



(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)



1-0045248

(51)^{2019.01} H01B 7/285; H01B 13/32

(13) B

(21) 1-2020-00731

(22) 13/07/2018

(86) PCT/JP2018/026425 13/07/2018

(87) WO2019/021851 31/01/2019

(30) 2017-144607 26/07/2017 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/07/2020 388A

(71) 1. AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD. (JP)

1-14, Nishisuehiro-cho, Yokkaichi-shi, Mie 510-8503 Japan

2. SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD. (JP)

1-14, Nishisuehiro-cho, Yokkaichi-shi, Mie 510-8503 Japan

3. SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (JP)

5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0041 Japan

(72) FURUKAWA, Toyoki (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) DÂY BỌC CÁCH ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất dây bọc cách điện sẽ cho phép chất bít kín thẩm vào giữa các dây cơ bản với độ hiệu quả và độ đồng đều cao khi quá trình xử lý chống nước được áp dụng với dây bọc cách điện sử dụng chất bít kín, và sáng chế cũng đề cập đến dây bọc cách điện có khả năng chống nước rất tốt ở phần giữa các dây cơ bản ở đó quá trình xử lý chống nước được áp dụng. Quá trình xử lý chống nước được áp dụng với dây bọc cách điện 1 chứa phần dẫn điện 2 chứa nhiều dây cơ bản được xoắn và làm bằng vật liệu dẫn điện, và vỏ cách điện 3 bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 bằng cách thực hiện: bước làm lộ một phần để làm lộ ra một phần phần lộ ra 10 ở đó vỏ cách điện 3 được loại bỏ khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2, và phần đã bọc 20 ở đó vỏ cách điện 3 bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện 1; và bước thay đổi mật độ để làm tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản của phần lộ ra 10 trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 được tăng; và bước làm đầy để làm đầy khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra 10 bằng chất bít kín 5 làm bằng vật liệu cách điện.

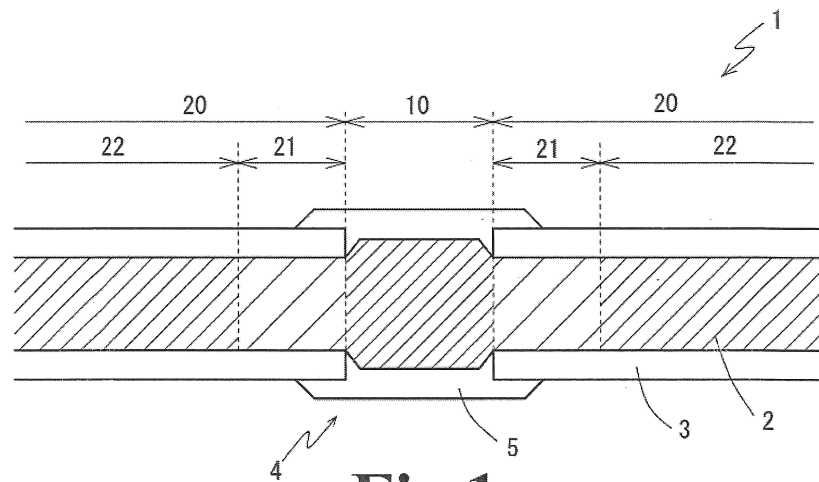


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất dây bọc cách điện và dây bọc cách điện, và cụ thể hơn nêu đến phương pháp sản xuất dây bọc cách điện có phần ở đó vỏ cách điện được loại bỏ và quá trình xử lý chống nước được áp dụng sử dụng chất bít kín, và dây bọc cách điện sản xuất bằng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong một vài trường hợp, quá trình xử lý chống nước được áp dụng một phần với dây bọc cách điện theo trục dọc của dây. Thông thường, trong các trường hợp này, vỏ cách điện 93 được loại bỏ khỏi dây bọc cách điện 91 tại vị trí ở đó phần chống nước 94 sẽ được tạo để làm lộ ra phần dẫn điện 92. Sau đó, chất bít kín (nghĩa là, chất chống nước) 95 được thấm vào giữa các dây cơ bản cấu thành phần dẫn điện 92, như được thể hiện trên Fig.4. Phương pháp để làm cho chất bít kín 95 thấm vào giữa các dây cơ bản, ví dụ, được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1.

Ngoài ra, chi tiết bảo vệ 99 như ống co lại được thường được bố trí quanh phần chống nước 94 ở đó chất bít kín 95 được đưa vào giữa các dây cơ bản. Trong các trường hợp này, vật liệu bảo vệ 99 đóng vai trò bảo vệ vật lý cho phần chống nước 94, và cũng đóng vai trò chống nước giữa phần dẫn điện 92 và vỏ cách điện 93 liền kề với phần ở đó phần dẫn điện 92 được làm lộ ra.

Khi quá trình xử lý chống nước được áp dụng như được mô tả trên đây, chất bít kín cần phải thấm hoàn toàn vào giữa các dây cơ bản cấu thành phần dẫn điện. Để đạt được điều này, chất bít kín độ nhớt thấp cần phải được sử dụng. Nhờ đó, loại của các chất bít kín có sẵn bị giới hạn.

Mức độ thấm của chất bít kín giữa các dây cơ bản có xu hướng thay đổi phụ thuộc vào các phần nêu trên và các dây điện mà chất bít kín được phủ vào đó, nhờ đó độ tin cậy của khả năng chống nước bị giảm. Trong tài liệu sáng chế 1, với mục đích đạt được sự thấm hoàn toàn của chất bít kín ngay cả vào trong các khe hở nhỏ giữa các dây cơ bản, một phần của dây điện được chứa trong khoang áp lực. Trong khi khí được đưa vào trong khoang áp lực và được giải phóng bên ngoài khoang áp lực đi vào bên trong vỏ cách điện của dây điện đã phủ, chất bít kín làm bằng vật liệu nóng chảy được cưỡng bức thấm vào

giữa các dây điện. Nếu phương pháp cụ thể này được sử dụng, quá trình xử lý chống nước sẽ trở nên phức tạp mặc dù chất bít kín thấm hoàn toàn vào giữa các dây cơ bản.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP 2007-141569 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất dây bọc cách điện mà cho phép chất bít kín thấm vào giữa các dây cơ bản với độ hiệu quả và độ đồng đều cao khi quá trình xử lý chống nước được áp dụng với dây bọc cách điện sử dụng chất bít kín, và đề xuất dây bọc cách điện mà có khả năng chống nước rất tốt ở phần giữa các dây cơ bản ở đó quá trình xử lý chống nước được áp dụng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp sản xuất dây bọc cách điện được đề xuất, dây điện bao gồm nhiều dây cơ bản được xoắn và làm bằng vật liệu dẫn điện, và vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, phương pháp này bao gồm: bước làm lộ một phần để tạo ra phần lộ ra trong đó vỏ cách điện được loại bỏ ra khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và phần đã bọc trong đó vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, với phần lộ ra và phần đã bọc liền kề với nhau dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện; bước thay đổi mật độ để làm tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra, trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra; và bước làm đầy để làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra bằng chất bít kín bao gồm vật liệu cách điện.

Tốt hơn nếu trong bước thay đổi mật độ, bước kéo căng để kéo căng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, sau đó bước nới lỏng để nới lỏng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, nhờ đó khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được tăng trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng.

Tốt hơn nếu phần đã bọc chứa: vùng liền kề được bố trí liền kề với phần lộ ra; và vùng cách xa được bố trí liền kề với vùng liền kề và cách xa phần lộ ra, và trong đó sau bước thay đổi mật độ, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trở nên cao nhất trong phần lộ ra, cao thứ hai trong vùng cách xa, và thấp nhất trong vùng liền kề. Trong trường hợp này, phần lộ ra tốt hơn nếu được tạo ra ở phần giữa dọc theo trục dọc

của dây bọc cách điện, và các vùng liền kề và các vùng cách xa được tạo ra trong các phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra.

Tốt hơn nếu bước kéo căng lại để làm giảm khoảng cách giữa các dây cơ bản của phần lộ ra cũng được thực hiện sau bước làm đầy. Trong trường hợp này, được tạo ra nhỏ hơn, bước xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra tốt hơn nếu được tạo ra nhỏ hơn so với trong vùng liền kề. Hơn nữa, tốt hơn nếu chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng, và sau khi bước làm đầy được thực hiện bằng cách sử dụng chất bít kín, bước kéo căng lại được thực hiện trước hoặc trong quá trình hóa cứng của chất bít kín.

Tốt hơn nếu trong bước làm đầy, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản là liên tục trong phần lộ ra. Trong trường hợp này, sau bước làm đầy, bước di chuyển lớp phủ được thực hiện trong đó vỏ cách điện trong phần đã bọc được di chuyển về phía phần lộ ra để tiếp xúc với phần đầu của vỏ cách điện với chất bít kín được bố trí trong phần lộ ra, nhờ đó bề mặt ngoài của phần lộ ra sẽ được bọc bằng chất bít kín liên tục cùng với bề mặt ngoài của vỏ cách điện của phần đầu trong phần đã bọc một cách liên tục.

Tốt hơn nếu bước làm đầy được thực hiện bằng chất bít kín có độ nhớt bằng 4000 mPa.giây hoặc cao hơn.

Theo sáng chế, dây bọc cách điện chứa phần dẫn điện chứa nhiều dây cơ bản được xoắn và làm bằng vật liệu dẫn điện, và vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, dây bọc cách điện này bao gồm: phần lộ ra trong đó vỏ cách điện được loại bỏ ra khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và phần đã bọc trong đó vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, phần lộ ra và phần đã bọc liền kề với nhau dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, phần đã bọc chứa vùng liền kề được bố trí liền kề với phần lộ ra, và vùng cách xa được bố trí liền kề với vùng liền kề và cách xa phần lộ ra, ở đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa, và các khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra được làm đầy bằng chất bít kín được làm bằng vật liệu cách điện.

Trong trường hợp này, tốt hơn nếu mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trở nên cao nhất trong phần lộ ra, cao thứ hai trong vùng cách xa, và thấp nhất trong vùng liền kề.

Tốt hơn nếu bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng liền kề.

Tốt hơn nếu trong phần lộ ra, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản là liên tục. Trong trường hợp này, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện ở phần đầu của phần đã bọc liền kề với phần lộ ra, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện ở phần đầu của phần đã bọc liền kề với phần lộ ra, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện trong phần lộ ra là liên tục.

Tốt hơn nếu mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,01 lần mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc cao hơn.

Tốt hơn nếu mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,50 lần mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc thấp hơn.

Tốt hơn nếu phần lộ ra được bố trí ở phần giữa dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, và các vùng liền kề và các vùng cách xa được tạo ra trong các phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra.

Tốt hơn nếu chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng.

Trong phương pháp sản xuất dây bọc cách điện theo sáng chế, khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được tăng trong bước thay đổi mật độ, và sau đó các khoảng trống giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được làm đầy bằng chất bít kín trong bước làm đầy. Nhờ đó, chất bít kín thấm vào các khoảng trống giữa các dây cơ bản với độ hiệu quả và độ đều cao. Một cách cụ thể, ngay cả khi chất bít kín có độ nhớt tương đối cao, nó vẫn có thể thấm vào các khoảng trống giữa các dây cơ bản một cách dễ dàng. Hơn nữa, do mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài ở phần lộ ra được tăng trong bước thay đổi mật độ, khoảng cách giữa các dây cơ bản có thể được tăng lớn một cách dễ dàng. Nhờ đó, độ thấm đều của chất bít kín giữa các dây cơ bản có thể được tăng thêm nữa.

Khi trong bước thay đổi mật độ, bước kéo căng để kéo căng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, sau đó bước nói lỏng để nói lỏng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, nhờ đó khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được tăng trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng, phần dẫn điện có thể được cấp về phía phần lộ ra từ phần đã bọc liền kề với phần lộ ra trong bước kéo căng. Khi bước nói lỏng được thực hiện sau đó, sự xoắn của các dây cơ bản được nói lỏng trong khi phần dẫn điện tiếp tục được cấp. Kết quả là, vận hành để tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra có thể được thực hiện với độ hiệu quả và sự đơn giản.

Khi phần đã bọc chứa vùng liền kề được bố trí liền kề với phần lộ ra, và vùng cách xa được bố trí liền kề với vùng liền kề và cách xa phần lộ ra và sau bước thay đổi mật độ, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trở nên cao nhất trong phần lộ ra, cao thứ hai trong vùng cách xa, và thấp nhất trong vùng liền kề, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng một cách hiệu quả bằng cách hạ thấp mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng liền kề và dịch chuyển các vật liệu dẫn điện tương ứng đến phần lộ ra. Kết quả là, kích thước đủ của các khoảng trống có thể được tạo giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra, và chất bít kín làm đầy khoảng trống một cách trơn tru.

Trong trường hợp này, khi phần lộ ra được tạo ra ở phần giữa dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, và các vùng liền kề và các vùng cách xa được tạo ra trong các phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra, vật liệu dẫn điện có thể được dịch chuyển đến vùng lộ ra từ các vùng liền kề được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra. Nhờ đó, kích thước đủ của các khoảng trống có thể được tạo một cách dễ dàng giữa các dây cơ bản trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng một cách hiệu quả.

Khi, bước kéo căng lại để làm giảm khoảng cách giữa các dây cơ bản của phần lộ ra cũng được thực hiện sau bước làm đầy, chất bít kín vẫn nằm trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản. Nhờ đó, dây bọc cách điện đạt được khả năng chống nước rất tốt.

Trong trường hợp này, được tạo ra nhỏ hơn, bước xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được tạo ra nhỏ hơn so với trong vùng liền kề, chất bít kín vẫn nằm trong

khoảng trống giữa các dây cơ bản với độ đều mà không nhỏ giọt hoặc chảy. Nhờ đó, dây bọc cách điện đạt được khả năng chống nước rất tốt.

Trong trường hợp này, khi chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng, và, sau khi bước làm đầy được thực hiện bằng cách sử dụng chất bít kín, bước kéo căng lại được thực hiện trước hoặc trong quá trình hóa cứng của chất bít kín, khoảng cách giữa các dây cơ bản có thể được giảm một cách hiệu quả trong bước kéo căng lại mà không bị kẹt bởi sự có mặt của chất bít kín, nhờ đó chất bít kín được hóa cứng trong khi được giữ trong các khoảng trống giảm với khoảng cách giữa các dây cơ bản giảm nhờ đó. Nhờ đó, có thể thu được khả năng chống nước rất tốt.

Khi, trong bước làm đầy, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản là liên tục trong phần lộ ra, chất bít kín trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện có thể đóng vai trò như chi tiết bảo vệ để bảo vệ phần dẫn điện. Nhờ đó, có thể đạt được sự chống nước giữa các dây cơ bản và sự bảo vệ của phần dẫn điện theo cách thuận lợi sử dụng chất bít kín chung thông qua các quá trình chung. Ngoài ra, không cần phải trang bị chi tiết bảo vệ như ống co lại được trên bề mặt ngoài của phần chống nước dưới dạng chi tiết riêng biệt. Nhờ đó, chi phí để lắp đặt chi tiết này được loại bỏ và ngoài ra sự tăng đường kính của dây bọc cách điện do vật liệu bảo vệ cũng được loại bỏ.

Trong trường hợp này, sau bước làm đầy, bước di chuyển lớp phủ được thực hiện trong đó vỏ cách điện trong phần đã bọc được di chuyển về phía phần lộ ra để tiếp xúc với phần đầu của vỏ cách điện với chất bít kín được bố trí trong phần lộ ra, nhờ đó bề mặt ngoài của phần lộ ra sẽ được bọc bằng chất bít kín liên tục cùng với bề mặt ngoài của vỏ cách điện của phần đầu trong phần đã bọc một cách liên tục, khoảng trống mà có thể được tạo giữa vỏ cách điện của phần đã bọc và chất bít kín có thể được loại bỏ. Đồng thời, có thể đạt được sự chống nước giữa vỏ cách điện và phần dẫn điện trong phần đã bọc bằng chất bít kín. Theo đó, sự chống nước giữa các dây cơ bản, sự bảo vệ vật lý của phần chống nước, và còn có thể đạt được sự chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện theo cách thuận lợi sử dụng chất bít kín chung thông qua các quá trình chung. Nhờ đó, không cần phải trang bị chi tiết bảo vệ như ống co lại được trên bề mặt ngoài của phần chống nước dưới dạng chi tiết riêng biệt không chỉ từ quan điểm về sự bảo vệ vật lý

của phần chống nước mà còn từ quan điểm về sự chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện.

Khi, bước làm đầy được thực hiện bằng chất bít kín có độ nhớt bằng 4000 mPa.giây hoặc cao hơn, chất bít kín này có thể nằm giữa các dây cơ bản với độ đều, mang lại khả năng chống nước cao. Ngoài ra, do chất bít kín có thể nằm một cách ổn định trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện và trên bề mặt ngoài của vỏ cách điện trong phần đã bọc liền kề, lớp chất bít kín trên các phần có thể được tạo một cách dễ dàng. Mặc dù chất bít kín có độ nhớt cao, chất bít kín có thể một cách dễ dàng thấm vào các khoảng trống giữa các dây cơ bản, vì việc làm đầy chất bít kín được thực hiện sau khi tăng khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra trong bước thay đổi mật độ.

Trong dây bọc cách điện theo sáng chế, do mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa, dây này có thể được tạo bằng cách tạo ra khoảng trống đủ giữa các dây cơ bản của phần lộ ra và làm đầy khoảng trống bằng chất bít kín. Nhờ đó, các khoảng trống đủ lớn có thể được tạo ra trong phần lộ ra giữa các dây cơ bản cần được làm đầy bằng chất bít kín. Kết quả là, chất bít kín làm đầy một cách trơn tru các khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra với độ đồng đều cao và đạt được khả năng chống nước rất tốt giữa các dây cơ bản.

Khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trở nên cao nhất trong phần lộ ra, cao thứ hai trong vùng cách xa, và thấp nhất trong vùng liền kề, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra có thể được tăng một cách hiệu quả bằng cách dịch chuyển vật liệu dẫn điện của vùng liền kề, trong đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là thấp nhất, đến phần lộ ra. Kết quả là, kích thước đủ của các khoảng trống có thể được tạo một cách dễ dàng giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra và chất bít kín làm đầy các khoảng trống với độ đồng đều cao. Nhờ đó, có thể đạt được khả năng chống nước rất tốt một cách hiệu quả.

Khi bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng liền kề, chất bít kín bố trí trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra vẫn nằm trong các khoảng trống. Nhờ đó, có thể đạt được khả năng chống nước rất tốt một cách hiệu quả.

Khi, trong phần lộ ra, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản là liên tục, chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện có thể đóng vai trò như chi tiết bảo vệ để bảo vệ vật lý phần chống nước. Nhờ đó, sẽ không cần phải bố trí vật liệu cách điện dưới dạng chi tiết riêng biệt như ống co lại được trên bề mặt ngoài của phần chống nước.

Trong trường hợp này, bằng sự bố trí ở đó chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện ở phần đầu của phần đã bọc liền kề với phần lộ ra, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện ở phần đầu của phần đã bọc liền kề với phần lộ ra, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện trong phần lộ ra là liên tục, chất bít kín cũng có thể chống nước giữa vỏ cách điện và phần dẫn điện của phần đã bọc. Nhờ đó, không chỉ từ quan điểm về việc bảo vệ phần chống nước mà còn từ quan điểm về sự hoạt động như chi tiết để chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện, sẽ không cần phải bố trí vật liệu bảo vệ như ống co lại được dưới dạng chi tiết riêng biệt trên bề mặt ngoài của phần chống nước.

Khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,01 lần của mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc cao hơn, các khoảng trống đủ lớn có thể được tạo giữa các dây cơ bản để được làm đầy bằng chất bít kín. Nhờ đó, có thể đạt được khả năng chống nước rất tốt một cách hiệu quả.

Khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,50 lần của mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc thấp hơn, khả năng chống nước được cải thiện mà không tăng quá mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra.

Khi phần lộ ra được bố trí ở phần giữa dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, và các vùng liền kề và các vùng cách xa được tạo ra trong các phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra, vật liệu dẫn điện có thể được dịch chuyển từ các vùng liền kề được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra đến vùng lộ ra. Nhờ đó, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng và các kích thước đủ của các khoảng trống có khả năng được tạo giữa các dây cơ bản. Theo đó, chất bít kín được

làm đầy trong các khoảng trống này với độ đều. Nhờ đó, dây bọc cách điện có khả năng chống nước rất tốt có thể được tạo một cách hiệu quả.

Khi chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng, bằng cách đặt chất bít kín trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra, trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện trong phần lộ ra, và trên bề mặt ngoài của vỏ cách điện, khả năng chống nước rất tốt và khả năng bảo vệ có thể đạt được trong các vùng này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dây bọc cách điện theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu cạnh dạng phối cảnh thể hiện dây bọc cách điện.

Fig.3 là hình chiếu phối cảnh thể hiện phần dẫn điện cấu thành dây bọc cách điện.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện các bước trong phương pháp sản xuất dây bọc cách điện theo một phương án của sáng chế.

Fig.5A và Fig.5B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dây bọc cách điện để mô tả phương pháp sản xuất nêu trên. Fig.5A minh họa dây trước khi tạo thành phần chống nước. Fig.5B thể hiện bước làm lộ một phần.

Fig.6A và Fig.6B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dây bọc cách điện để mô tả phương pháp sản xuất nêu trên. Fig.6A thể hiện bước kéo căng. Fig.6B thể hiện bước nối lỏng.

Fig.7A-Fig.7C là hình chiếu mặt cắt thể hiện dây bọc cách điện để mô tả phương pháp sản xuất nêu trên. Fig.7A thể hiện bước làm đầy. Fig.7B thể hiện bước kéo căng lại. Fig.7C thể hiện bước di chuyển lớp phủ.

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt thể hiện phần chống nước của dây bọc cách điện thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết của phương pháp sản xuất dây bọc cách điện và dây bọc cách điện theo một phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được đưa ra dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Dây bọc cách điện

Dây bọc cách điện 1 theo một phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả. Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 minh họa tổng quan của dây bọc cách điện 1 và phần dẫn điện 2 cấu thành dây bọc cách điện 1.

Tổng quan của dây bọc cách điện)

Dây bọc cách điện 1 chứa phần dẫn điện 2 và vỏ cách điện 3 bọc phần dẫn điện 2. Phần dẫn điện 2 chứa các dây cơ bản 2a làm bằng vật liệu dẫn điện. Các dây cơ bản 2a được xoắn với nhau. Phần chống nước 4 được tạo ra trong phần giữa của dây bọc cách điện 1 dọc theo trục dọc của dây 1.

Dây cơ bản 2a cấu thành phần dẫn điện 2 có thể được làm bằng loại vật liệu dẫn điện bất kỳ. Tuy nhiên, đồng thường được sử dụng làm vật liệu của phần dẫn điện của dây bọc cách điện. Cùng với đồng, các vật liệu kim loại như nhôm, ma-giê và sắt có thể được sử dụng. Vật liệu kim loại có thể là hợp kim. Các ví dụ về các kim loại khác có thể được sử dụng để tạo thành hợp kim bao gồm sắt, niken, ma-giê, silic, và kết hợp của chúng. Tất cả các dây cơ bản 2a có thể được làm bằng cùng loại kim loại, hoặc các dây cơ bản 2a làm bằng nhiều loại kim loại có thể được kết hợp với nhau.

Theo quan điểm dễ dàng thay đổi mật độ của vật liệu dẫn điện và tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong bước thay đổi mật độ của phương pháp sản xuất, mà sẽ được mô tả sau, tốt hơn nếu kết cấu xoắn của các dây cơ bản 2a của phần dẫn điện 2 là đơn giản mặc dù không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, kết cấu xoắn trong đó các dây cơ bản 2a được xoắn chung tất cả với nhau được ưu tiên hơn nếu kết cấu xoắn chính-phụ trong đó mỗi một trong số các danh sợi chứa các dây cơ bản xoắn 2a được gom lại và sau đó được xoắn. Ngoài ra, đường kính tổng thể của phần dẫn điện 2 và đường kính của mỗi dây cơ bản 2a không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, khi các đường kính của toàn bộ phần dẫn điện 2 và mỗi dây cơ bản 2a nhỏ hơn, hiệu quả và tầm quan trọng của việc làm đầy các khoảng trống nhỏ giữa các dây cơ bản 2a trong phần chống nước 4 bằng chất bít kín để cải thiện độ tin cậy của sự chống nước trở nên cao hơn. Theo đó, tốt hơn nếu mặt cắt ngang của phần dẫn điện bằng khoảng 8mm^2 hoặc nhỏ hơn trong khi đường kính của dây cơ bản bằng khoảng 0,45mm hoặc nhỏ hơn.

Vật liệu cấu thành vỏ cách điện 3 không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là vật liệu polyme cách điện. Các ví dụ về vật liệu này bao gồm nhựa clorua polyvinyl (PVC) và nhựa trên cơ sở olefin. Cùng với vật liệu polyme, chất đệm hoặc phụ gia có thể được chứa trong vỏ 3 khi thích hợp. Ngoài ra, vật liệu polyme có thể được liên kết ngang. Độ dính của vỏ cách điện 3 với phần dẫn điện 2 tốt hơn nếu không quá cao để làm ảnh hưởng xấu đến sự dịch chuyển tương đối giữa phần dẫn điện 2 và vỏ cách điện 3 trong bước làm lộ một phần, bước thay đổi mật độ, và bước di chuyển lớp phủ trong phương pháp sản xuất, mà sẽ được mô tả sau.

Phần chống nước 4 bao hàm phần lộ ra 10 tại đó vỏ cách điện 3 được loại bỏ khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2. Trong phần lộ ra 10, các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a cấu thành phần dẫn điện 2 được làm đầy bằng chất bít kín 5. Trong phần lộ ra 10, chất bít kín 5 bọc một cách liên tục bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 với các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, chất bít kín 5 còn bọc một cách liên tục các bề mặt ngoài của vỏ cách điện 3 ở các phần đầu của các phần đã bọc 20 liền kề với phần lộ ra 10, với một vùng trong bề mặt ngoài của phần dẫn điện 3 được bọc bằng chất bít kín 5 trong phần lộ ra 10, nghĩa là bề mặt ngoài của phần đầu của vùng trong vỏ cách điện 3 trong đó vỏ cách điện 3 nằm trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2. Trong trường hợp này, chất bít kín 5 bọc bề mặt ngoài, tốt hơn nếu toàn bộ bề mặt ngoài của vùng kéo dài từ phần đầu của phần đã bọc 20 nằm trên một phía của phần lộ ra 10 đến phần đầu của phần đã bọc 20 nằm trên phía kia của phần lộ ra 10 một cách liên tục. Ngoài ra, chất bít kín 5 làm đầy các vùng giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 một cách liên tục với sự bọc các bề mặt ngoài.

Vật liệu chứa trong chất bít kín 5 không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là vật liệu cách điện mà chất lỏng như nước hầu như không đi qua, và có khả năng chống nước; tuy nhiên, tốt hơn nếu chất bít kín 5 chứa thành phần nhựa cách điện, và một cách cụ thể theo quan điểm dễ dàng làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a với sự duy trì độ lỏng cao, chất bít kín 5 tốt hơn nếu chứa thành phần nhựa dẻo nhiệt hoặc thành phần nhựa có thể hóa cứng. Bằng cách đặt thành phần nhựa này giữa các dây cơ bản 2a và trên các chu vi ngoài của phần lộ ra 10 và các phần đầu của phần đã bọc 20 (nghĩa là, trên các vùng chu vi ngoài), và sau đó hạ thấp độ lỏng của thành phần này, phần chống nước 4 có khả năng chống nước cao có thể được tạo một cách chắc chắn. Nhựa hóa cứng được

ưu tiên đặc biệt để được sử dụng làm chất bít kín 5. Tốt hơn nếu nhựa hóa cứng được có ít nhất một hoặc nhiều kiểu khả năng hóa cứng như khả năng hóa cứng nhiệt, khả năng hóa cứng quang, khả năng hóa cứng âm, và khả năng hóa cứng nhờ phản ứng của hai thành phần.

Loại của nhựa chứa trong chất bít kín 5 không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ của nhựa bao gồm các nhựa silicôn, các nhựa acrylic, các nhựa epoxy, và các nhựa uretan. Với vật liệu nhựa, nhiều loại phụ gia có thể được bổ sung một cách thích hợp miễn là các đặc tính của vật liệu nhựa như chất bít kín không bị suy giảm. Theo quan điểm đơn giản kết cấu, tốt hơn nếu chỉ một loại chất bít kín 5 được sử dụng; tuy nhiên, hai loại chất bít kín 5 có thể được trộn hoặc xếp chồng nếu cần.

Tốt hơn nếu chất bít kín 5 là thành phần nhựa có độ nhớt bằng 4000 mPa.giây hoặc cao hơn, tốt hơn nhiều là 5000 mPa.giây hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 10,000 mPa.giây hoặc cao hơn khi làm đầy. Do đó, khi chất bít kín 5 đặt ở các vùng giữa các dây cơ bản 2a và trên các vùng chu vi ngoài, và đặc biệt là trên các vùng chu vi ngoài, chất bít kín 5 hầu như không nhỏ giọt hoặc chảy và có khả năng nằm ở các vùng với độ đồng đều cao. Mặt khác, tốt hơn nếu độ nhớt của chất bít kín 5 khi làm đầy được giới hạn ở 200,000 mPa.giây hoặc thấp hơn do độ lỏng quá cao có thể ngăn cản sự thấm đủ của chất bít kín 5 vào trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a.

Như được mô tả trên đây, khi các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 được làm đầy bằng chất bít kín 5, sẽ đạt được sự chống nước trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a, ngăn không cho chất lỏng như nước đi vào vùng nêu trên. Ngoài ra, bằng cách bọc phần chu vi ngoài của phần dẫn điện 2 ở phần lộ ra 10, chất bít kín 5 đóng vai trò trong việc bảo vệ vật lý phần lộ ra 10. Ngoài ra, cũng bằng cách bọc liên khối bề mặt ngoài của các phần đầu của các phần đã bọc 20 liền kề với phần lộ ra 10, chất bít kín 5 đóng vai trò trong việc chống nước giữa vỏ cách điện 3 và phần dẫn điện 2. Nói theo cách khác, chất bít kín 5 cũng đóng vai trò trong việc ngăn không cho chất lỏng như nước đi vào khoảng trống giữa vỏ cách điện 3 và phần dẫn điện 2 từ bên ngoài.

Như được thể hiện trên Fig.8, trong phần chống nước 94 của dây bọc cách điện thông thường 91, vật liệu bảo vệ riêng biệt 99 như ống co lại được bố trí ở bề mặt ngoài của phần làm đầy bằng chất bít kín 95, để bảo vệ vật lý phần chống nước 94 và chống nước giữa vỏ cách điện 93 và phần dẫn điện 92. Tuy nhiên, như được mô tả trên

đây, bằng cách đặt chất bít kín chung 5 trong các vùng chu vi ngoài cùng với vùng giữa các dây cơ bản 2a, chất bít kín 5 đóng cả vai trò như vật liệu bảo vệ chống nước giữa các dây cơ bản, và như chi tiết bảo vệ, loại bỏ yêu cầu bố trí vật liệu bảo vệ ở bề mặt ngoài của phần chống nước dưới dạng chi tiết riêng biệt. Theo đó, chi phí để lắp đặt chi tiết bảo vệ riêng biệt có thể được loại bỏ. Ngoài ra, sự tăng của đường kính của dây bọc cách điện 1 gây ra bởi việc đặt chi tiết bảo vệ, và sự tăng thêm nữa của toàn bộ đường kính của bộ dây dẫn điện chứa dây bọc cách điện 1 được ngăn ngừa. Tuy nhiên, theo phương án này, chi tiết bảo vệ có thể được bố trí trên bề mặt ngoài của chất bít kín 5 dưới dạng chi tiết riêng biệt. Bao gồm các trường hợp này, chất bít kín 5 có thể được bố trí chỉ trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a mà không bọc vùng chu vi ngoài.

Theo phương án này, phần chống nước 4 được tạo ra ở phần giữa của dây bọc cách điện 1 dọc theo trục dọc của dây 1 từ các quan điểm về quy mô của các yêu cầu và mức độ hiệu quả trong việc tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản 2 bằng cách thay đổi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài, mà sẽ được mô tả sau. Tuy nhiên, phần chống nước tương tự 4 có thể được bố trí với phần đầu của dây bọc cách điện 1 theo trục dọc của dây 1. Trong trường hợp này, phần đầu của dây bọc cách điện 1 có thể được nối với chi tiết khác như bộ phận nối đầu cực hoặc không được nối. Phần chống nước 4 được bọc bằng chất bít kín 5 có thể chứa chi tiết khác như chi tiết nối cùng với phần dẫn điện 2 và vỏ cách điện 3. Các ví dụ về trường hợp ở đó phần chống nước 4 chứa chi tiết khác bao gồm trường hợp ở đó phần chống nước 4 được bố trí ở phần ghép ở đó các dây bọc cách điện 1 được nối.

Trạng thái của phần dẫn điện trong phần chống nước

Trong phần dẫn điện 2 của dây bọc cách điện 1 theo phương án nêu trên, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài (tính trên một đơn vị chiều dài của dây bọc cách điện 1 theo trục dọc) là không đều và có sự phân bố không đều. Mỗi một trong số các dây cơ bản 2a là dây có đường kính gần như đều một cách liên tục dọc theo toàn bộ trục dọc của dây bọc cách điện 1. Trong bản mô tả này, trạng thái ở đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là khác nhau giữa các vùng được xác định là trạng thái ở đó đường kính và số lượng của các dây cơ bản 2a là không đổi, còn trạng thái lắp ghép của các dây cơ bản 2a như trạng thái xoắn của các dây cơ bản 2a là khác nhau.

Một cách cụ thể, trong mỗi một trong số các phần đã bọc 20 liền kề với cả hai đầu của phần lộ ra 10, vùng nằm liền kề với phần lộ ra 10 được xác định là vùng liền kề 21 trong khi vùng nằm liền kề với vùng liền kề 21 và cách khỏi phần lộ ra 10 được xác định là vùng cách xa 22. Khi so sánh phần lộ ra 10, vùng liền kề 21 và vùng cách xa 22 tương đối với mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài, mật độ là cao nhất trong phần lộ ra 10, cao thứ hai trong vùng cách xa 22, và thấp nhất trong vùng liền kề 21. Trong vùng cách xa 22, trạng thái của phần dẫn điện 22 bao gồm mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là gần như tương tự với trạng thái trong dây bọc cách điện 1 mà không có phần chống nước 4.

Fig.1 minh họa dưới dạng giản đồ trạng thái của phần dẫn điện 2 có sự phân bố mật độ của vật liệu dẫn điện như được mô tả trên đây. Trên Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8, vùng bên trong phần dẫn điện 2 được gạch chéo. Mật độ gạch chéo càng cao, bước xoắn của các dây cơ bản 2a càng nhỏ, nghĩa là, khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a càng nhỏ. Ngoài ra, chiều rộng (chiều dài thẳng đứng) của vùng thể hiện phần dẫn điện 2 càng lớn, đường kính của phần dẫn điện 2 càng lớn. Các tham số này trên các hình vẽ chỉ thể hiện dưới dạng giản đồ mối quan hệ của kích cỡ giữa các vùng và không tỷ lệ với bước xoắn của các dây cơ bản 2a hoặc đường kính của phần dẫn điện. Hơn nữa, các tham số trên các hình vẽ là không liên tục giữa các vùng, nhưng trong dây bọc cách điện thực tế 1, trạng thái của phần dẫn điện 2 thay đổi giữa các vùng một cách liên tục.

Như được thể hiện trên Fig.1, phần dẫn điện 2 có đường kính lớn hơn trong phần lộ ra 10 so với than trong các vùng cách xa 22 của các phần đã bọc 20. Nhờ đó, các dây cơ bản 2a cấu thành phần dẫn điện 2 trong phần lộ ra 10 được uốn cong và được cố định chung với nhau bởi chất bít kín 5 trong trạng thái uốn cong. Do sự uốn cong của các dây cơ bản 2a, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22. Nghĩa là, khối lượng của vật liệu dẫn điện chứa trong đơn vị chiều dài của phần dẫn điện 2 được tăng. Mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài của phần dẫn điện 2 là thấp hơn trong vùng liền kề 21 so với trong vùng cách xa 22. Đường kính của phần dẫn điện 2 nhỏ hơn trong vùng liền kề 21 so với trong phần lộ ra 10. Trong nhiều trường hợp, đường kính của phần dẫn điện 2 trong vùng liền kề 21 là gần như tương tự với hoặc nhỏ hơn đường kính của phần dẫn điện trong vùng cách xa 22.

Mặc dù các chi tiết sẽ được mô tả trong phần tiếp theo đối với phương pháp sản xuất dây bọc cách điện, do mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra 10 so với trong vùng cách xa 22, các khoảng trống đủ được đảm bảo giữa các dây cơ bản 2a khi khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được tăng trong khi đường kính của phần dẫn điện 2 được mở rộng. Nhờ đó, chất bít kín 5 có nhiều khả năng thấm vào trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a hơn, và nhờ đó chất bít kín 5 có thể làm đầy một cách dễ dàng và đều mỗi vùng của phần lộ ra 10 với độ đồng đều cao. Theo đó, sự chống nước độ tin cậy cao có thể được thực hiện trong các vùng giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10. Từ quan điểm về việc thu được đủ hiệu quả của khả năng chống nước, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 tốt hơn nếu gấp 1,01 lần hoặc lớn hơn (101% hoặc lớn hơn), tốt hơn nhiều là bằng 1,2 lần hoặc lớn hơn (120% hoặc lớn hơn) mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa 22.

Mặt khác, nếu mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 là quá cao, tải trọng có thể được tác dụng vào phần dẫn điện 2 trong phần lộ ra 10 và phần đã bọc 20, hoặc khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a có thể là quá lớn để giữ chất bít kín 5 trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a. Nhờ đó, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 tốt hơn nếu bằng 1,5 lần hoặc nhỏ hơn (150% hoặc nhỏ hơn) mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa 22.

Mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là thấp hơn trong vùng liền kề 21 so với trong vùng cách xa 22 như được mô tả trên đây. Dấu hiệu này không có ảnh hưởng trực tiếp đến việc cải thiện khả năng chống nước. Tuy nhiên, như sẽ được mô tả chi tiết trong phần tiếp theo về phương pháp sản xuất dây bọc cách điện, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài có thể được giảm trong vùng cách xa 21, và vật liệu dẫn điện đã giảm trong vùng cách xa 21 được dịch chuyển đến phần lộ ra 10. Do đó, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 có thể được tăng một cách hiệu quả, và đạt được khả năng chống nước cao trong vùng giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10.

Hơn nữa, bước xoắn của các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phần lộ ra 10 so với trong vùng cách xa 22, và nhờ đó khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10

trở nên nhỏ, vốn dẫn đến sự cải thiện khả năng chống nước. Điều này là vì nếu khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm khi các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a được làm đầy bằng chất bít kín 5 trong trạng thái giữ độ lỏng cao trong quá trình tạo thành phần chống nước 4, chất bít kín 5 được giữ một cách hiệu quả trong khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a theo cách đều mà không nhỏ giọt hoặc chảy. Nếu độ lỏng của chất bít kín 5 bị giảm bởi sự hóa cứng của nhựa hóa cứng được hoặc tương tự trong khi giữ chất bít kín 5 trong khoảng trống, có thể thu được khả năng chống nước cao trong phần lộ ra 10. Bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 tốt hơn nếu được tạo ra nhỏ hơn so với ít nhất trong vùng liền kề 21. Mối quan hệ giữa vùng liền kề 21 và vùng cách xa 22 về mặt bước xoắn của các dây cơ bản 2a không được nêu cụ thể. Tuy nhiên, tốt hơn nếu bước xoắn của các dây cơ bản 2a là lớn hơn trong vùng liền kề 21 so với trong vùng cách xa 22. Nghĩa là, bước xoắn tốt hơn nếu nhỏ nhất trong phần lộ ra 10, nhỏ thứ hai trong vùng cách xa 22 và lớn nhất trong vùng liền kề 21.

Phương pháp sản xuất dây bọc cách điện

Phần mô tả chi tiết của phương pháp sản xuất dây bọc cách điện theo phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả bên dưới. Trong phương pháp sản xuất theo phương án nêu trên, phần chống nước 4 của dây bọc cách điện 1 theo phương án nêu trên có thể được tạo.

Fig.4 minh họa dưới dạng giản đồ phương pháp sản xuất dây bọc cách điện theo phương án nêu trên. Theo phương pháp này, phần chống nước 4 được tạo ra trong vùng riêng phần của dây bọc cách điện 1 dọc theo trục dọc của dây bằng cách thực hiện, (1) bước làm lộ một phần, (2) bước thay đổi mật độ, (3) bước làm đầy, (4) bước kéo căng lại, (5) bước di chuyển lớp phủ, và (6) bước hóa cứng, theo thứ tự đã mô tả. (2) Bước thay đổi mật độ có thể bao gồm (2-1) bước kéo căng và sau đó (2-2) bước nới lỏng. Các bước này sẽ được mô tả bên dưới. Tuy nhiên, trường hợp trong đó phần chống nước 4 được tạo ra ở phần giữa của dây bọc cách điện 1 sẽ được mô tả, các vận hành cụ thể trong các bước và thứ tự của các bước có thể được điều chỉnh khi thích hợp theo các chi tiết của kết cấu của phần chống nước 4 cần được tạo, như vị trí tại đó phần chống nước 4 cần được tạo.

(1) Bước làm lộ một phần

Trong bước làm lộ một phần, phần lộ ra 10 được tạo như được thể hiện trên Fig.5B trên dây bọc cách điện thẳng liên tục 1 như được thể hiện trên Fig.5A. Các phần đã bọc 20 được bố trí liền kề với cả hai phía của phần lộ ra 10 dọc theo trục dọc của dây 1.

Trong một ví dụ của phương pháp để tạo ra phần lộ ra 10, khe gần như dạng vòng được tạo trên vỏ cách điện 3 gần như ở tâm của vùng trong đó phần lộ ra 10 cần được tạo. Trong quá trình vận hành, sự cắt hoặc hư hỏng sẽ không được tạo trên phần dẫn điện 2. Sau đó, các vỏ cách điện 3 được giữ từ khe theo chu vi ngoài. Sau đó, các lớp phủ 3 được di chuyển dọc theo hướng dọc trục của dây bọc cách điện 1 để để lại khoảng trống ở giữa chúng (chuyển động M1). Cùng với chuyển động của các vỏ cách điện 3, phần dẫn điện 2 được làm lộ ra giữa các vỏ cách điện 33 trên cả hai phía. Theo cách này, phần lộ ra 10 được tạo liền kề với các phần đã bọc 20. Chiều dài của phần lộ ra 10 dọc theo hướng trục dọc phụ thuộc vào lượng chuyển động của các vỏ cách điện 3. Tính đến việc các vỏ cách điện 3 được di chuyển ngược về phía nhau trong bước di chuyển lớp phủ sau đó, phần lộ ra 10 tốt hơn nếu được tạo dài hơn so với chiều dài của phần lộ ra 10 dự kiến cho sản phẩm hoàn thiện.

(2) Bước thay đổi mật độ

Tiếp theo, trong bước thay đổi mật độ, sự phân bố không đều của mật độ của vật liệu dẫn điện được tạo giữa phần lộ ra 10, các vùng liền kề 21, và các vùng cách xa 22 của các phần đã bọc 20. Ngoài ra, khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của phần dẫn điện 2 được tăng trong phần lộ ra 10. Một cách cụ thể, sự phân bố không đều của mật độ của vật liệu dẫn điện được tạo sao cho mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là cao nhất ở phần lộ ra 10, cao thứ hai ở vùng cách xa 22, và thấp nhất ở vùng liền kề 21. Sự phân bố mật độ có thể được tạo cùng với sự tăng của khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 thông qua bước kéo căng và bước nói lỏng sau đó.

(2-1) Bước kéo căng

Như được thể hiện trên Fig.6A, trong bước kéo căng, sự xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được kéo căng tạm thời thêm nữa so với trong trạng thái ban đầu. Một cách cụ thể, dây bọc cách điện 1 được vặn và quay theo hướng xoắn của các dây cơ bản 2a để siết chặt thêm nữa sự xoắn (chuyển động M2). Bằng vận hành này, bước xoắn

của các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 trở nên nhỏ hơn, và khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm.

Trong quá trình vận hành này, nếu các phần đã bọc 20 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 được giữ từ bên ngoài ở các phần liền kề với phần lộ ra 10, và các phần đã giữ (nghĩa là, các phần giữ 30) được vận để được quay theo các hướng ngược nhau, phần dẫn điện 2 được cấp từ các phần giữ 30 về phía phần lộ ra 10. Kết quả của việc cấp phần dẫn điện 2, trong các phần giữ 30, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trở nên lớn hơn so với bước ban đầu và mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài được giảm từ mật độ ban đầu, như được thể hiện trên Fig.6A. Do đó, vật liệu dẫn điện ban đầu định vị trong các phần giữ 30 được dịch chuyển một phần đến phần lộ ra 10, và nhờ đó bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được giảm, và mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 được tăng. Theo quan điểm cấp tron tru phần dẫn điện 2 từ các phần giữ 30 về phía phần lộ ra 10, tốt hơn nếu lực để giữ dây bọc cách điện 1 trong các phần giữ 30 trên chu vi ngoài của dây 1 sẽ được giới hạn đủ để cho phép sự dịch chuyển tương đối của phần dẫn điện 2 tương đối với vỏ cách điện 3.

(2-2) Bước nói lỏng

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.6B, trong bước nói lỏng, sự xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 lại được nói lỏng từ trạng thái ở đó sự xoắn đã được siết chặt trong bước kéo căng. Sự xoắn có thể được nói lỏng chỉ đơn giản bằng cách nhả sự giữ của các phần giữ 30 hoặc bằng cách vận và quay dây 1 theo hướng ngược với hướng trong bước kéo căng, hoặc nói theo cách khác, hướng ngược với hướng xoắn của phần dẫn điện 2 (chuyển động M3). Cả hai phương pháp để nói lỏng sự xoắn có thể được lựa chọn theo mức kéo căng trong bước kéo căng, độ cứng của phần dẫn điện 2, và mức nói lỏng mong muốn.

Trong quá trình vận hành, phần của phần dẫn điện 2 cấp từ các phần giữ 30 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 trong bước kéo căng không phục hồi hoàn toàn vào trong vùng được bọc bằng vỏ cách điện 3 do độ cứng của phần dẫn điện 2, và ít nhất vẫn còn một phần trong phần lộ ra 10. Kết quả là, sự xoắn của các dây cơ bản 2a của phần dẫn điện 2 được nói lỏng với phần dẫn điện 2 tiếp tục được cấp từ phần lộ ra 10, và nhờ đó các dây cơ bản 2a có chiều dài lớn hơn so với chiều dài trước bước kéo căng được

bố trí trong phần lộ ra 10 trong trạng thái uốn cong. Nghĩa là, như được thể hiện trên Fig.6B, trong phần lộ ra 10, đường kính của toàn bộ vùng chiếm bởi phần dẫn điện 2 trở nên lớn hơn trước khi bước kéo căng được thực hiện (trên Fig.5B), và mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài được tăng. Bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 trở nên lớn hơn ít nhất so với trong trạng thái ở đó sự xoắn được siết chặt bởi bước kéo căng, phụ thuộc vào mức nói lỏng. Xét đến sự tăng đủ khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a, bước xoắn của các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 tốt hơn nếu lớn hơn ít nhất so với trong trạng thái ở đó sự xoắn được siết chặt bởi bước kéo căng.

Sau bước nói lỏng, các phần giữ 30 trong các phần đã bọc 20 tại đó vỏ cách điện 3 được giữ từ bên ngoài trong bước kéo căng cấu thành vùng liền kề 21 trong đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là thấp hơn so với trong phần lộ ra 10, và ngoài ra là thấp hơn so với trong trạng thái trước bước kéo căng. Các vùng của các phần đã bọc 20 mà không cấu thành các phần giữ 30 trong bước kéo căng, hoặc nói theo cách khác, các vùng nằm cách với phần lộ ra 10, được xác định là các vùng cách xa 22. Trong các vùng cách xa 22, trạng thái của phần dẫn điện 2 như mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài và bước xoắn của các dây cơ bản 2a không được thay đổi gần như từ trạng thái trước bước kéo căng. Ví dụ, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10, sau khi trải qua bước kéo căng và bước nói lỏng, tốt hơn nếu gấp 1,01 lần hoặc lớn hơn và 1,5 lần hoặc nhỏ hơn mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài ở vùng cách xa 22.

Theo ví dụ này, bước kéo căng và bước nói lỏng được thực hiện trong bước thay đổi mật độ để tạo ra phần lộ ra 10, vùng liền kề 21, và vùng cách xa 22, mỗi có các mật độ khác nhau của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài; tuy nhiên, phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng miễn là sự thay đổi cụ thể có thể được tạo ra với mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài. Như được mô tả trên đây liên quan đến kết cấu của dây bọc cách điện 1, mục đích đối với việc mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là thấp hơn trong vùng liền kề 21 so với trong vùng cách xa 22 đó là tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 một cách hiệu quả. Kết cấu này sẽ không đóng góp vào việc cải thiện khả năng chống nước trong phần chống nước 4. Theo đó, miễn là khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 có thể được tăng nhiều hơn so với trong trạng thái trước khi bước thay đổi

mật độ được thực hiện, trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 được tăng cao hơn so với trong trạng thái trước khi bước thay đổi mật độ được thực hiện, dây điện 1 không nhất thiết phải có các vùng liền kề 21 trong đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài là thấp hơn so với trong vùng cách xa 22. Ví dụ, nếu khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a có thể được tăng trong phần lộ ra 10 trong khi tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài chỉ đơn giản bằng bước nói lỏng, trong đó phần dẫn điện 2 được vặn và quay theo hướng ngược với hướng xoắn của các dây cơ bản 2, sau đó bước kéo căng có thể được bỏ qua.

Sự thay đổi về mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài có thể được tạo bằng cách áp dụng quá trình xử lý sau như sự vặn với dây bọc cách điện 1 tạo dưới dạng thân thẳng liên tục đều trong bước kéo căng và bước nói lỏng, hoặc thay vào đó, có thể được đưa trước vào trong quá trình tạo phần dẫn điện 2. Ví dụ, thay vì phần dẫn điện thẳng đều 2, nếu cách xoắn được thay đổi dọc theo trục dọc của phần dẫn điện 2 trong quá trình xoắn các dây cơ bản 2a để tạo thành phần dẫn điện 2, phần dẫn điện 2 có sự phân bố cụ thể về mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài có thể được tạo. Sau đó, phần dẫn điện 2 được bọc bằng vỏ cách điện 3 trên bề mặt ngoài, và sau đó trải qua bước làm lộ một phần. Nhờ đó, dây bọc cách điện 1 có thể được tạo có phần lộ ra 10 và sự phân bố cụ thể về mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra 10 và các phần đã bọc 20.

(3) Bước làm đầy

Tiếp theo, trong bước làm đầy, các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được làm đầy bằng chất bít kín 5, như được thể hiện trên Fig.7A. Tốt hơn nếu chất bít kín 5 thấm vào trong khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a với sự giữ độ lỏng. Vận hành làm đầy sử dụng chất bít kín 5 có thể được thực hiện thông qua việc đưa thành phần nhựa có độ lỏng vào trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a sử dụng phương pháp thích hợp như nhỏ giọt, phủ, và phun theo đặc tính của chất bít kín 5 như độ nhớt.

Nếu bước di chuyển lớp phủ được thực hiện sau bước làm đầy, chất bít kín 5 có thể không cần phải được đưa từ một đầu đến đầu kia của phần lộ ra 10 dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện 1. Trong trường hợp này, các khoảng trống G trong đó chất bít kín 5 không được đưa vào có thể được để lại giữa các phần đã bọc 20 ở cả hai bên và phần lộ

ra 10, như được thể hiện trên Fig.7A. Ngoài ra, trong bước làm đầy, không cần phải tác dụng lực vào phần bất kỳ của dây bọc cách điện 1; tuy nhiên, nếu khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 được giảm bằng cách nhả lực tác dụng vào phần giữ 30 (nghĩa là, vùng liền kề 21) trong bước nối lỏng nêu trên, bước làm đầy có thể được thực hiện bằng lực tác dụng liên tục từ bước nối lỏng.

Trong bước làm đầy, tốt hơn nếu chất bít kín 5 được bố trí trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 của phần lộ ra 10, cũng như làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a. Để đạt được điều này, ví dụ, lượng đủ của chất bít kín 5 được đưa vào phần lộ ra 10 để làm đầy khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a, và còn để lại chất bít kín dư 5. Chất bít kín 5 có thể được đưa vào tốt hơn nếu từ nhiều hướng dọc theo chu vi dọc theo phần lộ ra 10. Trong trường hợp này, chất bít kín 5 có thể được bố trí với phần chu vi ngoài của vỏ cách điện 3 ở các phần đầu của các phần đã bọc 20 cùng với bề mặt ngoài của phần lộ ra 10. Tuy nhiên, nếu bước di chuyển lớp phủ được thực hiện sau bước làm đầy, chất bít kín 5 đưa vào trong phần lộ ra 10 có thể được di chuyển một phần lên trên bề mặt ngoài của vỏ cách điện 3 của phần đã bọc 20 trong bước di chuyển lớp phủ. Theo đó, sẽ là đủ nếu chất bít kín 5 được đưa vào trên bề mặt của phần lộ ra 10 cùng với các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a.

Trong phương pháp sản xuất theo phương án nêu trên, khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 được tăng trong bước thay đổi mật độ và sau đó chất bít kín 5 được đưa vào trong phần lộ ra 10 trong bước làm đầy. Nhờ đó, chất bít kín 5 một cách dễ dàng thấm vào các vùng kích thước tăng giữa các dây cơ bản 2a. Theo đó, chất bít kín 5 có thể một cách dễ dàng thấm vào mọi phần của phần lộ ra 10 với độ đồng đều cao mà không có sự không đều. Do đó, sau sự hóa cứng của chất bít kín 5, phần chống nước 4 có khả năng chống nước rất tốt và độ tin cậy cao có thể được tạo. Ngoài ra, sự thấm đều của chất bít kín 5 có thể đạt được một cách dễ dàng mà không cần phải áp dụng phương pháp bất kỳ cụ thể như việc sử dụng khoang áp lực như được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1.

Ngoài ra, như được mô tả trên đây, ngay cả trong trường hợp ở đó chất bít kín 5 có độ nhớt cao khi làm đầy, như bằng 4000 mPa.giây hoặc cao hơn, và có độ lỏng thấp, chất bít kín 5 có thể thấm vào khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a với độ đồng đều cao vì khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được tăng. Do chất bít kín độ nhớt cao 5 có thể được sử dụng, nên loại của chất bít kín sử dụng được 5 được tăng. Khi chất bít kín 5 được đưa

vào không chỉ trong khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a mà còn trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 của phần lộ ra 10 và bề mặt ngoài của các phần đầu của các phần đã bọc 20, chất bít kín 5 có thể nằm một cách dễ dàng trên phần chu vi ngoài của phần dẫn điện 2 mà không gây ra sự chảy, nhỏ giọt và hiện tượng tương tự do độ nhớt cao. Do đó, chất bít kín 5 cũng được bố trí một cách dễ dàng trong phần chu vi ngoài của phần dẫn điện 2 với độ đồng đều cao.

(4) Bước kéo căng lại

Tiếp theo, trong bước kéo căng lại, khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm trong phần lộ ra 10 với khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a làm đầy bằng chất bít kín 5, như được thể hiện trên Fig.7B. Bước này, ví dụ, có thể được thực hiện tương tự với bước kéo căng nêu trên trong bước thay đổi mật độ: các phần đã bọc 20 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 được giữ tạo thành bề mặt của vỏ cách điện 3 ở các vùng liền kề 21, và phần dẫn điện 2 được vận và quay theo hướng xoắn của các dây cơ bản 2a để thắt chặt sự xoắn của các dây cơ bản 2a (chuyển động M4). Bước kéo căng lại tốt hơn nếu được thực hiện trong khi chất bít kín 5 bố trí giữa các dây cơ bản 2a duy trì độ lỏng. Nghĩa là, nếu chất bít kín 5 chứa thành phần nhựa có thể hóa cứng, sự kéo căng lại tốt hơn nếu được thực hiện trước hoặc trong quá trình hóa cứng của chất bít kín 5. Sau đó, vận hành kéo căng lại hầu như không bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của chất bít kín 5.

Khi khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 được thu hẹp trong bước kéo căng lại, chất bít kín 5 được giữ trong các khoảng trống đã thu hẹp. Nhờ đó, chất bít kín 5 nằm một cách ổn định trong các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a mà không chảy hoặc nhỏ giọt trong khi độ lỏng của chất bít kín 5 được giảm hoàn toàn bởi sự hóa cứng. Theo đó, sau sự hóa cứng của chất bít kín 5, phần chống nước 4 được tạo một cách dễ dàng để có khả năng chống nước rất tốt và độ tin cậy cao. Để tăng hiệu quả, tốt hơn nếu bước xoắn của các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10 được tạo ra nhỏ hơn trong bước kéo căng lại. Ví dụ, tốt hơn nếu bước xoắn trong phần lộ ra 10 sau khi bước kéo căng lại nhỏ hơn so với trong vùng liền kề 21.

Nếu chất bít kín 5 có độ nhớt cao được sử dụng, một tình huống hầu như không xuất hiện ở đó chất bít kín 5 được lôi ra từ khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a do chính vận hành kéo căng lại. Bước kéo căng lại có thể được bỏ qua trong các trường hợp ở đó

sự chảy hoặc nhỏ giọt của chất bít kín 5 trước khi độ lỏng của chất bít kín 5 được giảm hoàn toàn là không nghiêm trọng.

(5) Bước di chuyển lớp phủ

Tiếp theo, trong bước di chuyển lớp phủ, như được thể hiện trên Fig.7C, các vỏ cách điện 3 của các phần đã bọc 20 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 được di chuyển về phía phần lộ ra 10 thể cách để mang các lớp phủ 3 lại gần nhau (chuyển động M5). Tương tự với bước kéo căng lại, bước di chuyển lớp phủ tốt hơn nếu được thực hiện trong khi chất bít kín 5 làm đầy phần lộ ra 10 duy trì độ lỏng. Nghĩa là, nếu chất bít kín 5 chứa thành phần nhựa có thể hóa cứng, bước di chuyển lớp phủ tốt hơn nếu được thực hiện trước hoặc trong quá trình hóa cứng của chất bít kín 5. Bước di chuyển lớp phủ và bước kéo căng lại có thể được thực hiện gần như trong một vận hành.

Các phần của phần dẫn điện 2 mà được làm lộ ra trong các vùng ở cả hai đầu của phần lộ ra 10 trước bước di chuyển lớp phủ sẽ được bọc bằng vỏ cách điện 3 bằng bước di chuyển lớp phủ. Hơn nữa, nếu bước di chuyển lớp phủ được thực hiện trong khi chất bít kín 5 duy trì độ lỏng, các khoảng trống G định vị ở các phần đầu của các phần đã lộ 10 ở đó chất bít kín 5 không được bố trí được loại bỏ bởi bước nêu trên, nhờ đó chất bít kín 5 bố trí trong phần lộ ra 10 được đưa vào tiếp xúc với phần đầu của vỏ cách điện 3. Kết quả là, các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a được làm đầy bằng chất bít kín 5 trong toàn bộ các vùng ở đó phần dẫn điện 2 được làm lộ ra trong phần lộ ra 10. Hơn nữa, phần của chất bít kín 5 bố trí trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 trong phần lộ ra 10 có thể được di chuyển về phía bề mặt ngoài của vỏ cách điện 3 trong phần đã bọc 20. Nhờ đó, chất bít kín 5 được bố trí một cách liên tục trong ba vùng: các khoảng trống giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 10, bề mặt ngoài của phần dẫn điện 2 trong phần lộ ra 10, và bề mặt ngoài của vỏ cách điện 3 trong phần đầu của phần đã bọc 20.

Do chất bít kín 5 được bố trí trong ba vùng, bằng bước hóa cứng tiếp theo, phần chống nước 4 có thể được tạo ra mà là rất tốt về khả năng chống nước trong các vùng giữa các dây cơ bản 2, sự bảo vệ vật lý trên bề mặt ngoài, và khả năng chống nước giữa phần dẫn điện 2 và vỏ cách điện 3 bằng cách sử dụng các vật liệu thông thường. Do trong bước di chuyển lớp phủ, các vỏ cách điện 3 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 được di chuyển theo hướng trong đó các lớp phủ 3 tiến lại gần nhau, phần lộ ra 10 trong đó khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a được giảm và các khoảng trống giữa các dây cơ

bản 2a được làm đầy bằng chất bít kín 5 có thể kéo dài vào trong vùng ở đó vỏ cách điện 3 bọc phần dẫn điện 2 cũng như kéo dài trên vùng ở đó phần dẫn điện 2 được làm lộ ra mà không được bọc bằng vỏ cách điện 3, mặc dù sự minh họa chi tiết được bỏ qua trên Fig.7C hoặc Fig.1. Bước di chuyển lớp phủ có thể được bỏ qua trong các trường hợp ở đó chất bít kín 5 được đưa vào vùng kéo dài toàn bộ trên phần lộ ra 10, hoặc còn đến vùng bao gồm các phần đầu của các phần đã bọc 20 được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra 10 trong bước làm đầy, hoặc ở đó bề mặt ngoài của phần lộ ra 10 hoặc bề mặt ngoài của phần đã bọc 20 không cần phải được bọc bằng chất bít kín 5.

(6) Bước hóa cứng

Cuối cùng, độ lỏng của chất bít kín 5 bị giảm trong bước hóa cứng. Khi chất bít kín 5 chứa loại thành phần nhựa có thể hóa cứng xác định, phương pháp hóa cứng có thể được sử dụng theo loại của thành phần này. Nghĩa là, chất bít kín 5 có thể được hóa cứng bằng cách gia nhiệt khi có khả năng hóa cứng nhiệt, bằng cách chiếu sáng khi có khả năng hóa cứng quang, và bằng cách làm ẩm như bằng cách làm lộ ra với không khí khi có khả năng hóa cứng ẩm. Trong một vài trường hợp, cần đến thời gian tương đối dài để hóa cứng chất bít kín 5 như trường hợp ở đó chất bít kín 5 có đặc tính hóa cứng được bằng hơi ẩm. Tuy nhiên, nếu chất bít kín 5 có độ nhớt cao, một tình huống hầu như không xuất hiện ở đó chất bít kín 5 mà không được hóa cứng hoàn toàn nhỏ giọt hoặc chảy trong quá trình hóa cứng, và không nằm ổn định giữa các dây cơ bản 2a của phần lộ ra 1 hoặc trong các bề mặt ngoài của phần lộ ra 10 và phần đã bọc 20. Sau bước hóa cứng, dây bọc cách điện 1 với phần chống nước 4 có khả năng chống nước rất tốt có thể được tạo ra cuối cùng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phần mô tả của sáng chế sẽ được đưa ra một cách cụ thể dựa vào các ví dụ; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Mối quan hệ giữa phương pháp chống nước sử dụng khi tạo phần chống nước trong dây bọc cách điện, và khả năng chống nước đạt được bởi phần chống nước này được kiểm tra.

Phương pháp kiểm tra

(1) Chuẩn bị các mẫu thử

Dây bọc cách điện được chuẩn bị bằng cách bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện đã bện bằng đồng có diện tích mặt cắt ngang của phần dẫn điện bằng $0,5\text{mm}^2$ (đường kính của dây cơ bản: $0,18\text{mm}$; số lượng của các dây cơ bản: 20) với vỏ cách điện có độ dày bằng $0,35\text{mm}$ làm bằng polyvinylclorua. Sau đó, phần lộ ra có chiều dài bằng 8mm được tạo ra ở phần giữa của dây bọc cách điện. Sau đó, quá trình xử lý chống nước được áp dụng với phần lộ ra để tạo thành phần chống nước bằng các phương pháp sau:

Trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, quá trình xử lý chống nước được thực hiện như sau:

Ví dụ 1: Quá trình xử lý chống nước được thực hiện sử dụng chất bít kín độ nhớt cao bằng phương pháp như được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.4, bao gồm bước kéo căng và bước nối lỏng.

Ví dụ 2: Quá trình xử lý chống nước được thực hiện sử dụng chất bít kín độ nhớt thấp bằng phương pháp như được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.4, bao gồm bước kéo căng và bước nối lỏng.

Ví dụ 3: Ống co lại được với lớp dính cũng được bố trí trên bề mặt ngoài của phần chống nước trong ví dụ 2.

Ví dụ 4: Quá trình xử lý chống nước được thực hiện sử dụng chất bít kín độ nhớt thấp bỏ qua bước kéo căng. Khoảng cách giữa các dây cơ bản được tăng chỉ bằng bước nối lỏng.

Ví dụ so sánh 1: Quá trình xử lý chống nước được thực hiện chỉ đơn giản bằng cách đưa chất bít kín độ nhớt thấp vào phần lộ ra. Bước kéo căng hoặc bước nối lỏng không được thực hiện.

Hai loại chất bít kín sau đây được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh:

Chất bít kín độ nhớt cao: Nhựa silicôn hóa cứng được bằng hơi ẩm có độ nhớt bằng $5000\text{ mPa}\cdot\text{giây}$ (ở 23°C), “KE-4895” sản xuất bởi Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.;

Chất bít kín độ nhớt thấp: Nhựa acrylic hóa cứng bằng hơi ẩm có độ nhớt bằng $2\text{ mPa}\cdot\text{giây}$ (ở 23°C), “7781” sản xuất bởi ThreeBond Co., Ltd.

(2) Đánh giá khả năng chống nước

Đối với phần chống nước của mỗi ví dụ, thử nghiệm dò được thực hiện để đánh giá khả năng chống nước giữa các dây cơ bản, và giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện. Một cách cụ thể, phần chống nước của mỗi dây bọc cách điện được ngâm trong nước và áp suất không khí bằng 150kPa hoặc 200kPa được tác dụng từ một đầu của dây. Sau đó, phần chống nước, và đầu kia của dây bọc cách điện mà không có áp suất không khí được tác dụng vào đó được quan sát bằng mắt.

Khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa hoặc 200kPa, nếu các bọt khí không được tạo ra hoặc giữa các dây cơ bản của phần chống nước trong phần giữa của phần chống nước, hoặc ở đầu của dây bọc cách điện mà áp suất không khí không được tác dụng từ đó, khả năng chống nước giữa các dây cơ bản được đánh giá là “Rất tốt”. Khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa, nếu các bọt khí không được tạo ra ở cả hai phần, khả năng chống nước giữa các dây cơ bản được đánh giá là “Tốt”. Khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa, nếu các bọt khí được tạo ra ở ít nhất một trong số các phần nêu trên, khả năng chống nước của các dây cơ bản được đánh giá là “Kém”.

Ngoài ra, khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa hoặc 200kPa, nếu các bọt khí không được tạo ra giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện trong các phần đầu của phần chống nước, khả năng chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện được đánh giá là “Rất tốt”. Khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa, nếu không có các bọt khí không được tạo ra ở cả hai phần, khả năng chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện được đánh giá là “Tốt”. Khi tác dụng áp suất không khí bằng 150kPa, nếu các bọt khí được tạo ra ở ít nhất một trong số các phần nêu trên, khả năng chống nước giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện được đánh giá là “Kém”.

(3) Mật độ của vật liệu dẫn điện trong phần chống nước

Đối với dây bọc cách điện của mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài ở phần chống nước được đo.

Trước tiên, chiều dài của phần chống nước của mỗi dây bọc cách điện được đo, và sau đó phần chống nước được loại bỏ để tách biệt phần dẫn điện cấu thành phần chống nước. Sau đó, khối lượng của phần dẫn điện đã tách biệt được đo (được xác định là khối lượng thứ nhất). Sau đó, phần có cùng chiều dài với phần chống nước được cắt khỏi phần đầu của dây bọc cách điện như phần của vùng cách xa. Sau đó, phần đã cắt rời được loại bỏ và khối lượng của phần dẫn điện được đo (được xác định là khối lượng thứ hai). Khối

lượng thứ nhất và khối lượng thứ hai được so sánh và giá trị của khối lượng thứ nhất được chuyển đổi với khối lượng thứ hai được xác định là 100. Nhờ đó giá trị thu được bởi sự chuyển đổi được xác định là mật độ tương đối của phần chống nước.

(Các kết quả)

Bảng 1 biểu thị các kết quả của thử nghiệm chống nước và việc đo của mật độ phần dẫn điện, cùng với phần tóm tắt của phương pháp chống nước. Trong mỗi hộp biểu thị bước của phương pháp chống nước, “YES” nghĩa là bước cụ thể được thực hiện, và “NO” nghĩa là bước cụ thể không được thực hiện.

Bảng 1

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 1
Phương pháp chống nước	Bước siết chặt	Có	Có	Có	Không	Không
	Bước nói lỏng	Có	Có	Có	Có	Không
	Chất bít kín	Mật độ cao	Mật độ thấp	Mật độ thấp	Mật độ thấp	Mật độ thấp
	Sử dụng ống co lại được	Không	Không	Có	Không	Không
Khả năng chống nước	Giữa các dây cơ bản	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Kém
	Giữa lớp phủ cách điện-phần dẫn	Rất tốt	Kém	Rất tốt	Kém	Kém
Mật độ tương đối của phần chống nước		130	131	129	101	100

Như được thể hiện trên Bảng 1, trong các ví dụ từ 1 đến 4, đạt được khả năng chống nước cao ít nhất giữa các dây cơ bản. Có thể suy ra rằng chất bít kín thấm đủ vào các khoảng trống đã tăng giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra có khoảng cách đã tăng ở giữa chúng vì ít nhất bước nói lỏng được thực hiện. Mật độ tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa, vốn cũng góp phần vào sự tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản.

Một cách cụ thể, trong các ví dụ từ 1 đến 3, đạt được khả năng chống nước cao rất tốt giữa các dây cơ bản. Có thể suy ra rằng chất bít kín thấm một cách hiệu quả vào các khoảng trống giữa các dây cơ bản do khoảng cách giữa các dây cơ bản được tăng đủ trong phần lộ ra bởi bước kéo căng và bước nói lỏng, và chất bít kín được đưa vào trong phần lộ ra trong khi khoảng cách giữa các dây cơ bản tăng. Mật độ tương đối của phần chống nước trong các ví dụ này bằng xấp xỉ 130, và nhờ đó mật độ rất cao của phần dẫn

điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần chống nước cũng được kết hợp với sự tăng của khoảng cách giữa các dây cơ bản.

Trong ví dụ 1, trong đó chất bít kín độ nhót cao được sử dụng, khả năng chống nước là rất tốt giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện cũng như giữa các dây cơ bản. Điều này là vì chất bít kín có độ nhót cao, và nhờ đó nó nằm một cách ổn định trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện của phần lộ ra và bề mặt ngoài của vỏ cách điện của các phần đã bọc trên cả hai phía của phần lộ ra trong trạng thái chưa hóa cứng. Trong khi đó, trong ví dụ 2 và ví dụ 4, trong đó chất bít kín độ nhót thấp được sử dụng, đạt được khả năng chống nước đủ giữa các dây cơ bản, trong khi không đạt được khả năng chống nước đủ giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện. Điều này là vì chất bít kín không nằm ổn định ở các vùng chu vi ngoài trong trạng thái chưa hóa cứng. Như trong ví dụ 3, đạt được khả năng chống nước đủ giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện nhờ việc sử dụng bổ sung ống co lại được.

Trong ví dụ so sánh 1, không đạt được khả năng chống nước đủ giữa các dây cơ bản hoặc giữa phần dẫn điện và vỏ cách điện. Điều này là vì khoảng cách giữa các dây cơ bản không được tăng, và nhờ đó, chất bít kín không thấm vào khoảng cách giữa các dây cơ bản với độ đồng đều cao, và còn ngoài ra vì chất bít kín độ nhót thấp được sử dụng, nên chất bít kín này không nằm ổn định trên bề mặt ngoài của phần dẫn điện của phần lộ ra hoặc bề mặt ngoài của vỏ cách điện trong vùng được bố trí trên cả hai phía của phần đã bọc.

Phương án của sáng chế đã được mô tả một cách cụ thể nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở phương án mô tả trên đây mà có thể được thay đổi theo nhiều cách mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Danh sách số chỉ dẫn

1: dây bọc cách điện; 2: phần dẫn điện; 2a: dây cơ bản; 3: vỏ cách điện; 4: phần chống nước; 5: chất bít kín; 10: phần lộ ra; 20: phần đã bọc; 21: vùng liền kề; 22: vùng cách xa; 30: phần giữ;

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây bọc cách điện bao gồm:

phần dẫn điện bao gồm nhiều dây cơ bản được xoắn và làm bằng vật liệu dẫn điện, và

vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, dây bọc cách điện bao gồm:

phần lộ ra trong đó vỏ cách điện được loại bỏ ra khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và

phần đã bọc trong đó vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, trong đó:

phần lộ ra và phần đã bọc liền kề với nhau dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện,

phần đã bọc bao gồm vùng liền kề được bố trí liền kề với phần lộ ra, và vùng cách xa được bố trí liền kề với vùng liền kề và cách xa phần lộ ra,

mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa,

các dây cơ bản được xoắn trong cả phần lộ ra và vùng cách xa bao gồm vùng được bố trí cách xa phần lộ ra ít nhất bởi khoảng cách tương ứng với chiều dài của phần lộ ra, và

các khoảng trống giữa các dây cơ bản của phần lộ ra được làm đầy bằng chất bít kín được làm bằng vật liệu cách điện.

2. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng liền kề.

3. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó trong phần lộ ra, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra là liên tục.

4. Dây bọc cách điện theo điểm 3, trong đó chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện ở phần đầu của phần đã bọc liền kề với phần lộ ra, và một phần của chất bít kín

bọc bề mặt ngoài của vỏ cách điện và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện trong phần lộ ra là liên tục.

5. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,01 lần mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc cao hơn.

6. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra gấp 1,50 lần mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong vùng cách xa hoặc thấp hơn.

7. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó phần lộ ra được bố trí ở phần giữa dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, và vùng liền kề và vùng cách xa được tạo ra trong phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra.

8. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng.

9. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó các dây cơ bản được xoắn trên toàn bộ phần lộ ra và phần đã bọc.

10. Dây bọc cách điện theo điểm 1, trong đó các dây cơ bản được xoắn chặt hơn trong vùng cách xa so với trong vùng liền kề.

11. Phương pháp sản xuất dây bọc cách điện theo điểm 1, bao gồm các bước sau:

bước làm lộ một phần để tạo ra phần lộ ra trong đó vỏ cách điện được loại bỏ ra khỏi bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và phần đã bọc trong đó vỏ cách điện bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, với phần lộ ra và phần đã bọc liền kề với nhau dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện;

bước thay đổi mật độ để làm tăng khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra, trong khi làm tăng mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra; và

bước làm đầy để làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra với chất bít kín bao gồm vật liệu cách điện.

12. Phương pháp sản xuất theo điểm 11, trong đó trong bước thay đổi mật độ, bước kéo căng để kéo căng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, sau

đó bước nói lỏng để nói lỏng tình trạng xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được thực hiện, nhờ đó khoảng cách giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra được tăng trong khi mật độ của vật liệu dẫn điện tính trên một đơn vị chiều dài trong phần lộ ra được tăng.

13. Phương pháp sản xuất theo điểm 11, trong đó phần lộ ra được bố trí ở phần giữa dọc theo trục dọc của dây bọc cách điện, và vùng liền kề và vùng cách xa được tạo ra trong phần đã bọc được bố trí trên cả hai phía của phần lộ ra.

14. Phương pháp sản xuất theo điểm 11, trong đó bước kéo căng lại để làm giảm khoảng cách giữa các dây cơ bản của phần lộ ra cũng được thực hiện sau bước làm đầy.

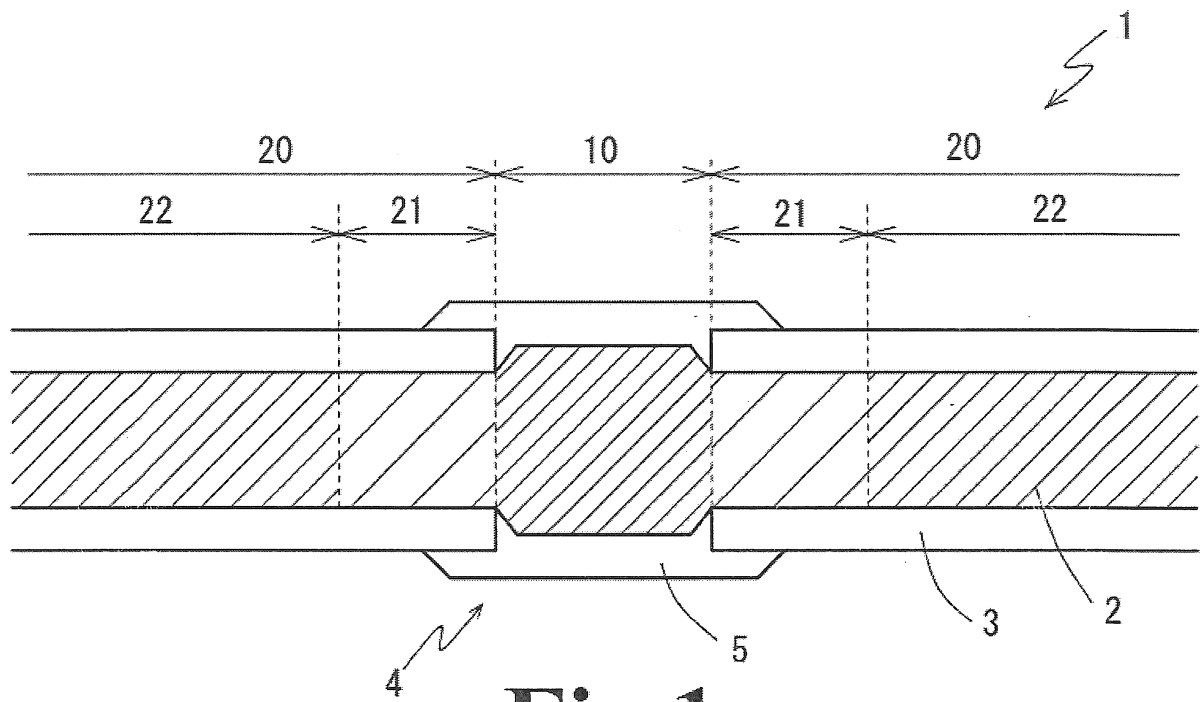
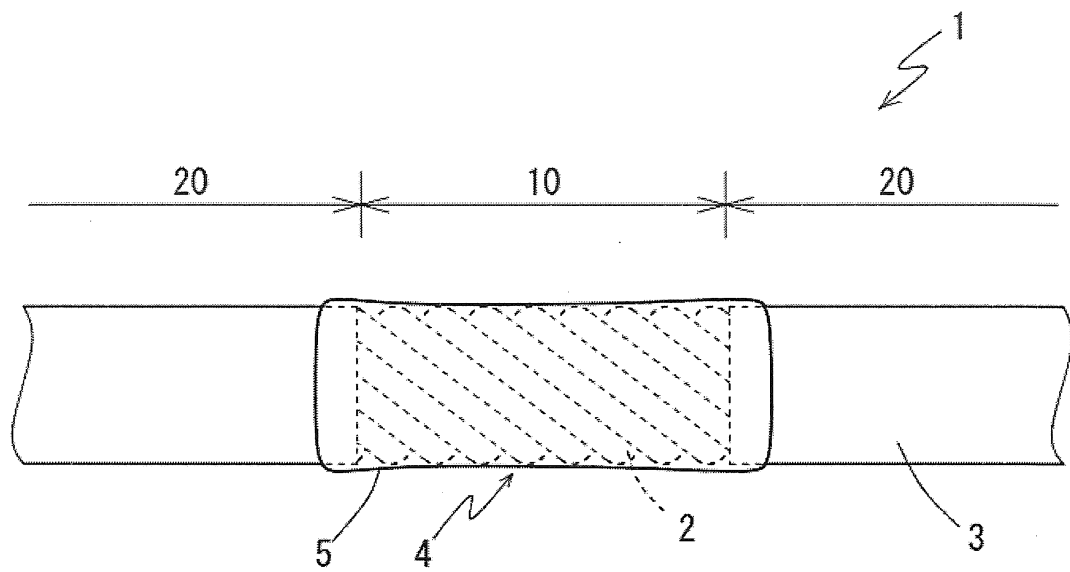
15. Phương pháp sản xuất theo điểm 14, trong đó bằng bước kéo căng lại, bước xoắn của các dây cơ bản trong phần lộ ra được tạo ra nhỏ hơn so với trong vùng liền kề.

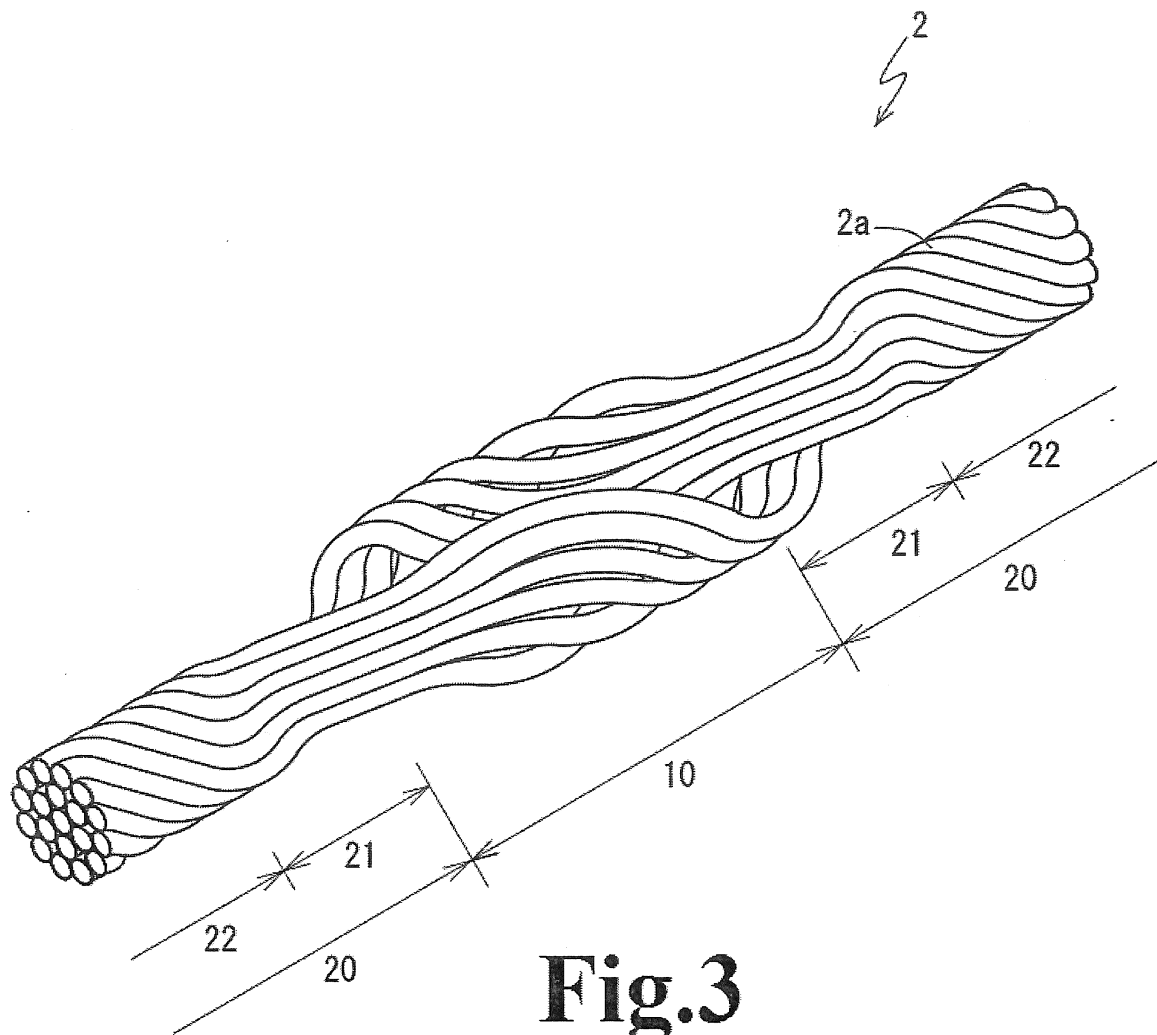
16. Phương pháp sản xuất theo điểm 14, trong đó chất bít kín bao gồm thành phần nhựa có thể hóa cứng, và sau khi bước làm đầy được thực hiện bằng cách sử dụng chất bít kín, bước kéo căng lại được thực hiện trước hoặc trong quá trình hóa cứng của chất bít kín.

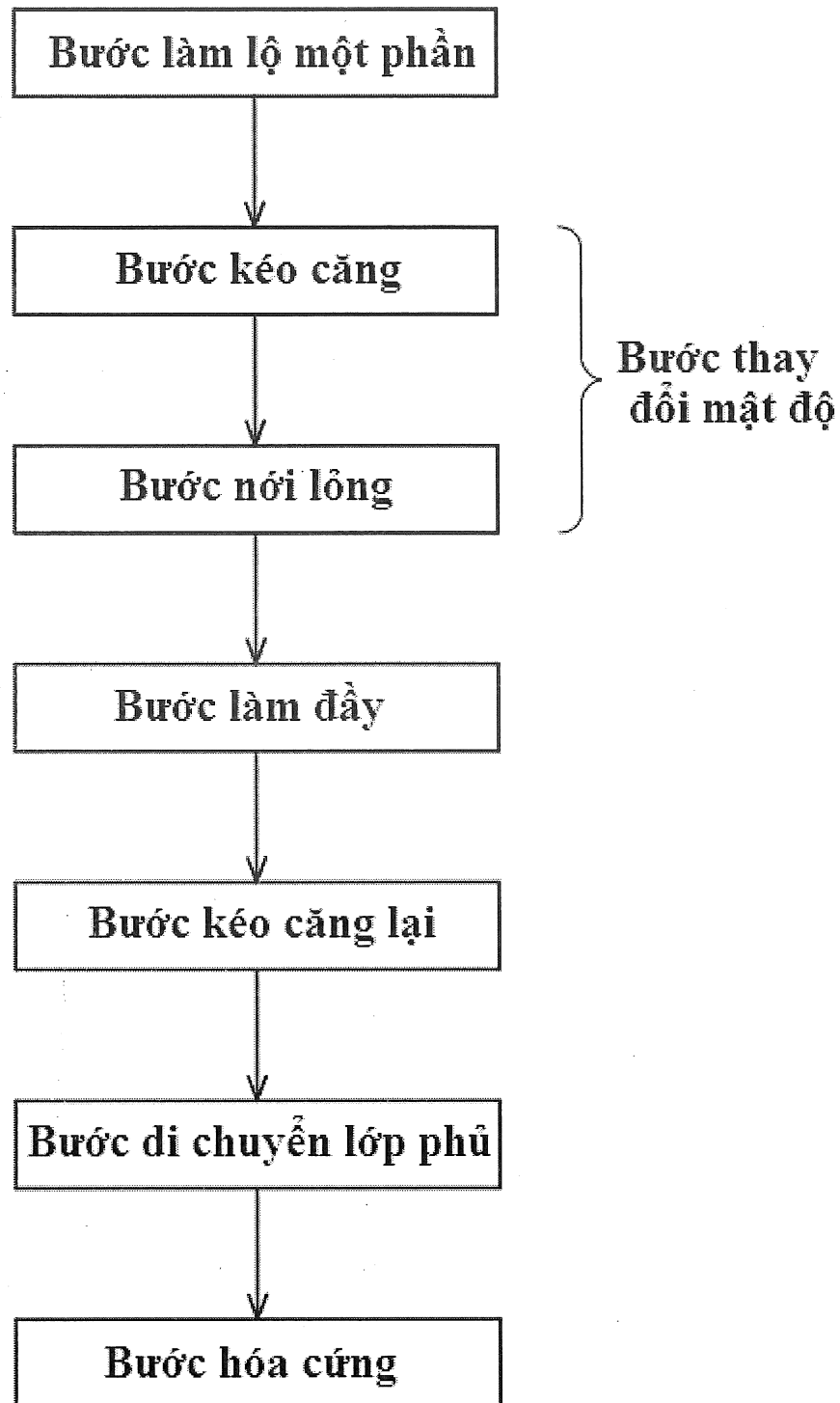
17. Phương pháp sản xuất theo điểm 11, trong đó in bước làm đầy, chất bít kín còn bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện, và một phần của chất bít kín bọc bề mặt ngoài của phần dẫn điện và một phần của chất bít kín làm đầy các khoảng trống giữa các dây cơ bản là liên tục trong phần lộ ra.

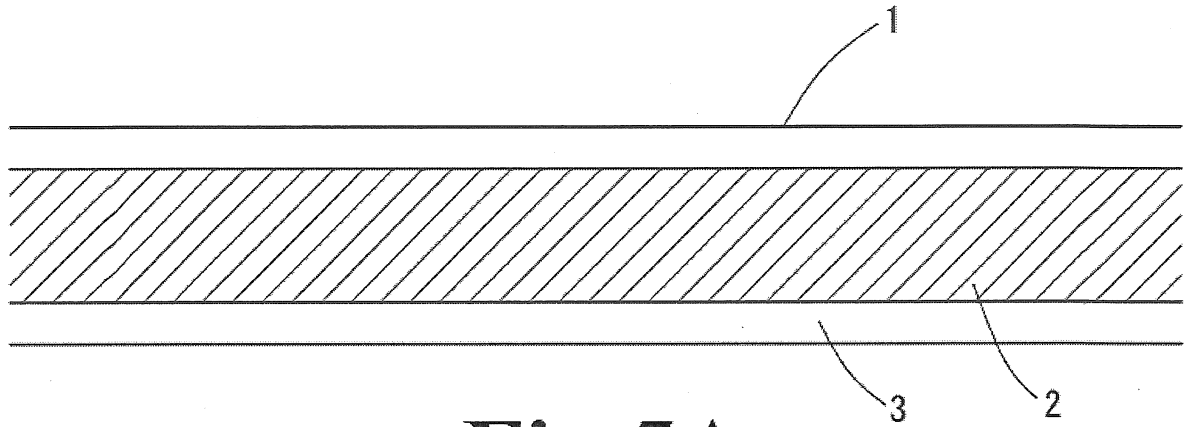
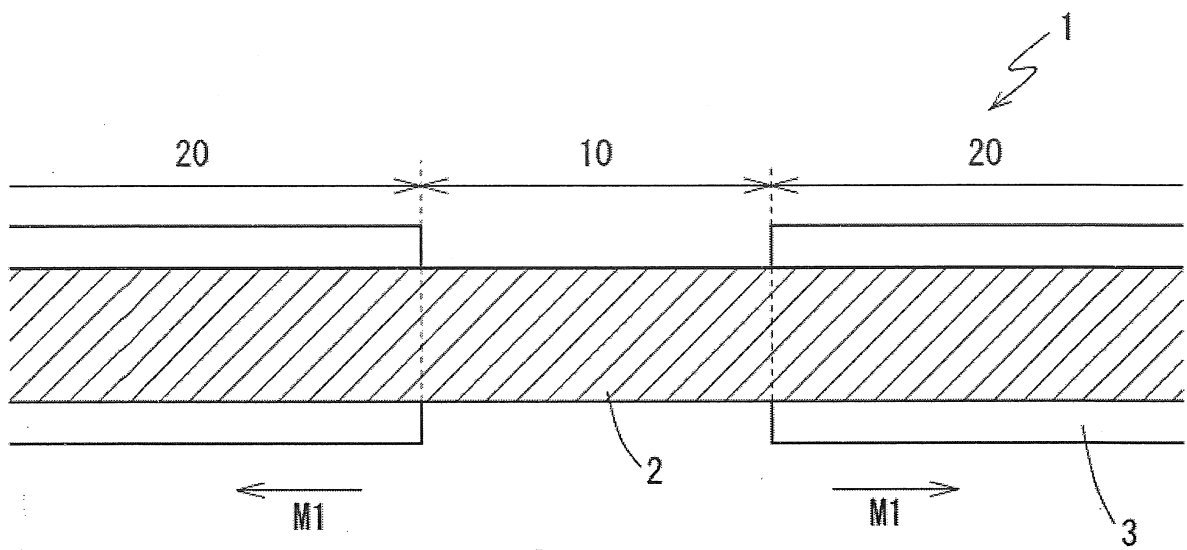
18. Phương pháp sản xuất theo điểm 17, trong đó sau bước làm đầy, bước di chuyển lớp phủ được thực hiện trong đó vỏ cách điện trong phần đã bọc được di chuyển về phía phần lộ ra để tiếp xúc với phần đầu của vỏ cách điện với chất bít kín được bố trí trong phần lộ ra, nhờ đó bề mặt ngoài của phần lộ ra sẽ được bọc bằng chất bít kín liên tục cùng với bề mặt ngoài của vỏ cách điện của phần đầu trong phần đã bọc một cách liên tục.

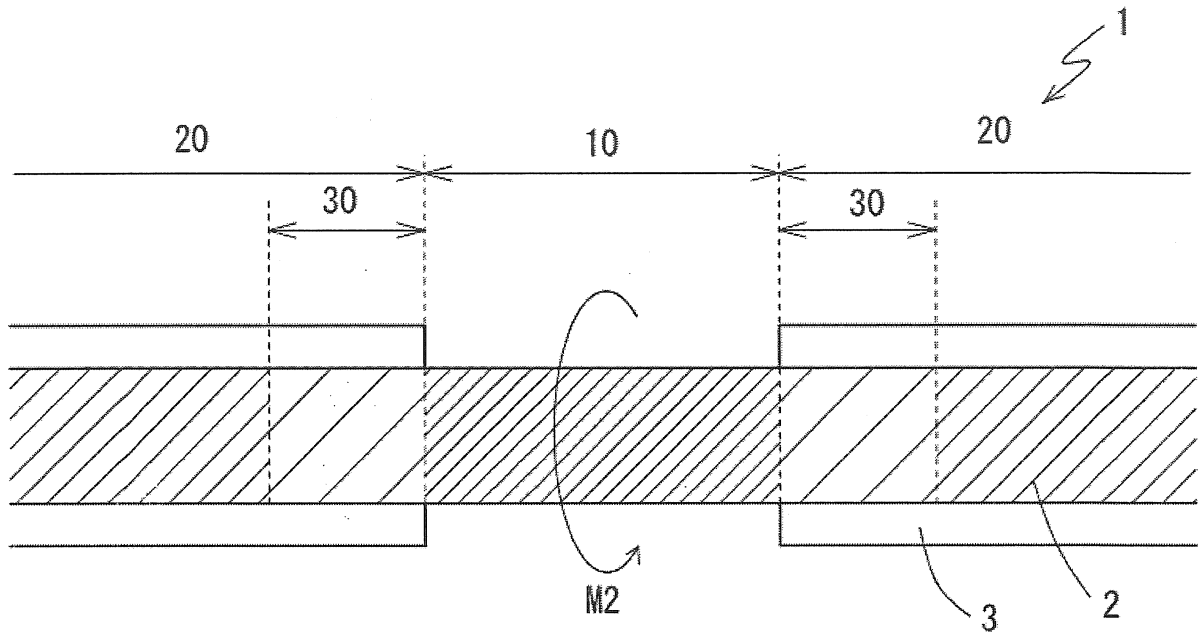
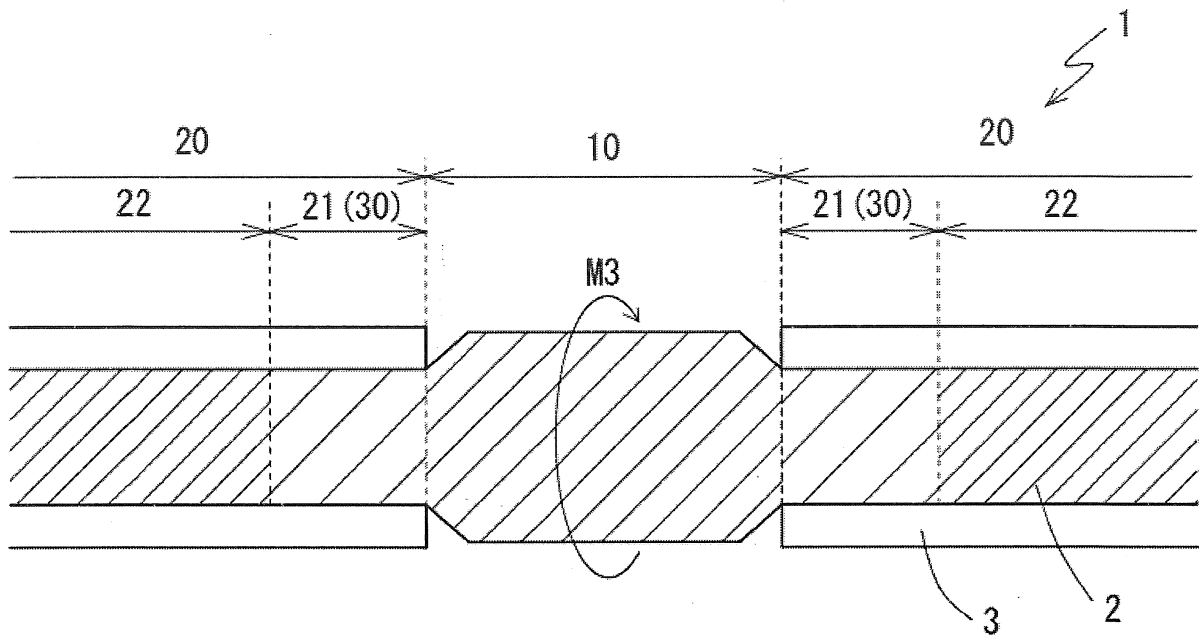
19. Phương pháp sản xuất theo điểm 11, trong đó bước làm đầy được thực hiện bằng chất bít kín có độ nhớt bằng 4000 mPa.giây hoặc cao hơn.

**Fig.1****Fig.2**

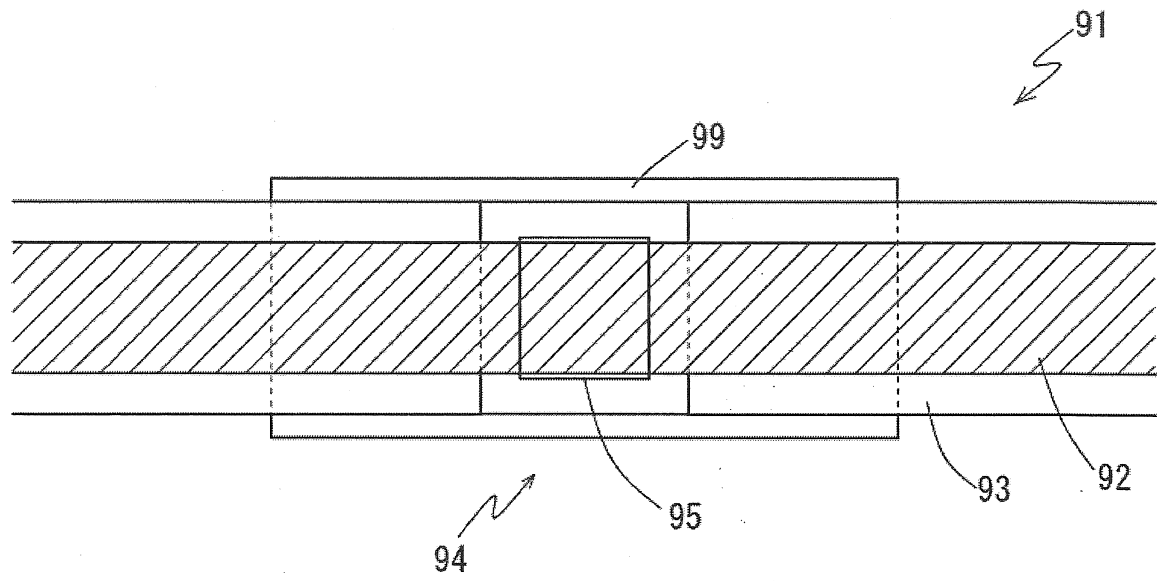


**Fig.4**

**Fig.5A****Fig.5B**

**Fig.6A****Fig.6B**



**Fig.8**