gạch chéo càng cao, thì bước xoắn của các dây cơ bản 2a càng nhỏ, tức là, các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a càng nhỏ. Hơn nữa, chiều rộng (chiều dài thẳng đứng) của vùng biểu thị dây dẫn 2 càng lớn, thì đường kính của dây dẫn 2 càng lớn. Các tham số này trên các hình vẽ chỉ thể hiện dưới dạng sơ đồ mối quan hệ tương đối của các kích thước giữa các vùng, và không tỷ lệ với bước xoắn của các dây cơ bản 2a hoặc đường kính của dây dẫn. Hơn nữa, các tham số trên các hình vẽ không liên tục giữa các vùng khác nhau, nhưng trong thực tế dây điện cách điện 1, trạng thái của dây dẫn 2 thay đổi liên tục giữa các vùng này.

Như được thể hiện trên Fig.9(b), dây dẫn 2 có đường kính lớn hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22 của các phần bọc 20, và do vậy có lượng lớn hơn vật liệu kim loại được chứa dưới dạng các dây cơ bản 2a trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10. Vì vậy, bằng cách tăng mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 và chiều dài thực của các dây cơ bản 2a bao gồm trên mỗi đơn vị chiều dài, có thể thực hiện trạng thái mà trong đó các dây cơ bản 2a được nói lỏng, các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được tăng, và các khe hở lớn giữa các dây cơ bản 2a được đảm bảo, và do vậy chất chặn nước 5 có thể thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản 2a ở trạng thái này, như được mô tả chi tiết dưới đây như phương pháp sản xuất dây điện cách điện 1. Kết quả là, chất chặn nước 5 có khả năng thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản 2a hơn, và do vậy mỗi phần của phần lộ ra 10 có thể được lấp đầy chất chặn nước 5 một cách dễ dàng và đồng đều cao.

Hơn nữa, tốt hơn là, bước xoắn của các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với bước xoắn trong các vùng cách xa 22 của các phần bọc 20, ngoài ra mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài là cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22 của các phần bọc 20. Điều đó là do trên thực tế, bước xoắn của các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 và các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 cũng mang lại hiệu quả cải thiện tính năng chặn

nước. Tức là, nếu các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm trong quá trình tạo ra phần chặn nước 4, mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 ở trạng thái có khả năng chảy cao, chất chặn nước 5 có khả năng nằm trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a đồng đều mà không rơi hoặc chảy xuống. Nếu khả năng chảy của chất chặn nước 5 được giảm từ trạng thái này, có thể thu được tính năng chặn nước tốt hơn trong phần lộ ra 10. Ngoài ra, do bước xoắn nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22, có thể ngăn không cho đường kính dây dẫn trong phần lộ ra 10 sao cho nó không quá lớn so với đường kính dây dẫn của các vùng cách xa 22, ngay cả khi mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22. Vì vậy, đường kính ngoài của toàn bộ phần chặn nước 4 có thể được tạo ra gần tương tự như đường kính ngoài của dây điện cách điện 1 trong các vùng cách xa 22, hoặc có thể được ngăn chặn để không lớn hơn nhiều so với đường kính trong các vùng cách xa 22. Như được mô tả trên đây, bằng cách giảm bước xoắn của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10, các dây cơ bản 2a1 được nghiêng nhiều hơn, và hình dạng mặt cắt của các dây cơ bản 2a1 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4 bị dẹt. Ngoài ra, bằng cách giảm bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần chặn nước 4 (phần lộ ra 10) so với trong các phần bọc 20, độ elip của các dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các phần bọc 20.

Dây điện cách điện theo phương án thứ hai

Trong dây điện cách điện 1 nêu trên theo phương án thứ nhất của sáng chế, chất chặn nước 5 được đặt trong vùng của phần lộ ra 10, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2. Tuy nhiên, chất chặn nước 5 không nhất thiết phải được đặt trong vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2 để tạo ra phần chặn nước có đủ tính năng chặn nước. Do vậy, dưới đây sẽ mô tả vắn tắt khía cạnh mà trong đó dây dẫn 2 chỉ được lấp đầy một phần chất chặn nước 5, làm dây điện cách điện 1A theo phương án thứ hai của sáng chế. Dưới đây sẽ mô tả chỉ các khác biệt so với dây điện cách điện 1 nêu trên theo phương án thứ nhất, và các kết cấu chung với dây điện cách điện 1 theo phương án thứ nhất được thể hiện bằng cách dùng các số chỉ dẫn tương tự và các phần mô tả về chúng được bỏ qua.

Fig.4 thể hiện dưới dạng sơ đồ dây điện cách điện 1A theo phương án thứ hai của sáng chế. Trong phần chặn nước 4A của dây điện cách điện 1A này, chất chặn nước 5 không bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10 nhưng chỉ bọc một phần vùng. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.4(b) và Fig.4(c), theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4A cắt theo hướng trục dọc của dây điện cách điện 1A, chất

chặn nước 5 chỉ được đặt trong các vùng đã được lấp đầy một phần 51 và 52, mà bọc một phần vùng của dây dẫn 2. Tức là, chất chặn nước 5 lấp đầy các vùng được bao bọc bởi các bề mặt 51a và 52a của chất chặn nước 5 tạo ra các vùng đã được lấp đầy một phần 51 và 52, có các khe hở giữa các dây cơ bản 2a. Trong các vùng được bao bọc bởi các bề mặt 51a và 52a của chất chặn nước 5, bề mặt của các dây cơ bản 2a tiếp xúc với chất chặn nước 5 hoặc dây cơ bản 2a khác, và không tiếp xúc với chất khác như bột B.

Theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4A ở các vị trí nằm theo hướng trục dọc, chỉ các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...), mà bọc một phần vùng của dây dẫn 2 được lấp đầy chất chặn nước 5, nhưng khi phần chặn nước 4A được nhìn tổng thể, chất chặn nước 5 được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2. Tức là, phần chồng các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...), mà được lấp đầy một phần theo mặt cắt ngang, dọc theo toàn bộ phần chặn nước 4A theo hướng trục dọc tạo ra vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2. Ví dụ, theo kết cấu được thể hiện, vùng đã được lấp đầy một phần 51, mà được lấp đầy chất chặn nước 5 theo mặt cắt ngang A-A trên Fig.4(b), được tạo ra bọc nhiều hơn nửa trên (tương ứng với phía trước trên Fig.4(a)) của dây dẫn 2. Mặt khác, vùng đã được lấp đầy một phần 52, mà được lấp đầy chất chặn nước 5 theo mặt cắt ngang B-B trên Fig.4(c), được tạo ra bọc nhiều hơn nửa dưới (tương ứng với phía sau trên Fig.4(a)) của dây dẫn 2. Khi các vùng đã được lấp đầy một phần 51 và 52 theo các mặt cắt ngang ở hai vị trí được chồng lên nhau, vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2 được tạo ra như được thể hiện trên các đường chấm chấm trên Figs. 4(b) và 4(c), với hai vùng đã được lấp đầy một phần 51 và 52 chồng lên nhau một phần trong phần tâm theo hướng thẳng đứng.

Theo kết cấu được thể hiện, như được thể hiện trên Fig.4(a), các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) kéo dài theo hướng trục dọc của phần chặn nước 4A trong khi thay đổi liên tục góc so với tâm của dây dẫn 2. Tức là, chất chặn nước 5 được đặt theo dạng xoắn ốc kéo dài theo hướng trục dọc của dây dẫn 2. Nếu đường xoắn ốc được bố trí cho một hoặc nhiều bước, phần chồng các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) dọc theo toàn bộ phần chặn nước 4A theo hướng trục dọc tạo ra vùng bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2.

Vì vậy, trong phần lộ ra 10, chất chặn nước 5 không nhất thiết phải được đặt để bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2, và sẽ là đủ để tạo kết cấu phần chặn nước 4A khiến cho chất chặn nước 5 được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2 khi phần chặn nước 4A được nhìn tổng thể. Do vậy, có thể tạo kết cấu phần chặn nước 4A có mức tính năng chặn nước nhất định, mặc dù tính năng chặn nước kém hơn so với tính

năng của phần chặn nước mà trong đó chất chặn nước 5 được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2. Kết quả là, có thể giảm lượng dùng chất chặn nước 5, trong khi đảm bảo a tính năng chặn nước. Việc giảm lượng dùng chất chặn nước 5 cũng dẫn đến việc giảm đường kính ngoài của phần chặn nước 4A.

Như được mô tả trên đây, các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) có thể có hình dạng và diện tích bất kỳ theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4A ở mỗi vị trí, với điều kiện là phần chùng các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) dọc theo toàn bộ phần chặn nước 4A theo hướng trục dọc có thể tạo ra vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2. Tuy nhiên, để thu được tính năng chặn nước tốt hơn ở mọi vị trí, tốt hơn là, các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) ở mỗi vị trí được đặt để bao quanh vùng mà diện tích của nó nhiều hơn một nửa vùng của dây dẫn 2, như được thể hiện trên Fig.4(b) và Fig.4(c).

Ngoài ra, như được mô tả trên đây, khi chất chặn nước 5 được đặt theo dạng xoắn ốc dọc theo hướng trục dọc của dây dẫn 2, tính năng chặn nước đủ tốt có thể đạt được bằng cách bố trí đường xoắn ốc cho ít nhất một bước, nhưng có thể cải thiện hơn nữa tính năng chặn nước bằng cách tăng số lượng vòng. Mặt khác, cũng bằng cách giảm số lượng vòng của đường xoắn ốc, mà trong đó chất chặn nước 5 có mức tăng về các diện tích của các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4A ở mỗi vị trí, có thể đạt được tính năng chặn nước tốt hơn. Nếu, như được thể hiện trên Fig.4(b) và Fig.4(c), các vùng đã được lấp đầy một phần (51, 52, ...) ở mỗi vị trí được đặt để bọc vùng mà diện tích của nó nhiều hơn một nửa vùng của dây dẫn 2, đường xoắn ốc có thể được bố trí cho một nửa bước.

Chùm dây

Chùm dây 6 theo một phương án của sáng chế bao gồm dây điện cách điện 1 nêu trên với phần chặn nước 4 theo phương án thứ nhất của sáng chế (hoặc dây điện cách điện 1A với phần chặn nước 4A theo phương án thứ hai; điều tương tự cũng áp dụng cho phần “Chùm dây” dưới đây). Fig.5 thể hiện ví dụ về chùm dây 6 theo phương án này. Dây điện cách điện 1 tạo ra chùm dây 6 có, trên các đầu tương ứng của nó, các mối nối điện 61 và 63 như các đầu nối, mà có khả năng nối với thiết bị U1 và U2 khác. Chùm dây 6 có thể có, ngoài dây điện cách điện 1 nêu trên theo phương án này, loại dây điện cách điện khác (không được thể hiện trên hình vẽ).

Chùm dây 6 có thể dùng các loại mối nối điện 61 và 63 bất kỳ được bố trí trên các đầu tương ứng của dây điện cách điện 1, và các loại thiết bị U1 và U2 bất kỳ, mà các mối nối điện 61 và 63 được nối vào đó, nhưng dây điện cách điện thích hợp 1 phải sao cho một đầu của nó không thấm nước trong khi đầu kia không chống thấm nước,

nhằm sử dụng có hiệu quả tính năng chặn nước với phần chặn nước 4.

Theo phương án như vậy, mỗi nối điện thứ nhất 61 được bố trí trên một đầu của dây điện cách điện 1 có kết cấu không thấm nước 62, như được thể hiện trên Fig.5. Ví dụ về kết cấu không thấm nước 62 phải sao cho đầu nối tạo ra mỗi nối điện thứ nhất 61 có cỡ chặn cao su để bịt kín khoảng trống giữa vỏ đầu nối và đầu cuối đầu nối. Với kết cấu không thấm nước 62, ngay cả khi nước bám vào bề mặt hoặc các thứ tương tự của mỗi nối điện thứ nhất 61, nước không thể xâm nhập vào mỗi nối điện thứ nhất 61.

Mặt khác, mỗi nối điện thứ hai 63 được bố trí trên đầu kia của dây điện cách điện 1 không có kết cấu không thấm nước như có trong mỗi nối điện thứ nhất 61. Vì vậy, nếu nước bám vào bề mặt hoặc các thứ tương tự của mỗi nối điện thứ hai 63, nước có thể xâm nhập vào mỗi nối điện thứ hai 63.

Phần lộ ra 10, mà trong đó dây dẫn 2 được lộ ra, được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện 1 tạo ra chùm dây 6, tức là, ở vị trí giữa mỗi nối điện thứ nhất 61 và mỗi nối điện thứ hai 63, và trong vùng, mà có phần lộ ra 10 này, phần chặn nước 4 được lấp đầy chất chặn nước 5 được tạo ra. Không có giới hạn cụ thể đối với vị trí và số lượng cụ thể của các phần chặn nước 4, nhưng tốt hơn là ít nhất một phần chặn nước 4 được bố trí ở vị trí gần hơn với mỗi nối điện thứ nhất 61 so với mỗi nối điện thứ hai 63, nhằm ngăn chặn có hiệu quả sự ảnh hưởng của nước đến mỗi nối điện thứ nhất 61, mà có kết cấu không thấm nước 62.

Chùm dây 6 có các nối điện 61 và 63 trên cả hai đầu của dây điện cách điện 1 có thể được dùng để nối điện với hai thiết bị U1 và U2. Ví dụ, thiết bị thứ nhất U1, mà mỗi nối điện thứ nhất 61 có kết cấu không thấm nước 62 được nối vào đó, có thể là thiết bị như bộ điều khiển điện (ECU - electric control unit), mà cần phải không thấm nước. Mặt khác, thiết bị thứ hai U2, mà mỗi nối điện thứ hai 63 không có kết cấu không thấm nước bất kỳ được nối vào đó, có thể là thiết bị không cần phải không thấm nước.

Do dây điện cách điện 1 tạo ra chùm dây 6 có phần chặn nước 4, ngay cả khi nước đã xâm nhập từ bên ngoài vào chùm dây 6 di chuyển dọc theo các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2, có thể ngăn chặn sự di chuyển của nước dọc theo dây điện cách điện 1 không cho tiến triển vượt quá phần chặn nước 4. Tức là, có thể ngăn chặn nước bên ngoài di chuyển vượt quá phần chặn nước 4, đi đến các nối điện 61 và 63 trên cả hai đầu, và xâm nhập hơn nữa vào các thiết bị U1 và U2 được nối với các nối điện 61 và 63. Ví dụ, ngay cả khi nước bám vào bề mặt của mỗi nối điện thứ hai 63 không có kết cấu không thấm nước bất kỳ xâm nhập vào mỗi nối điện thứ hai 63, và di chuyển dọc theo dây điện cách điện 1 qua các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2, sự di

chuyển của nước được chặn bởi chất chặn nước 5, mà phần chặn nước 4 được lấp đầy nó. Kết quả là, nước không thể di chuyển về phía mà trên đó mỗi nối điện thứ nhất 61 được bố trí vượt quá phần chặn nước 4, và không thể đi đến vị trí của mỗi nối điện thứ nhất 61 cũng không xâm nhập vào mỗi nối điện thứ nhất 61 và thiết bị thứ nhất U1. Bằng cách ngăn không cho nước di chuyển bởi phần chặn nước 4 theo cách này, có thể dùng có hiệu quả các đặc tính không thấm nước với kết cấu không thấm nước 62 đối với mỗi nối điện thứ nhất 61 và thiết bị U1.

Hiệu quả ngăn chặn sự di chuyển của nước nhờ dùng phần chặn nước 4, mà được bố trí trên dây điện cách điện 1, được thực hiện bất kể vị trí mà tại đó nước bám vào, nguyên nhân, hoặc môi trường khi hoặc sau khi nước bám vào. Ví dụ, khi chùm dây 6 được lắp đặt trong xe ô tô, nước đã xâm nhập vào một phần của dây điện cách điện 1, như khe hở giữa các dây cơ bản 2a, từ mỗi nối điện thứ hai không chống thấm nước 63, có thể được ngăn có hiệu quả không cho xâm nhập vào mỗi nối điện thứ nhất 61 có kết cấu không thấm nước 62 và thiết bị thứ nhất U1, do tác dụng mao dẫn hoặc thông khí lạnh. “Thông khí lạnh” dùng để chỉ hiện tượng mà trong đó, khi mỗi nối điện thứ nhất 61 có kết cấu không thấm nước 62 và thiết bị thứ nhất U1 được làm nóng khi xe ô tô được dẫn động chẳng hạn, và sau đó nhiệt được thải ra, áp suất ở phía mỗi nối điện thứ nhất 61 trở nên thấp hơn và áp suất ở phía mỗi nối điện thứ hai 63 trở nên tương đối cao, khiến cho sự chênh lệch áp suất xảy ra dọc theo dây điện cách điện 1, và nước bám vào mỗi nối điện thứ hai 63 di chuyển lên về phía mỗi nối điện thứ nhất 61 và thiết bị thứ nhất U1.

Phương pháp sản xuất dây điện cách điện

Dưới đây sẽ mô tả ví dụ về phương pháp sản xuất dây điện cách điện 1 theo phương án thứ nhất nêu trên. Dây điện cách điện 1A theo phương án thứ hai cũng có thể được tạo ra về cơ bản theo phương pháp sản xuất tương tự, và chỉ các bước mà trong đó hoạt động khác nhau được thực hiện sẽ được mô tả tập trung vào các khác biệt.

Fig.6 thể hiện dưới dạng sơ đồ phương pháp sản xuất. Theo phương pháp này, phần chặn nước 4 được tạo ra trong một phần vùng của dây điện cách điện 1 theo hướng trục dọc của nó bằng cách thực hiện: (1) bước làm lộ ra một phần; (2) bước thay đổi mật độ; (3) bước lấp đầy; (4) bước xoắn chặt lại; (5) bước di chuyển vỏ; và (6) bước hóa cứng, theo thứ tự này. Bước thay đổi mật độ (2) có thể có: (2-1) bước xoắn chặt; và sau đó (2-2) bước nói lỏng. Các bước sẽ được giải thích dưới đây. Ở đây lưu ý rằng, trường hợp mà trong đó phần chặn nước 4 được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện 1 sẽ được mô tả, các hoạt động cụ thể ở các bước và thứ tự của các

bước có thể được điều chỉnh nếu thích hợp theo các chi tiết của kết cấu của phần chặn nước 4 cần được tạo ra, như vị trí mà tại đó phần chặn nước 4 được tạo ra.

(1) Bước làm lộ ra một phần

Trước hết, ở bước làm lộ ra một phần, phần lộ ra 10 như được thể hiện trên Fig.7(b) được tạo ra trong dây điện cách điện thẳng liên tục 1 như được thể hiện trên Fig.7(a). Các phần bọc 20 được bố trí liên kề với cả hai phía của phần lộ ra 10 theo hướng dọc trục của nó.

Theo ví dụ về phương pháp tạo ra phần lộ ra 10 như vậy, rãnh cắt gần như dạng vòng được tạo ra trong chu vi ngoài của vỏ cách điện 3 gần như ở tâm của vùng mà trong đó phần lộ ra 10 được tạo ra. sau đó, các vùng của vỏ cách điện 3 nằm ở cả hai phía của rãnh cắt được giữ từ chu vi ngoài của chúng, và được kéo ra xa dọc theo hướng dọc trục của dây điện cách điện 1 (di chuyển M1). Cùng với di chuyển này, dây dẫn 2 được lộ ra giữa các vùng của vỏ cách điện 3 ở cả hai phía. Theo cách như vậy, phần lộ ra 10 được tạo ra liên kề với các phần bọc 20.

(2) Bước thay đổi mật độ

Mặc dù bước lấp đầy có thể được thực hiện và các khe hở giữa các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10 có thể được lấp đầy chất chặn nước 5 ngay sau khi phần lộ ra 10, mà trong đó dây dẫn 2 được lộ ra, đã được tạo ra ở bước làm lộ ra một phần, tốt hơn là thực hiện bước thay đổi mật độ trước bước lấp đầy.

Ở bước thay đổi mật độ, sự phân bố không đều của mật độ của vật liệu kim loại được tạo ra giữa phần lộ ra 10, và mặt khác các vùng liên kề 21 và các vùng cách xa 22 của các phần bọc 20, và các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2 được tăng trong phần lộ ra 10. Cụ thể là, sự phân bố không đều của mật độ của vật liệu kim loại được tạo ra sao cho mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22. Sự phân bố mật độ như vậy có thể được tạo ra cùng thời điểm khi tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 ở bước xoắn chặt và bước nói lỏng sau đó chẳng hạn.

Bằng cách thực hiện bước thay đổi mật độ, có thể đặt, ở bước lấp đầy tiếp sau, chất chặn nước 5 với độ đồng đều cao ở trạng thái mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được mở rộng. Vì chất chặn nước 5 dễ thấm qua các khe hở thậm chí nhỏ giữa các dây cơ bản 2a, có thể giảm hoặc triệt tiêu khoảng trống mà không được lấp đầy chất chặn nước 5 và vẫn còn dưới dạng các bọt B.

(2-1) Bước xoắn chặt

Như được thể hiện trên Fig.7(c), ở bước xoắn chặt, phần xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được xoắn chặt tạm thời so với trạng thái ban đầu. Cụ thể là,

dây điện cách điện 1 được xoắn và quay theo hướng xoắn của các dây cơ bản 2a sao cho phần xoắn được xoắn chặt hơn nữa (di chuyển M2). Với cách này, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm, và các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm.

Trong quá trình hoạt động này, khi các phần bọc 20 nằm ở cả hai phía của phần lộ ra 10 được giữ bên ngoài trên các phần liền kề với phần lộ ra 10, và dây dẫn 2 được xoắn sao cho các phần giữ (tức là, các phần giữ 30) được quay theo các hướng ngược nhau, dây dẫn 2 có thể được tháo ra khỏi các phần giữ 30 về phía phần lộ ra 10. Do việc tháo dây dẫn 2 ra, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong các phần giữ 30 được tăng so với bước ban đầu, và mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài được giảm so với mật độ ban đầu, như được thể hiện trên Fig.7(c). Vì vậy, một phần của vật liệu kim loại ban đầu nằm trong các phần giữ 30 bị dịch chuyển đến phần lộ ra 10, và bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm nhờ dịch chuyển này. Ngoài ra, mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 được tăng. Lưu ý rằng, tốt hơn là, lực giữ dây điện cách điện 1 trong các phần giữ 30 từ phía chu vi ngoài được triệt tiêu đủ để cho phép sự di chuyển tương đối của dây dẫn 2 so với vỏ cách điện 3, vì việc tháo trơn tru dây dẫn 2 ra khỏi các phần giữ 30 về phía phần lộ ra 10.

(2-2) Bước nói lỏng

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.8(a), ở bước nói lỏng, phần xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 lại được nói lỏng từ trạng thái trong đó phần xoắn đã được xoắn chặt ở bước xoắn chặt. Phần xoắn có thể được nói lỏng bằng cách nhả đơn giản việc giữ các phần giữ 30 hoặc bằng cách giữ các phần giữ 30 và xoắn và quay các phần giữ 30 theo hướng ngược lại với hướng xoắn chặt của bước xoắn chặt, tức là, hướng ngược lại với hướng xoắn của dây dẫn 2 (di chuyển M3).

Trong quá trình hoạt động này, các phần của dây dẫn 2 được tháo ra khỏi các phần giữ 30 nằm ở cả hai phía của phần lộ ra 10 ở bước xoắn chặt không hoàn toàn trở lại các vùng được bọc bằng vỏ cách điện 3 do độ cứng vững của dây dẫn 2, và ít nhất một phần vẫn còn trong phần lộ ra 10. Kết quả là, phần xoắn của các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2 được nói lỏng với dây dẫn 2 được tháo ra đến phần lộ ra 10, và do vậy trạng thái được thực hiện mà trong đó các dây cơ bản 2a có chiều dài thực của nó lớn hơn chiều dài trước khi bước xoắn chặt được thực hiện, được uốn cong và bố trí trong phần lộ ra 10. Tức là, như được thể hiện trên Fig.8(a), trong phần lộ ra 10, đường kính của vùng, mà được tạo ra hoàn toàn bởi dây dẫn 2, lớn hơn đường kính trước khi bước xoắn chặt được thực hiện (trên Fig.7(b)), và mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn

vị chiều dài được tăng. Bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 ít nhất lớn hơn so với bước xoắn ở trạng thái trong đó phần xoắn được xoắn chặt ở bước xoắn chặt, và lớn hơn so với bước xoắn trước khi bước xoắn chặt được thực hiện phụ thuộc vào mức độ nói lỏng. Để tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a, tốt hơn là, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 lớn hơn so với bước xoắn trước khi bước xoắn chặt được thực hiện.

Sau bước nói lỏng, các phần giữ 30 của các phần bọc 20 nơi mà vỏ cách điện 3 được giữ bên ngoài ở bước xoắn chặt dùng làm các vùng liền kề 21 mà trong đó mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài thấp hơn so với mật độ trong phần lộ ra 10, và cũng thấp hơn so với mật độ ở trạng thái trước khi bước xoắn chặt được thực hiện. Các vùng của các phần bọc 20, mà không có chức năng làm các phần giữ 30 ở bước xoắn chặt, tức là, các vùng nằm cách khỏi phần lộ ra 10, được xác định là các vùng cách xa 22. Trong các vùng cách xa 22, các trạng thái của dây dẫn 2, như mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài và bước xoắn của các dây cơ bản 2a, không thay đổi đáng kể so với các trạng thái trước khi bước xoắn chặt được thực hiện. Phần của vật liệu kim loại trong các vùng liền kề 21 thu được do việc giảm mật độ trên mỗi đơn vị chiều dài bị dịch chuyển đến phần lộ ra 10, và góp phần làm tăng mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10. Kết quả là, phần lộ ra 10 có mật độ cao nhất của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài, các vùng cách xa 22 có mật độ cao nhất tiếp theo, và các vùng liền kề 21 có mật độ thấp nhất.

(3) Bước lấp đầy

Tiếp theo, ở bước lấp đầy, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được lấp đầy chất chặn nước chảy được cao 5, như được thể hiện trên Fig.8(b). Hoạt động lấp đầy với chất chặn nước 5 có thể được thực hiện bằng cách đưa chế phẩm nhựa lỏng vào trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a nhờ dùng phương pháp thích hợp như việc gấn, nhúng, nhỏ giọt, và bơm, mà tương ứng với các tính chất như vậy của chất chặn nước 5 như độ nhớt.

Ở bước lấp đầy, ngoài việc lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản 2a với chất chặn nước 5, tốt hơn là cũng đặt chất chặn nước 5 trên chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10. Để thực hiện điều này, ví dụ, lượng chất chặn nước 5 được đưa vào phần lộ ra 10 chỉ cần được đặt sao cho chất chặn nước 5 được để lại ngay cả sau khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy. Trong trường hợp này, chất chặn nước 5 có thể được đặt trên, ngoài chu vi ngoài của phần lộ ra 10, phần theo chu vi ngoài của vỏ cách điện 3 trên các phần đầu của các phần bọc 20. Tuy nhiên, nếu bước di chuyển vỏ được thực hiện sau bước lấp đầy, chất chặn nước 5 được đưa vào trong

phần lộ ra 10 có thể được di chuyển một phần lên trên phần theo chu vi ngoài của vỏ cách điện 3 trong các phần bọc 20 ở bước di chuyển vỏ. Vì vậy, đủ để chất chặn nước 5 được đặt trên chu vi ngoài của phần lộ ra 10 ngoài các khe hở giữa các dây cơ bản 2a.

Đối với dây điện cách điện 1 nêu trên theo phương án thứ nhất, khi chất chặn nước 5 được đặt trong phần chặn nước 4 để bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2, tốt hơn là, ở bước lắp đầy, chất chặn nước 5 được đặt trong vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10. Mặt khác, đối với dây điện cách điện 1A theo phương án thứ hai, khi chất chặn nước 5 được đặt chỉ trong các vùng đã được lắp đầy một phần (51, 52, ...), mà bọc một phần vùng của dây dẫn 2 theo mặt cắt ngang của phần chặn nước 4A ở mỗi vị trí, thì chỉ cần đặt chất chặn nước 5 chỉ trong một phần vùng theo mặt cắt ngang ở mỗi vị trí của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10 theo hướng trục dọc. Tốt hơn là, vùng đã được lắp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lắp đầy chất chặn nước 5 được bố trí liền kề với vùng chưa được lắp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a chưa được lắp đầy chất chặn nước 5 theo hướng kính của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10. Lúc này, tốt hơn là, vùng đã được lắp đầy được tạo ra để kéo dài trên nhiều hơn một nửa khoảng cách (đường kính của dây dẫn 2) từ một đầu đến đầu kia của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10 theo hướng kính. Ví dụ, khi chất chặn nước 5 được đặt bằng cách nhúng, sẽ là đủ nếu nhúng vùng tương ứng với một phần vùng dưới của dây dẫn 2, tốt hơn là, vùng tương ứng với nửa dưới của dây dẫn 2 hoặc lớn hơn trong chất chặn nước 5, và tạo ra vùng đã được lắp đầy ở phía dưới và vùng chưa được lắp đầy ở phía trên.

Vì các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được tăng ở bước thay đổi mật độ và sau đó chất chặn nước 5 được đưa vào trong phần lộ ra 10 ở bước lắp đầy, chất chặn nước 5 dễ thấm qua các khoảng trống mở rộng giữa các dây cơ bản 2a. Vì vậy, chất chặn nước 5 có thể dễ thấm qua mỗi phần của phần lộ ra 10 thậm chí với độ đồng đều cao. Vì vậy, sau khi chất chặn nước 5 được hóa cứng, phần chặn nước đáng tin cậy 4 có tính năng chặn nước tuyệt vời có thể được tạo ra. Ngoài ra, ngay cả nếu chất chặn nước 5 có độ nhớt tương đối cao như 4 Pa·s hoặc cao hơn, chất chặn nước 5 có thể thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản 2a với độ đồng đều cao bằng cách tăng đủ các khe hở giữa các dây cơ bản 2a.

Như được mô tả trên đây, phần định trước của dây điện cách điện 1 như vùng giữa các dây cơ bản 2a có thể được lắp đầy chất chặn nước 5 bằng phương pháp bất kỳ như việc gắn hoặc nhúng. Tuy nhiên, tốt hơn là, phần được lắp đầy chất chặn nước 5 bằng cách nhúng, để nâng cao độ đồng đều lắp đầy bằng chất chặn nước 5 hoặc khả

năng hoạt động khi các phần chặn nước 4 được tạo ra trong các dây điện cách điện 1.

Ví dụ, tốt hơn là thiết bị phun để phun chất chặn nước 5 được dùng để nhúng phần định trước của dây điện cách điện 1 trong chất chặn nước 5. Lúc này, cũng có thể đưa dây điện cách điện 1 vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước 5 trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó, để đặt chất chặn nước 5 với độ đồng đều cao.

Ở bước lấp đầy, lượng hoặc sự phân bố của các bọt B trong phần chặn nước 4 cần được tạo ra có thể được điều khiển dựa trên các điều kiện khi đưa chất chặn nước 5 vào trong phần định trước bao gồm cả các khe hở giữa các dây cơ bản 2a. Bằng cách đưa chất chặn nước 5 với tốc độ dòng chảy tương đối thấp, có thể ngăn không cho tạo ra các bọt trong chất chặn nước lỏng 5, và làm giảm số lượng và kích thước của các bọt B được tạo ra trong phần chặn nước 4 bao gồm cả các bọt B, mà đi vào tiếp xúc với dây cơ bản 2a. Ví dụ, khi bước lấp đầy được thực hiện nhờ dùng thiết bị phun như được mô tả trên đây, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a có khả năng được lấp đầy chất chặn nước 5 với độ đồng đều cao ngay cả với tốc độ dòng chảy thấp của chất chặn nước 5, và do vậy có thể tạo ra phần chặn nước 4 trong khi ngăn không cho tạo ra các bọt B.

Mặt khác, khi chất chặn nước 5 được đưa vào với tốc độ dòng chảy cao của chất chặn nước 5, các bọt có khả năng xảy ra trong chất chặn nước lỏng đã được hóa cứng 5 do việc tạo ra các bọt bắt nguồn từ không khí được hòa tan trong chất chặn nước 5, không khí xâm nhập từ bên ngoài, hoặc các thứ tương tự. Nếu chất chặn nước 5 được hóa cứng ở trạng thái này, các bọt B sẽ được tạo ra trong phần chặn nước 4. Ví dụ, khi chất chặn nước 5 được ép để đi vào vào trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a bằng cách gài một phần của dây điện cách điện 1, mà được lấp đầy chất chặn nước 5, vào trong bình, và tác dụng áp suất âm vào bên trong bình, thành phần khí được hòa tan trong chất chặn nước 5 có khả năng tạo ra các bọt khi chất chặn nước 5 được hút ra. Ngoài ra, khi chất chặn nước 5 được ép để đi vào với áp suất âm, lớp không khí có khả năng được tạo ra trên phần ở phía sau dòng chất chặn nước 5. Do các yếu tố này, sau khi quá trình hóa cứng chất chặn nước 5, các bọt B có khả năng được tạo ra trong phần chặn nước 4 bao gồm cả phần liền kề với dây cơ bản 2a. Khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 dưới điều kiện có áp như theo kết cấu được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, các bọt B cũng có khả năng được tạo ra trong phần chặn nước 4, do lớp không khí được tạo ra theo dòng chất chặn nước 5.

(4) Bước xoắn chặt lại

Sau khi hoàn thành bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại được thực hiện như được

thể hiện trên Fig.8(c), và các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm trong phần lộ ra 10 ở trạng thái mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5. Tương tự như bước xoắn chặt nêu trên ở bước thay đổi mật độ chẳng hạn, bước này có thể được thực hiện sao cho các phần bọc 20 nằm ở cả hai phía của phần lộ ra 10 được giữ trên các vùng liền kề 21 bên ngoài so với vỏ cách điện 3, và dây dẫn 2 được xoắn và quay theo hướng xoắn của các dây cơ bản 2a sao cho phần xoắn của các dây cơ bản 2a được xoắn chặt (di chuyển M4). Lưu ý rằng, trái với bước xoắn chặt, hoạt động tháo dây dẫn 2 ra khỏi phần lộ ra 10 không được thực hiện ở bước xoắn chặt lại.

Khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được thu hẹp ở bước xoắn chặt lại, chất chặn nước 5 bị giữ lại trong các khe hở thu hẹp. Do vậy, chất chặn nước 5 có khả năng nằm trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a mà không chảy hoặc rơi ra cho đến khi độ lỏng của chất chặn nước 5 được giảm xuống đủ do hóa cứng hoặc các thứ tương tự. Vì vậy, sau khi chất chặn nước 5 được hóa cứng, phần chặn nước đáng tin cậy 4 có tính năng chặn nước tuyệt vời dễ được tạo ra. Để làm tăng hiệu quả này, tốt hơn là, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm ở bước xoắn chặt lại. Ví dụ, tốt hơn là, sau bước xoắn chặt lại, bước xoắn của các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng liền kề 21 cũng như trong các vùng cách xa 22. Sau khi xoắn chặt lại, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước đã được tạo ra 4 được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1, hình dạng mặt cắt của các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có khả năng bị dẹt. Ngoài ra, độ elip của các dây cơ bản 2a theo mặt cắt ngang được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện 1 có khả năng nhỏ hơn trong phần chặn nước 4 so với trong các phần bọc 20. Như được mô tả trên đây, các dấu hiệu này, mà trong đó các dây cơ bản 2a1 nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2, có hình dạng mặt cắt dẹt và độ elip của các dây cơ bản 2a1 theo mặt cắt ngang nhỏ hơn trong phần chặn nước 4 so với trong các phần bọc 20 dùng làm chỉ số chỉ báo được dùng khi lượng đủ chất chặn nước 5 được giữ giữa các dây cơ bản 2a.

Ngoài ra, bằng cách thực hiện bước xoắn chặt lại, việc bố trí lại của chất chặn nước 5, mà các vùng giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy nó, được tạo điều kiện thuận lợi, và độ đồng đều theo sự phân bố của chất chặn nước 5 được nâng cao. Ví dụ, ngay cả khi các bọt B được tạo ra trong chất chặn nước 5 sau khi hoàn thành bước lấp đầy, chất chặn nước 5 có thể di chuyển trong quá trình thực hiện bước xoắn chặt lại, và các bọt B có thể được lấp đầy và loại bỏ bởi chất chặn nước 5, mà đã di chuyển khỏi phần xung quanh. Hơn nữa, bằng cách thực hiện bước xoắn chặt lại, cũng có thể cải thiện độ

đồng đều theo sự phân bố của chất chặn nước 5 theo hướng chu vi của dây dẫn 2. Cụ thể là, khi sản xuất dây điện cách điện 1A theo phương án thứ hai, khi vùng đã được lấp đầy và vùng chưa được lấp đầy được bố trí liền kề với nhau theo hướng kính của phần lộ ra 10 như hướng thẳng đứng ở bước lấp đầy, và dây dẫn 2 được xoắn ở bước xoắn chặt lại, chất chặn nước 5 được đặt trong vùng đã được lấp đầy trải ra trên diện tích rộng của dây dẫn 2. Ví dụ, để thu được trạng thái mà trong đó chất chặn nước 5 được đặt theo dạng xoắn ốc trên toàn bộ chu vi của dây dẫn 2.

Tốt hơn là, bước xoắn chặt lại được thực hiện trong khi chất chặn nước 5 lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản 2a có thể chảy được, tức là, trước khi chất chặn nước 5 được hóa cứng hoặc trong quy trình hóa cứng, nếu chất chặn nước 5 được làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng. Vì vậy, hoạt động xoắn chặt lại không thể bị giảm bởi chất chặn nước 5.

Cụ thể là, khi bước lấp đầy nêu trên được thực hiện bằng cách nhúng dây điện cách điện 1 trong chất chặn nước 5 nhờ dùng thiết bị phun hoặc các thiết bị tương tự, tốt hơn là, bước xoắn chặt lại được thực hiện ở trạng thái mà trong đó dây điện cách điện 1 được nhúng trong chất chặn nước 5. Điều đó để tránh trường hợp trong đó chất chặn nước 5 được tháo ra và loại bỏ ra khỏi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a do chính hoạt động xoắn chặt lại. Ví dụ, tốt hơn là, sau khi phần định trước của dây điện cách điện 1 có phần lộ ra 10 đã được đưa vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước 5, và chất chặn nước 5 đã được đặt vào trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a hoặc các thứ tương tự như bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại được thực hiện bằng cách xoắn và quay dây dẫn 2 (di chuyển M4) trong khi dây điện cách điện 1 tiếp xúc với dòng phun.

(5) Bước di chuyển vỏ

Tiếp theo, ở bước di chuyển vỏ, như được thể hiện trên Fig.9(a), các vùng của vỏ cách điện 3 nằm trong các phần bọc 20 ở cả hai phía của phần lộ ra 10 được di chuyển về phía phần lộ ra 10, đến gần nhau (di chuyển M5). Tương tự như bước xoắn chặt lại, tốt hơn là, bước di chuyển vỏ được thực hiện trong khi chất chặn nước 5 lấp đầy phần lộ ra 10 có thể chảy được, tức là, trước khi chất chặn nước 5 được hóa cứng hoặc trong quy trình hóa cứng, nếu chất chặn nước 5 được làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng. Bước di chuyển vỏ và bước xoắn chặt lại có thể cũng được thực hiện gần như trong một nguyên công. Như được mô tả trên đây, khi bước lấp đầy được thực hiện bằng cách nhúng dây điện cách điện 1 trong chất chặn nước 5 nhờ dùng thiết bị phun hoặc các thiết bị tương tự, và bước xoắn chặt lại được thực hiện ở trạng thái này, tốt hơn là, bước di chuyển vỏ cũng được thực hiện ở trạng thái mà trong đó dây điện

cách điện 1 được nhúng trong chất chặn nước 5.

Ngay cả khi có vùng mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a không thể được lấp đầy lượng đủ chất chặn nước 5 ở bước lấp đầy trên đầu của phần lộ ra 10 hoặc các thứ tương tự, chất chặn nước 5 sẽ đi đến vùng đó ở bước di chuyển vỏ, và trạng thái sẽ được thực hiện mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5 trong toàn bộ phần lộ ra 10, mà trong đó dây dẫn 2 được lộ ra. Hơn nữa, một phần của chất chặn nước 5 được đặt trên chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10 có thể được di chuyển đến chu vi ngoài của vỏ cách điện 3 trong các phần bọc 20. Do vậy, chất chặn nước 5 được đặt liên tục trên ba vùng, cụ thể là, các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10, chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10, và các chu vi ngoài của các phần của vỏ cách điện 3 trên các đầu của các phần bọc 20.

Vì chất chặn nước 5 được đặt trên ba vùng, có thể tạo ra phần chặn nước 4, mà có tính năng chặn nước tuyệt vời trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a, có chu vi ngoài được bảo vệ vật lý và cách điện, và có tính năng chặn nước tuyệt vời giữa dây dẫn 2 và vỏ cách điện 3, nhờ dùng cùng một vật liệu cùng một lúc, sau khi hoàn thành bước hóa cứng tiếp theo. Bước di chuyển vỏ có thể được bỏ qua nếu, ở bước lấp đầy, lượng đủ chất chặn nước 5 có thể được đưa vào trong vùng kéo dài trên toàn bộ phần lộ ra 10, và hơn nữa vào vùng có các phần đầu của các phần bọc 20 nằm ở cả hai phía của phần lộ ra 10 chẳng hạn.

(6) Bước hóa cứng

Cuối cùng, chất chặn nước 5 được đưa đến trạng thái ít chảy hơn ở bước hóa cứng. Nếu chất chặn nước 5 được làm bằng các loại chế phẩm nhựa dễ hóa cứng khác nhau, chỉ cần dùng phương pháp hóa cứng tương ứng với loại đó. Tức là, nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng nhiệt, nó có thể được hóa cứng bằng cách làm nóng, nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, nó có thể được hóa cứng bằng cách chiếu ánh sáng, nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm, nó có thể được hóa cứng bằng cách làm ẩm, và nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng kỵ khí, nó có thể được hóa cứng theo thời gian ở trạng thái mà trong đó chất chặn nước 5 tiếp xúc với dây dẫn 2. Sau bước hóa cứng, có thể thu được dây điện cách điện 1 có phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tuyệt vời.

Ở bước hóa cứng, như được thể hiện trên Fig.9(b), tốt hơn là, dây điện cách điện 1 được quay quanh trục của nó (di chuyển M6) cho đến khi chất chặn nước 5 được hóa cứng hoàn toàn. Hơn nữa, nếu sau khi hoàn thành bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại và bước di chuyển vỏ, cần có thời gian trước khi bước hóa cứng được bắt đầu,

do di chuyển dây điện cách điện 1 giữa các thiết bị xử lý, hoặc các thứ tương tự, tốt hơn là quay dây điện cách điện 1 cũng cũng trong thời gian đó.

Nếu chất chặn nước 5 được hóa cứng mà không quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, tức là, trong khi dây điện cách điện 1 vẫn đứng yên, chất chặn nước chưa được hóa cứng 5 sẽ rơi xuống theo trọng lực, và chất chặn nước 5 sẽ được hóa cứng ở trạng thái mà trong đó lớp dày hơn của chất chặn nước 5 được tạo ra ở vị trí bên dưới theo hướng trọng lực so với vị trí cao hơn. Do vậy, sau khi hóa cứng chất chặn nước 5, dây dẫn 2 có khả năng bị lệch tâm trong phần chặn nước 4 (độ lệch tâm có khả năng thấp).

Vì vậy, bằng cách thực hiện bước hóa cứng trong khi quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, hoặc quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó trước khi bước hóa cứng được bắt đầu, chất chặn nước chưa được hóa cứng 5 không thể nằm ở một vị trí theo hướng chu vi của dây điện cách điện 1, và các lớp chất chặn nước 5 có khả năng có độ dày đồng đều cao quanh toàn bộ chu vi. Do vậy, độ lệch tâm của dây dẫn 2 trong phần chặn nước 4 được giảm (độ lệch tâm có khả năng cao), khiến cho có thể thực hiện phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước và các đặc tính vật lý đồng đều cao.

Ngoài ra, bằng cách quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, việc bố trí lại của chất chặn nước 5 được tạo điều kiện thuận lợi cũng trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a, và chất chặn nước 5 dễ được hóa cứng ở trạng thái mà trong đó độ đồng đều theo sự phân bố của chất chặn nước 5 được tăng. Ví dụ, ngay cả khi các bọt B được tạo ra trong chất chặn nước 5, chất chặn nước 5 có thể di chuyển theo chuyển động quay của dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, và các bọt B có thể được lấp đầy và loại bỏ bởi chất chặn nước 5, mà đã di chuyển khỏi vùng xung quanh, và chất chặn nước 5 có thể được hóa cứng ở trạng thái này. Ngoài ra, bằng cách quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó để làm tăng độ đồng đều về độ dày của lớp chất chặn nước 5 trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2, và hóa cứng chất chặn nước 5 ở trạng thái này, quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 lấp đầy mỗi phần của các vùng giữa các dây cơ bản 2a có thể tiến triển trong điều kiện độ đồng đều cao. Ví dụ, nếu chất chặn nước 5 được làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng bằng ánh sáng, việc tăng độ đồng đều về độ dày của lớp chất chặn nước 5 được tạo ra trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 có thể làm tăng độ đồng đều về cường độ ánh sáng, mà đi qua lớp chất chặn nước 5 và đi đến các vùng của các dây cơ bản 2a, và có thể làm tăng độ đồng đều của các điều kiện hóa cứng như tốc độ hóa cứng, khi mỗi phần của chất chặn nước 5 được hóa cứng. Kết quả là, có thể ngăn chặn việc tạo ra kết cấu không đồng đều như các bọt B ở vị trí,

ví dụ, mà tại đó chất chặn nước 5 không được hóa cứng đủ, do điều kiện hóa cứng không đồng đều.

Cụ thể là, nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng như khả năng hóa cứng bằng tia cực tím, có thể chiếu toàn bộ dây điện cách điện 1 theo hướng chu vi bằng ánh sáng L từ nguồn ánh sáng 80 bằng cách thực hiện bước hóa cứng trong khi quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, ngay cả khi chỉ một nguồn ánh sáng 80 được dùng, do vậy khiến cho có thể tiến triển đồng đều việc hóa cứng bằng ánh sáng của chất chặn nước 5 trên toàn bộ chu vi. Cơ chế hóa cứng bằng ánh sáng thường được tạo kết cấu để tiến triển quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 với tốc độ cao, và nếu nhựa dễ hóa cứng bằng ánh sáng được dùng làm chất chặn nước 5, chất chặn nước 5 sẽ được đặt trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a hoặc trên chu vi ngoài của dây dẫn 2 với độ đồng đều cao sao cho việc tạo ra các bọt B hoặc độ lệch tâm được ngăn chặn, giúp cho có thể tạo ra phần chặn nước đã được hóa cứng 4 có tính năng chặn nước tốt hơn với năng suất cao.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, ví dụ về sáng chế sẽ được mô tả. Ở đây, mối quan hệ giữa sự phân bố của chất chặn nước và tính năng chặn nước trong phần chặn nước được thử nghiệm. Tuy nhiên, lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này.

Phương pháp thử nghiệm

(1) Tạo ra các mẫu

Dây điện cách điện được tạo ra bằng cách bọc chu vi ngoài của dây dẫn đồng bên có diện tích mặt cắt ngang dây dẫn khoảng $0,5\text{mm}^2$ (đường kính của các dây cơ bản: $0,18\text{mm}$; số lượng dây cơ bản: 20) với vỏ cách điện bằng PVC có độ dày khoảng $0,35\text{mm}$. Phần lộ ra có chiều dài khoảng 8mm được tạo ra trên phần giữa của dây điện cách điện. sau đó, chất chặn nước được dùng để tạo ra phần chặn nước trong phần lộ ra. Làm chất chặn nước, ThreeBond “3062F”, là nhựa có khả năng hóa cứng bằng tia cực tím và khả năng hóa cứng kỵ khí, được dùng.

Khi tạo ra chất chặn nước, các bước được thực hiện theo thứ tự được thể hiện trong sơ đồ công nghệ trên Fig.6. Ở bước lắp đầy, vùng mà bao quanh toàn bộ chu vi của một phần của dây điện cách điện, mà có toàn bộ phần lộ ra được lắp đầy chất chặn nước. Ngoài ra, ở bước hóa cứng, việc chiếu tia cực tím được thực hiện trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó.

Ở đây, khi mẫu theo ví dụ được tạo ra, bước lắp đầy được thực hiện nhờ dùng dòng phun dưới áp suất môi trường. Bước xoắn chặt lại và bước di chuyển vỏ cũng

được thực hiện ở trạng thái mà trong đó dây điện cách điện tiếp xúc với dòng phun. Mặt khác, khi mẫu theo ví dụ so sánh được tạo ra, ở bước lắp đầy, thay vì nhờ dùng dòng phun, bình, mà vùng của dây điện cách điện có phần lộ ra được chứa trong đó, được rút không khí nhờ dùng bơm chân không, và chất chặn nước được hút vào trong bình dưới áp suất âm khoảng -75 kPa, để được bơm vào trong vùng có các khe hở giữa các dây cơ bản. Tốc độ dòng chảy của chất chặn nước lúc này lớn hơn tốc độ dòng chảy của dòng phun theo phương án.

(2) Quan sát mặt cắt ngang của phần chặn nước

Các phần chặn nước của các mẫu theo ví dụ và ví dụ so sánh được cắt ở phần tâm theo hướng trục dọc của nó, vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện. Sau đó, các ảnh của các mặt cắt ngang được chụp bằng kính hiển vi quang học, và các trạng thái của các mặt cắt ngang được quan sát.

(3) Đánh giá tính năng chặn nước

Đối với phần chặn nước của mỗi ví dụ trong số các ví dụ và các ví dụ so sánh, thử nghiệm rò rỉ được tiến hành để đánh giá tính năng chặn nước giữa các dây cơ bản, và giữa dây dẫn và vỏ cách điện. Cụ thể là, vùng của mỗi dây điện cách điện kéo dài từ phần chặn nước đến một đầu được nhúng trong nước, và áp suất không khí khoảng 200 kPa được tác dụng từ đầu kia của dây điện cách điện. Sau đó, phần chặn nước và đầu của dây điện cách điện, mà được nhúng trong nước, được quan sát bằng mắt thường.

Đã xác nhận được rằng bọt không được tạo ra trong phần bất kỳ trong số các phần giữa các dây cơ bản trong phần chặn nước, tức là, phần bất kỳ trong số phần giữa của phần chặn nước và các phần đầu của các dây điện cách điện, tính năng chặn nước được đánh giá là rất tốt. Mặt khác, đã xác nhận được rằng bọt được tạo ra trong ít nhất một phần trong số các phần, tính năng chặn nước được đánh giá là kém.

Các kết quả

Fig.11(a) và Fig.11(b) lần lượt thể hiện các ảnh của các mặt cắt ngang của các phần chặn nước của các mẫu theo ví dụ và ví dụ so sánh. Trong mỗi ảnh, vùng được quan sát là sáng tương ứng với dây cơ bản tạo ra dây dẫn, và vùng được quan sát là tối tương ứng với chất chặn nước. Ngoài ra, vùng trong chất chặn nước được quan sát là màu xám tương đối sáng tương ứng với bọt.

Đối với các kết quả đánh giá về tính năng chặn nước, đối với ví dụ, không quan sát thấy xuất hiện bọt và tính năng chặn nước được đánh giá là rất tốt. Mặt khác, đối với ví dụ so sánh, quan sát thấy xuất hiện bọt và tính năng chặn nước được đánh giá là kém.

Theo mặt cắt ngang của phần chặn nước của mẫu theo ví dụ so sánh được thể

hiện trên Fig.11(b), các vùng giữa các dây cơ bản và trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn được lấp đầy chất chặn nước. Tuy nhiên, như được biểu thị bởi mũi tên, bọt được tạo ra tiếp xúc với dây cơ bản. Thấy rõ rằng, lý do tại sao bọt được tạo ra trong chất chặn nước là, khi các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước, chất chặn nước được ép để đi vào dưới điều kiện áp suất âm, và do vậy bọt được tạo ra trong chất chặn nước, và chất chặn nước được hóa cứng ở trạng thái này.

Mặt khác, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước của mẫu theo phương án được thể hiện trên Fig.11(a), các vùng giữa các dây cơ bản và trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn được lấp đầy chất chặn nước, và quan sát thấy không có bọt tiếp xúc với dây cơ bản như được thể hiện trên Fig.11(b). Mặc dù bọt nhỏ được nhìn gần phía trên bên trái của dây dẫn, bọt này rõ ràng được tạo ra trong vùng bên ngoài của dây dẫn, và không tiếp xúc với dây cơ bản. Vì vậy, trong mẫu theo phương án, bề mặt của mỗi dây cơ bản không tiếp xúc với bọt nhưng tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác. Thấy rõ rằng, lý do tại sao việc tạo ra bọt được ngăn chặn là, khi các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước, chất chặn nước được đưa vào với tốc độ dòng chảy tương đối thấp nhờ dùng dòng phun.

Thấy rõ rằng, sự khác biệt như vậy về sự phân bố trạng thái của chất chặn nước phản ánh sự khác biệt về tính năng chặn nước giữa phương án và ví dụ so sánh. Tức là, có thể hiểu rằng theo phương án, phần chặn nước được lấp đầy chất chặn nước, và bề mặt của các dây cơ bản chỉ tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác, và do vậy phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn, trong khi theo ví dụ so sánh, bọt được tạo ra tiếp xúc với dây cơ bản, và do vậy tính năng chặn nước thấp.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên và có thể được cải biến theo các cách khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1, 1A Dây điện cách điện
- 2 Dây dẫn
- 2a Dây cơ bản
- 3 Vỏ cách điện
- 4, 4A Phần chặn nước
- 5 Chất chặn nước
- 51, 52 Vùng đã được lấp đầy một phần
- 6 Chùm dây
- 10 Phần lộ ra

- 20 Phần bọc
- 21 Vùng liền kề
- 22 Vùng cách xa
- 61 Môi nối điện thứ nhất
- 62 Kết cấu không thấm nước
- 63 Môi nối điện thứ hai
- B Bọt

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây điện cách điện bao gồm:

dây dẫn mà trong đó các dây cơ bản làm bằng vật liệu kim loại được xoắn vào nhau; và

vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn;

trong đó dây điện cách điện này còn bao gồm:

phần lộ ra mà trong đó vỏ cách điện được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn;

phần bọc mà trong đó vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn, phần lộ ra và phần bọc được bố trí liên kề với nhau theo hướng trục dọc của dây điện cách điện; và

phần chặn nước mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được lấp đầy chất chặn nước, và

trong vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước, các bề mặt của các dây cơ bản chỉ tiếp xúc với chất chặn nước hoặc dây cơ bản khác, và

các độ elip của các dây cơ bản theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện nhỏ hơn so với các độ elip của các dây cơ bản theo mặt cắt ngang của phần bọc được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện.

2. Dây điện cách điện theo điểm 1, trong đó theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng dẹt hơn so với dây cơ bản nằm bên trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn.

3. Dây điện cách điện theo điểm 1, trong đó các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng tương tự như các dây cơ bản nằm bên trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn theo mặt cắt ngang được lấy vuông góc với hướng trục dọc của các dây cơ bản, và

theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng dẹt hơn so với các dây cơ bản nằm bên trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn.

4. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vùng được bao bọc bởi bề mặt của chất chặn nước không có bọt bất kỳ, hoặc chỉ có các bọt

mà toàn bộ chu vi của nó được bao quanh bởi chất chặn nước, và nằm ở phía ngoài của dây dẫn.

5. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong phần chặn nước, chất chặn nước được đặt bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn.

6. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất chặn nước lấp đầy vùng đã được lấp đầy một phần, mà bọc một phần vùng của dây dẫn theo các mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, và

vùng đã được lấp đầy một phần bọc vùng, mà bao quanh toàn bộ chu vi của dây dẫn theo kiểu chồng các mặt cắt ngang dọc theo toàn bộ phần chặn nước theo hướng trục dọc.

7. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó mỗi dây cơ bản tạo ra dây dẫn có dạng hình tròn theo mặt cắt ngang được lấy vuông góc với hướng trục dọc của các dây cơ bản.

8. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó theo góc nghiêng so với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có góc nghiêng lớn hơn so với các dây cơ bản nằm bên trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn, dẫn đến là, theo mặt cắt ngang của phần chặn nước được lấy vuông góc với hướng trục dọc của dây điện cách điện, các dây cơ bản nằm trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn có hình dạng dẹt hơn so với dây cơ bản nằm bên trong dây cơ bản đó.

9. Chùm dây bao gồm:

dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8; và

các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện, các mối nối điện có khả năng nối với các thiết bị khác.

10. Chùm dây theo điểm 9, trong đó một mối nối trong số các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện có kết cấu không thấm nước để ngăn không cho nước từ bên ngoài xâm nhập vào, và mối nối còn lại trong số các mối nối điện không có kết cấu không thấm nước bất kỳ, và

phần chặn nước được bố trí ở vị trí giữa hai mối nối điện.

11. Phương pháp sản xuất dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, dây điện cách điện có dây dẫn mà trong đó các dây cơ bản làm bằng vật liệu dẫn điện được xoắn vào nhau; và vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn, phương pháp này bao gồm:

bước làm lộ ra một phần để tạo ra phần lộ ra mà trong đó vỏ cách điện được bóc ra khỏi chu vi ngoài của dây dẫn, và phần bọc mà trong đó vỏ cách điện bọc chu vi ngoài của dây dẫn, phần lộ ra và phần bọc được bố trí liền kề với nhau theo hướng trục dọc của dây điện cách điện;

bước lấp đầy để lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra với chất chặn nước làm bằng chế phẩm nhựa dễ hóa cứng; và

bước hóa cứng để hóa cứng chất chặn nước được đặt trong phần lộ ra trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó.

12. Phương pháp sản xuất dây điện cách điện theo điểm 11, trong đó sau khi hoàn thành bước lấp đầy, dây điện cách điện được quay quanh trục của nó cho đến khi bước hóa cứng được bắt đầu.

13. Phương pháp sản xuất dây điện cách điện theo điểm 11 hoặc 12, trong đó ở bước lấp đầy, các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước bằng cách đưa phần lộ ra vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước.

14. Phương pháp sản xuất dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 đến 13, trong đó bước thay đổi mật độ được thực hiện giữa bước làm lộ ra một phần và bước lấp đầy, bước thay đổi mật độ làm tăng các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện trên mỗi đơn vị chiều dài trong phần lộ ra, và

bước xoắn chặt lại được thực hiện sau khi thực hiện bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại làm giảm các khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra trong khi giảm bước xoắn của các dây cơ bản.

15. Phương pháp sản xuất dây điện cách điện theo điểm 14, trong đó ở bước lấp đầy, vùng đã được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản được lấp đầy chất chặn nước và kéo dài trên nhiều hơn một nửa vùng từ một đầu đến đầu kia của phần lộ

ra theo hướng kính, và vùng chưa được lấp đầy mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản chưa được lấp đầy chất chặn nước được bố trí liền kề với nhau theo hướng kính của phân lộ ra.

1/10

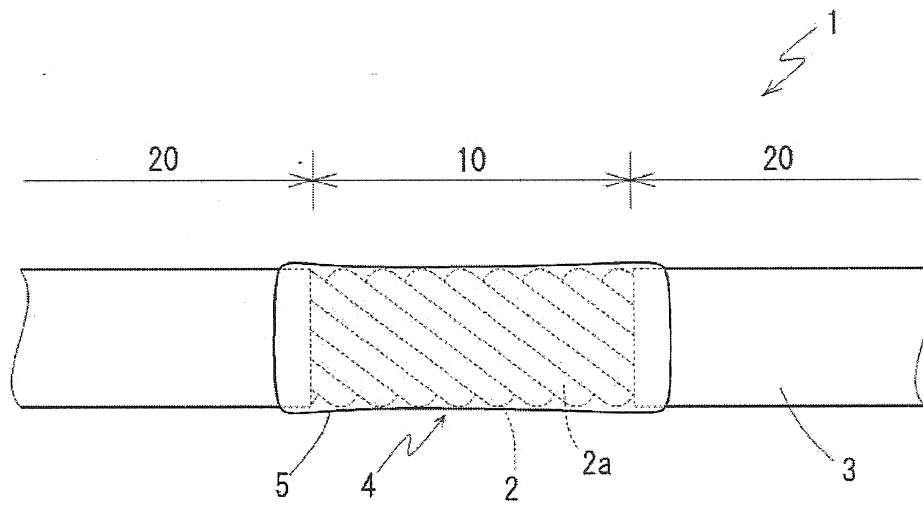


FIG. 1

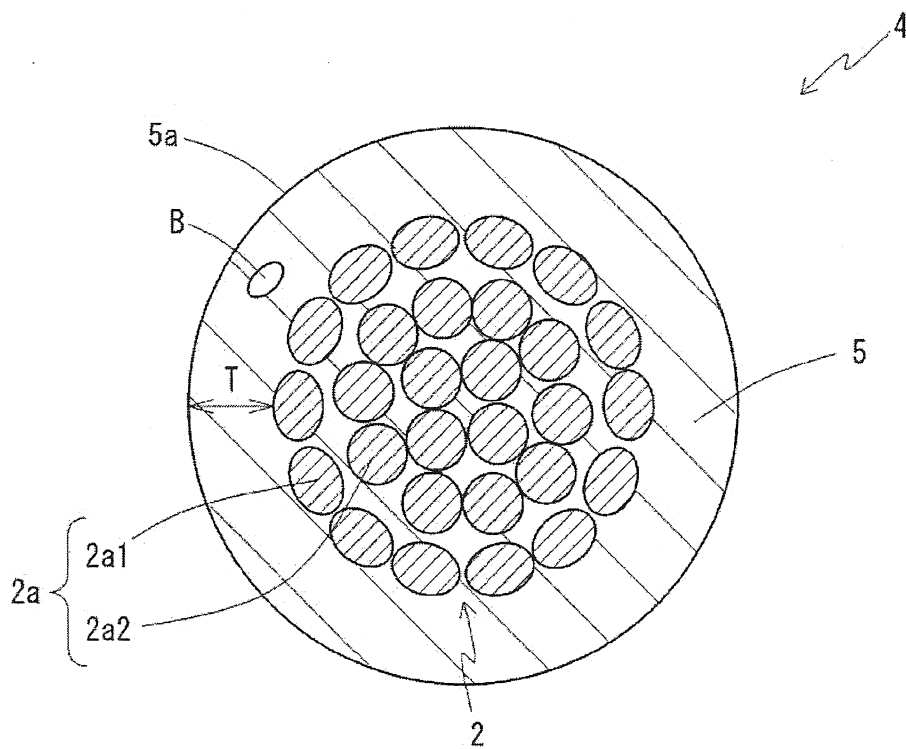


FIG. 2

2/10

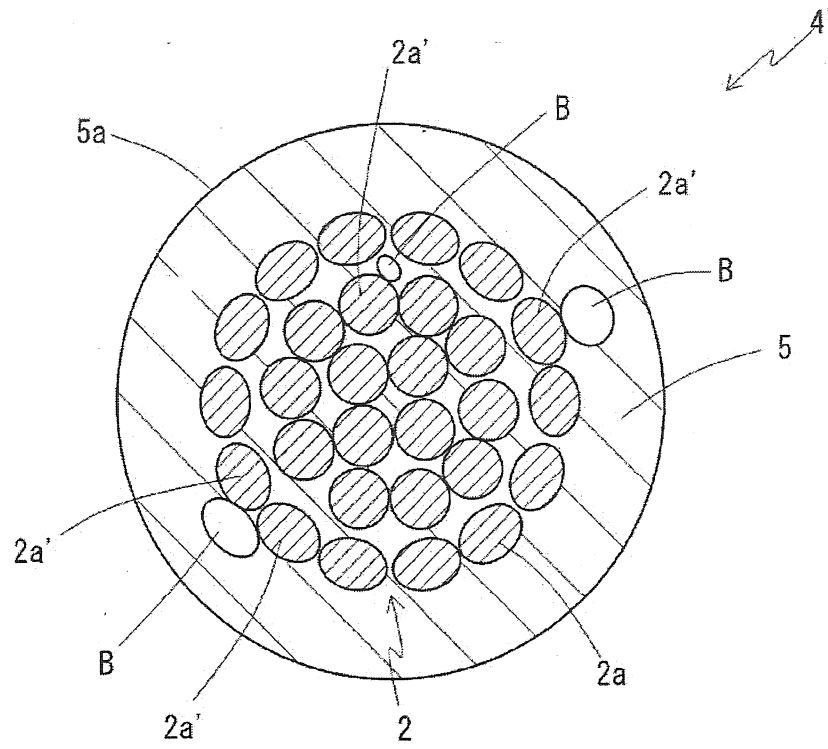
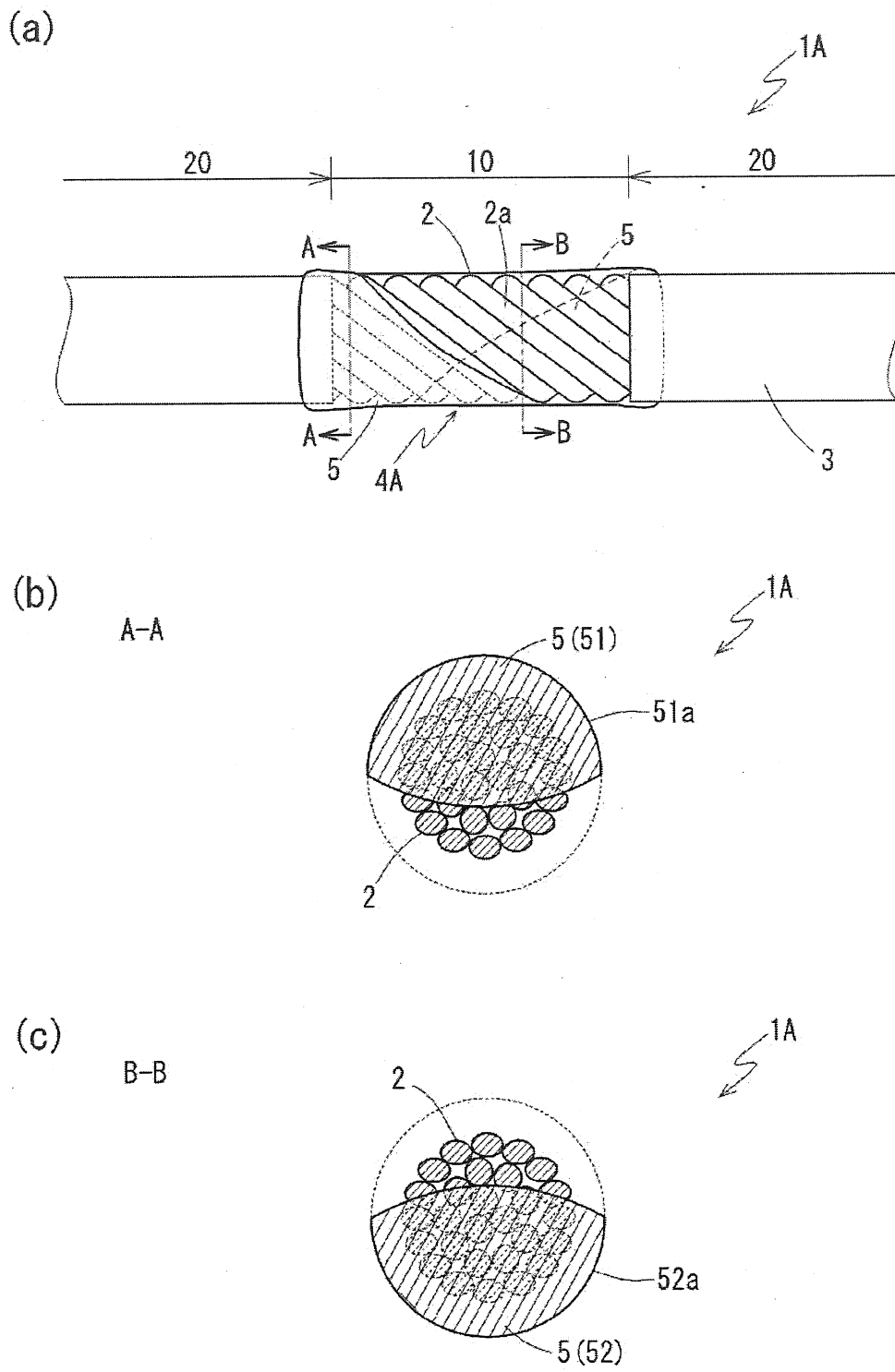


FIG.3

3/10



4/10

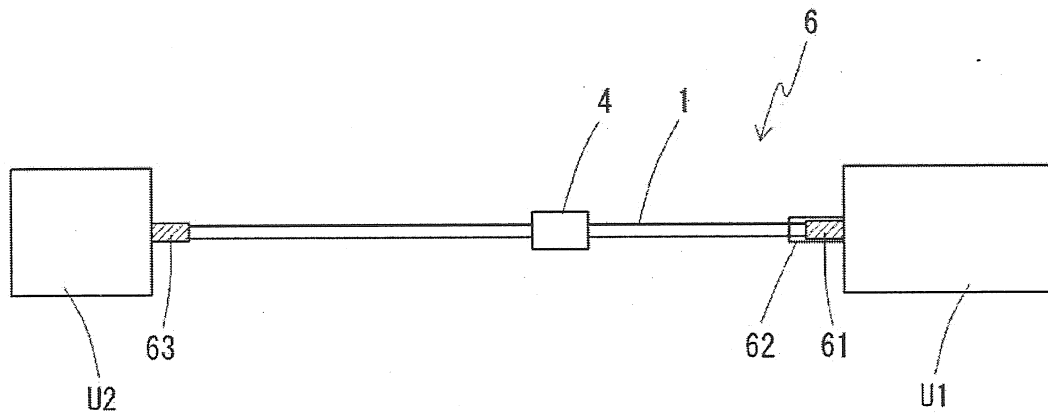


FIG.5

5/10

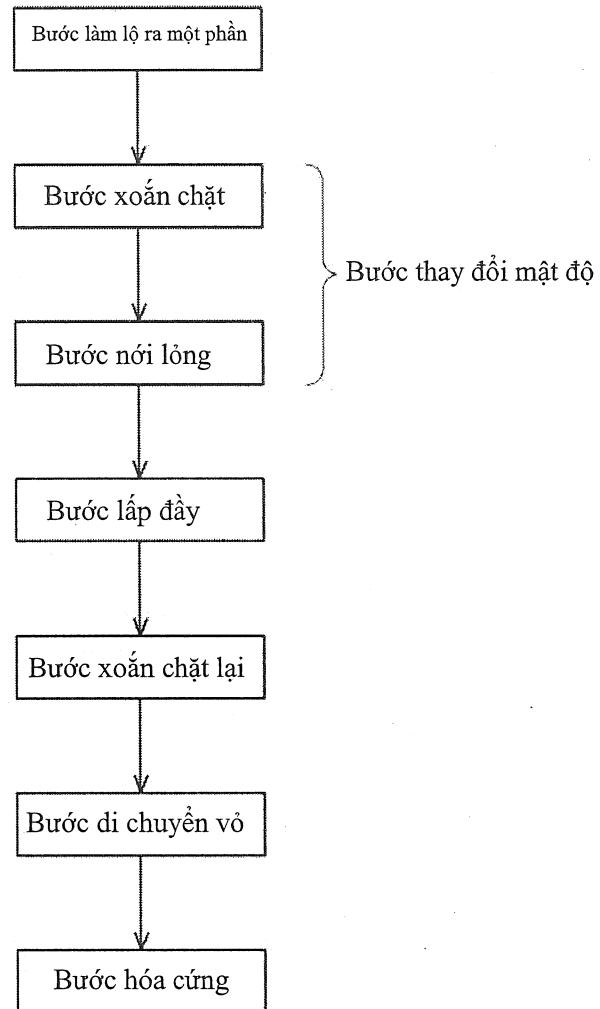
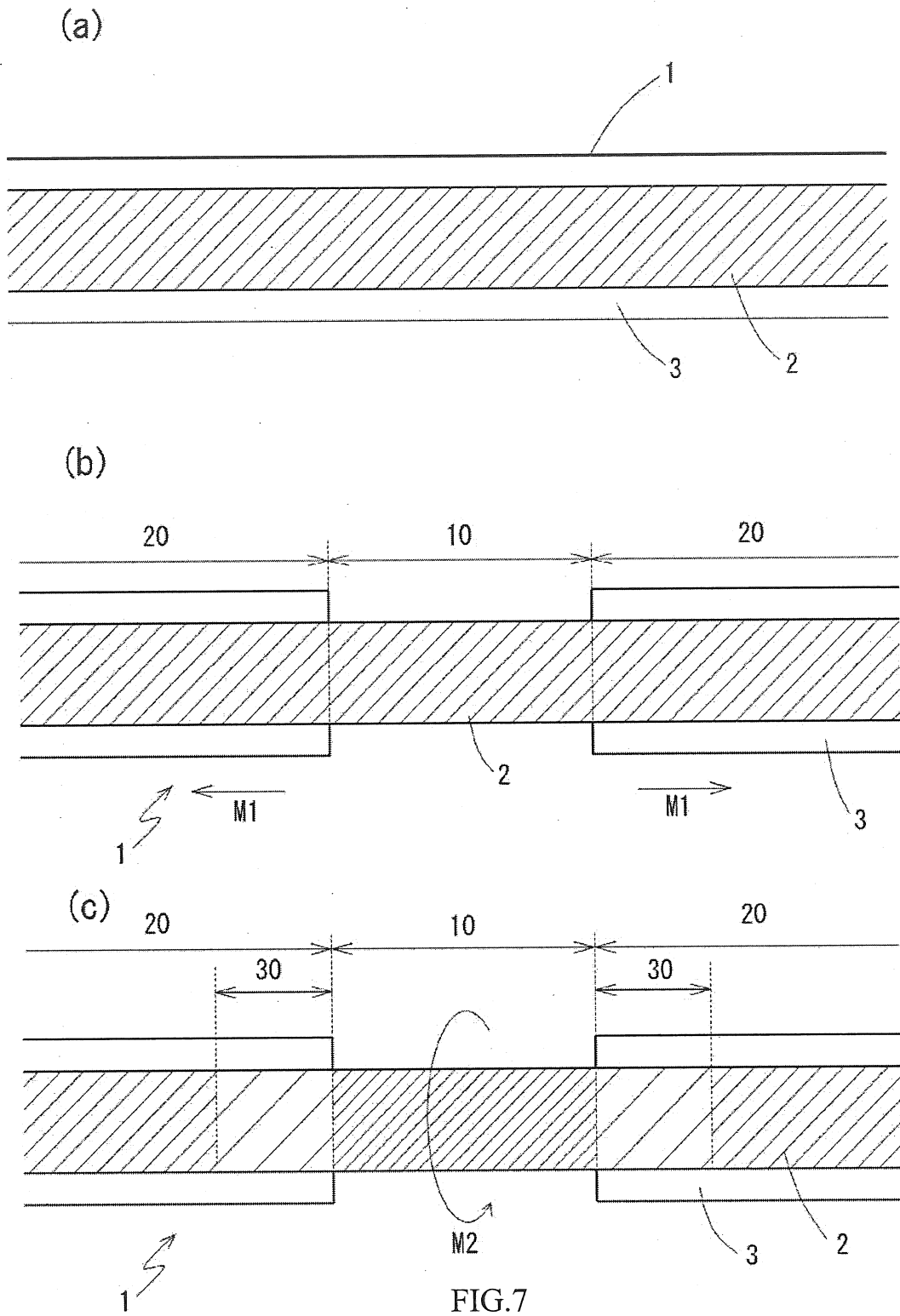


FIG.6

6/10



7/10

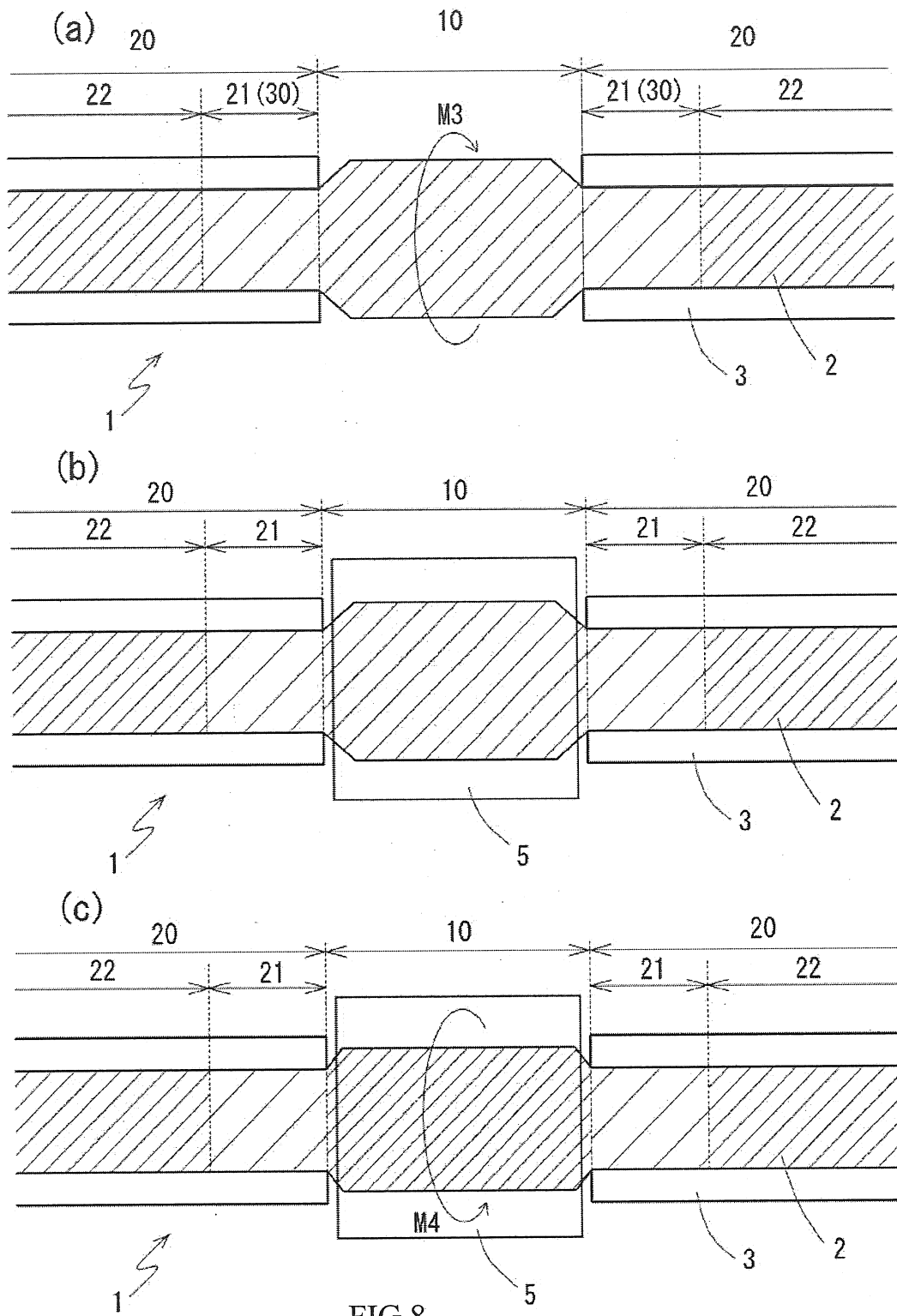


FIG. 8

8/10

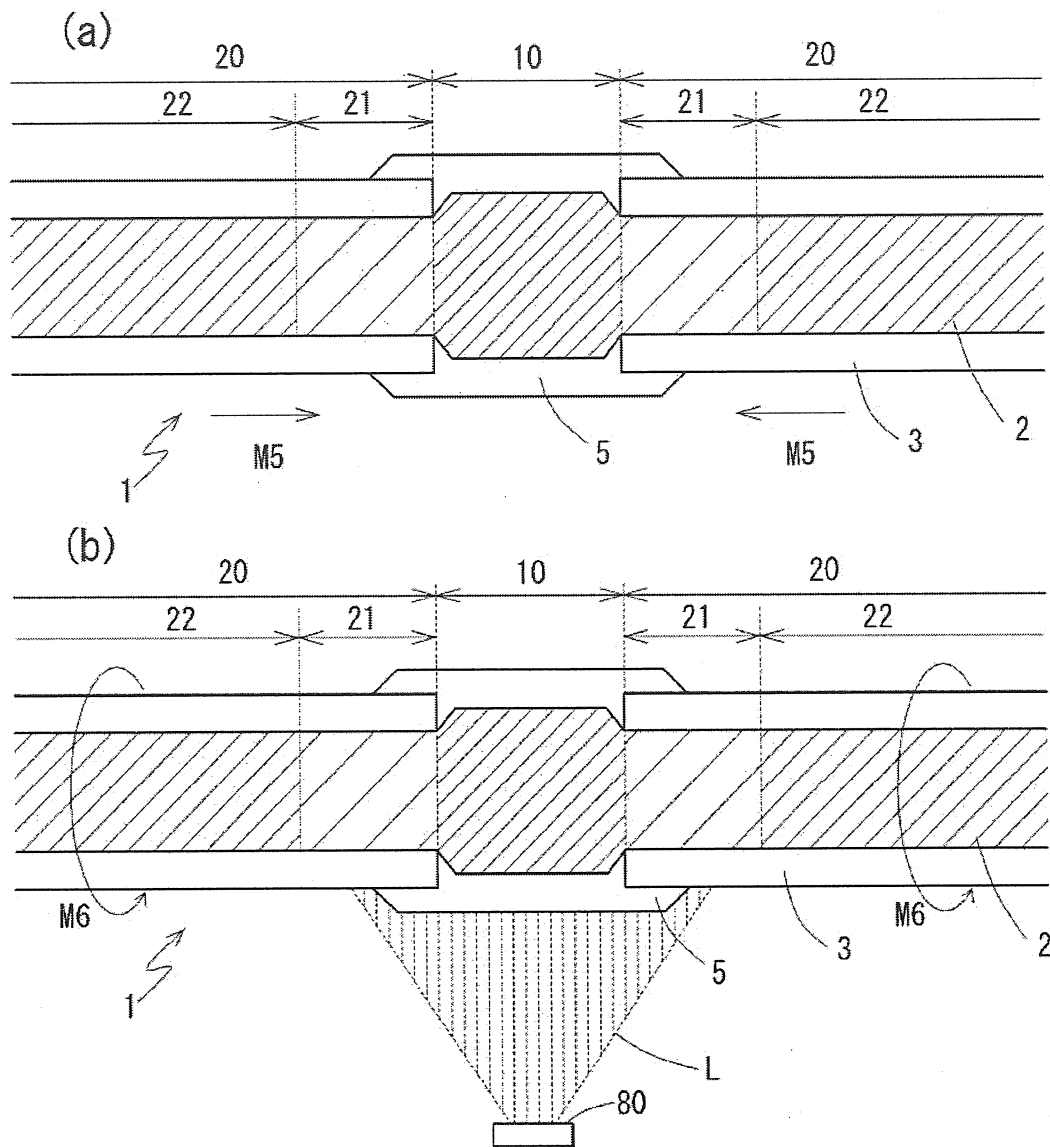
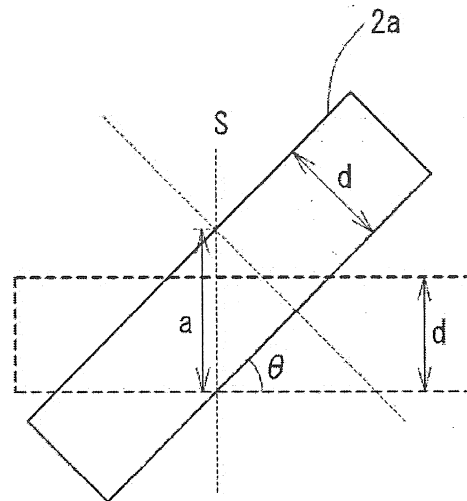


FIG.9

9/10

(a)



(b)

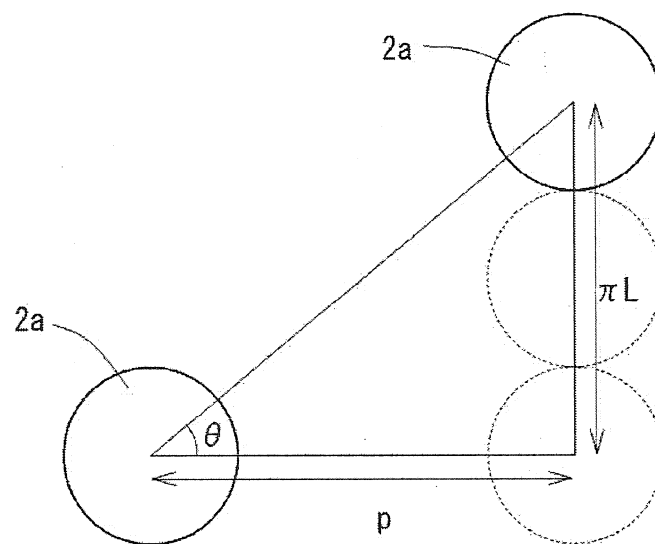
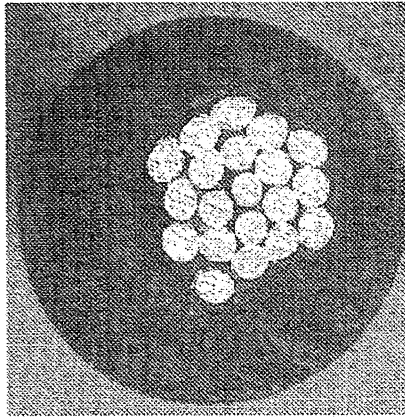


FIG.10

10/10

(a)



(b)

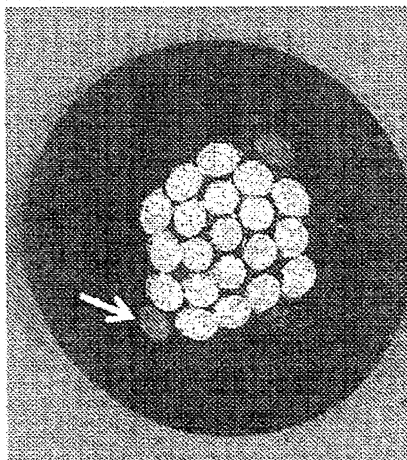


FIG.11