



(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)



1-0051186

(51)^{2022.01} H01B 7/285

(13) B

(21) 1-2024-05639

(22) 30/01/2019

(62) 1-2021-04628

(86) PCT/JP2019/003195 30/01/2019

(87) WO2020/157867 06/08/2020

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/02/2025 443A1

(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 VÀ CHÙM DÂY

(21) 1-2024-05639

(57) Sáng chế đề cập đến dây điện cách điện với phần chặn nước, mà có tính năng chặn nước tuyệt vời và có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn, và chùm dây bao gồm dây điện cách điện như vậy. 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). Dây điện cách điện (1) có 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 liền kề với nhau theo hướng trục dọc của dây điện cách điện (1); 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). Ít nhất một phần của chất chặn nước (5) tiếp xúc với các dây cơ bản làm bằng vật liệu nhựa, mà hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản (2a). Chùm dây bao gồm dây điện cách điện (1) như vậy, và các mối nối điện được bố trí trên cả hai đầu của dây điện cách điện (1), mỗi mối nối điện có khả năng nối với các thiết bị khác.

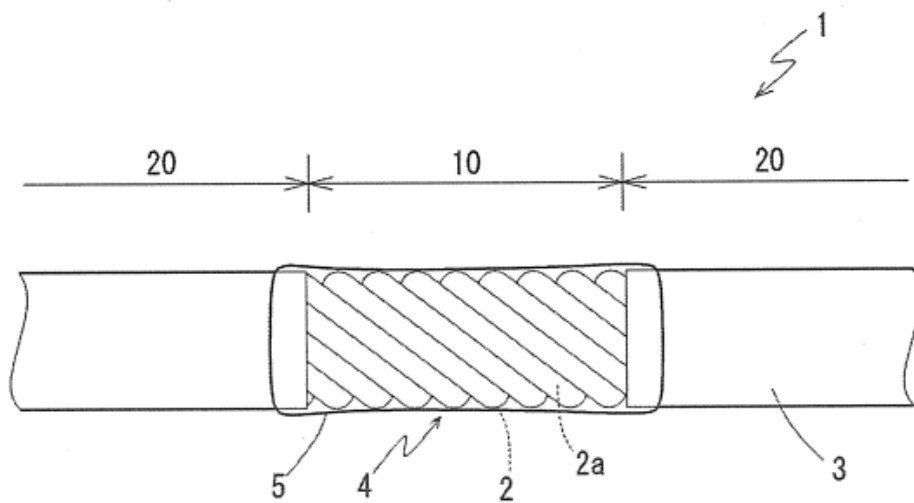


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

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. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bc lộ dây điện có phần chặn nước, mà có dây dẫn xoắn và vỏ cách điện, mà trong đó dây dẫn xoắn liên tục theo hướng chiều dài trong khi vỏ cách điện được cắt theo chiều dài thích hợp và không liên tục theo hướng chiều dài. Trong phần mà trong đó vỏ cách điện được cắt và dây dẫn xoắn được lộ ra, phần chặn nước được tạo ra mà trong đó các khe hở giữa các dây cơ bản của dây dẫn xoắn và các khe hở giữa bề mặt theo chu vi ngoài của dây dẫn xoắn và các bề mặt cắt của vỏ cách điện được lấp đầy nhựa chặn nước, và nhựa chặn nước được gắn dính chặt vào các bề mặt cắt của vỏ cách điện.

Trong tài liệu sáng chế 1, khi phần chặn nước được tạo ra, các bước từ bước phủ bề mặt theo chu vi ngoài của dây dẫn xoắn bằng nhựa chặn nước và bơm nhựa chặn nước vào trong các khe hở giữa các dây cơ bản của dây dẫn xoắn, đến giữ nhựa chặn nước đã được gắn vào bề mặt theo chu vi ngoài của dây dẫn xoắn giữa các bề mặt cắt của vỏ cách điện được thực hiện trước khi nhựa chặn nước lỏng được hóa cứng. Ngoài ra, nhựa chặn nước được giữ giữa các bề mặt cắt của vỏ cách điện được hóa cứng theo thời gian, và được gắn dính chặt vào các bề mặt cắt của vỏ cách điện.

Tài liệu sáng chế 1: JP 2000-11771 A

Như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, bằng cách đặt chất chặn nước chưa được hóa cứng trong các khe hở giữa các dây cơ bản và trên chu vi ngoài của dây dẫn và sau đó hóa cứng chất chặn nước đã được đặt, có thể tạo ra phần chặn nước với chất chặn nước thấm qua các khe hở thậm chí nhỏ giữa các dây cơ bản. Để cho phép chất chặn nước được đặt ở vị trí định trước ở trạng thái trôi chảy cao và sau đó được hóa cứng như được mô tả trên đây, tốt hơn là nhựa dễ hóa cứng, mà dễ hóa cứng từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn bởi hoạt động bên ngoài hoặc kiểm soát môi trường, được dùng làm chất chặn nước. Có các loại nhựa dễ hóa cứng khác nhau

với các cơ chế hóa cứng thông qua các hoạt động hoặc kiểm soát môi trường, nhưng tài liệu sáng chế 1 không bộc lộ loại vật liệu nhựa nào có cơ chế hóa cứng nên được dùng làm chất chặn nước.

Tuy nhiên, để đảm bảo tính năng chặn nước tuyệt vời trong phần chặn nước, điều quan trọng là chất chặn nước được hóa cứng từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn trong khi dính chặt vào các dây cơ bản tạo ra dây dẫn. Ngoài ra, theo quan điểm về năng suất khi tạo ra các phần chặn nước trong các dây điện cách điện, tốt hơn là, phần chặn nước có tính năng chặn nước tuyệt vời có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn. Như được mô tả chi tiết dưới đây, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra trong nghiên cứu của họ rằng không thể tạo ra phần chặn nước có đủ tính năng chặn nước hoặc có thể mất nhiều thời gian để tạo ra phần chặn nước có đủ tính năng chặn nước, phụ thuộc vào loại cơ chế hóa cứng của nhựa để hóa cứng tạo ra phần chặn nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất dây điện cách điện có phần chặn nước, mà có tính năng chặn nước tuyệt vời và có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn, và chùm dây bao gồm 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 liền 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 ít nhất một phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản làm bằng vật liệu nhựa, mà hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản.

Ở đây, tốt hơn là, ít nhất phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản có khả năng hóa cứng kỵ khí. Ngoài ra, tốt hơn là, chất chặn nước có tác dụng cách điện. Ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài. Trong trường hợp này, tốt hơn là, ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng. Hơn nữa, tốt hơn là, chất chặn nước

được làm bằng vật liệu nhựa, mà dễ hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản và dễ hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài. Trong trường hợp này, tốt hơn là, chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có cả khả năng hóa cứng kỵ khí và khả năng hóa cứng bằng ánh sáng.

Tốt hơn là, mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với ít nhất trong vùng cách xa của phần bọc ngoài vùng liền kề với phần lộ ra. Hơn nữa, tốt hơn là, bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa của phần bọc.

Tốt hơn là, trong phần lộ ra, chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của dây dẫn liên tục từ các khe hở giữa các dây cơ bản. Hơn nữa, tốt hơn là, chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của vỏ cách điện trên đầu của phần bọc nằm liền kề với phần lộ ra, liên tục từ vùng của phần lộ ra, mà bọc chu vi ngoài của dây dẫn.

Tốt hơn là, phần chặn nước được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện 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, mỗi 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 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.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Trong dây điện cách điện theo sáng chế, ít nhất một phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản của dây dẫn được làm bằng vật liệu nhựa có tính chất (dưới đây, còn được gọi là khả năng hóa cứng tiếp xúc) được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản. Vì vậy, có thể tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn, mà trong đó chất chặn nước được hóa cứng trong khi dính chặt vào các dây cơ bản, và có thể ngăn không cho nước xâm nhập vào khe hở giữa các dây cơ bản. Hơn nữa, vì quá trình hóa cứng chất chặn nước bắt đầu và tiến triển khi lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản với chất chặn nước và đưa chất chặn nước vào tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản, việc tạo ra phần chặn nước bằng cách hóa cứng chất chặn nước có thể được hoàn thành trong một thời gian

ngắn.

Ở đây, nếu ít nhất phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản có khả năng hóa cứng kỵ khí, chất chặn nước sẽ được hóa cứng trong khi bị chặn không cho tiếp xúc với oxy. Vì, khi lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản với chất chặn nước, chất chặn nước đi vào tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản, và chất chặn nước trên mặt phân cách với các dây cơ bản bị chặn không cho đi vào tiếp xúc với không khí bên ngoài bởi các lớp chính chất chặn nước, chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí được hóa cứng trong khi dính chặt vào các dây cơ bản, và phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn.

Ngoài ra, nếu chất chặn nước có tác dụng cách điện, chất chặn nước cũng dùng làm bộ phận cách điện dùng cho cách điện dây dẫn trong phần lộ ra từ bên ngoài.

Nếu ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà được hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài, trong phần bên trong các lớp chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản, chất chặn nước có thể được hóa cứng trong một thời gian ngắn trong khi dính chặt vào các dây cơ bản nhờ dùng phản ứng hóa cứng xảy ra khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản, trong khi trong phần theo chu vi ngoài, chất chặn nước có thể được hóa cứng trong một thời gian ngắn nhờ dùng nguồn cấp năng lượng bên ngoài hoặc chất. Chất chặn nước này có hiệu quả có lợi là tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn trong một thời gian ngắn. Có thể dễ ngăn không cho chất chặn nước rơi khỏi phần theo chu vi ngoài của các lớp chất chặn nước.

Trong trường hợp này, nếu ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, có thể hoàn thành có hiệu quả quá trình hóa cứng chất chặn nước trong phần theo chu vi ngoài trong một thời gian ngắn nhờ dùng khả năng hóa cứng đặc biệt cao.

Hơn nữa, nếu chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà dễ hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản và dễ hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài, chất chặn nước có hai loại cơ chế hóa cứng, và do vậy toàn bộ vùng của chất chặn nước có thể được hóa cứng trong một thời gian ngắn chủ yếu nhờ dùng cơ chế hóa cứng nhờ sự tiếp xúc với vật liệu kim loại trong mặt phân cách giữa các dây cơ bản và chất chặn nước, và chủ yếu nhờ dùng cơ chế hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài trong phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước. Chất chặn nước có hiệu quả có lợi là tạo ra các lớp chất chặn

nước có tính năng chặn nước tốt hơn trong một thời gian ngắn.

Trong trường hợp này, nếu chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có cả khả năng hóa cứng kỵ khí và khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, chất chặn nước có hiệu quả đặc biệt có lợi là tạo ra các lớp chất chặn nước, mà hoàn toàn có tính năng chặn nước tốt hơn trong một thời gian ngắn.

Nếu mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với ít nhất trong vùng cách xa của phần bọc ngoài vùng liền kề với phần lộ ra, để tạo ra các khe hở lớn giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra khi tạo ra phần chặn nước. Vì vậy, có thể dễ tạo ra phần chặn nước mà trong đó chất chặn nước dễ thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản với độ đồng đều cao, và có tính năng chặn nước tốt hơn giữa các dây cơ bản.

Hơn nữa, nếu bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa của phần bọc, chất chặn nước chưa được hóa cứng lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản trong phần lộ ra có khả năng nằm trong các khe hở giữa các dây cơ bản khi phần chặn nước được tạo ra. Vì vật liệu nhựa dễ hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản, để tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn, thực hiện tác dụng của chất chặn nước được hóa cứng trong một thời gian ngắn khi đi vào tiếp xúc với các dây cơ bản, trong khi loại bỏ ảnh hưởng của việc rơi hoặc chảy chất chặn nước chưa được hóa cứng.

Nếu, trong phần lộ ra, chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của dây dẫn liên tục từ các khe hở giữa các dây cơ bản, chất chặn nước được đặt trên chu vi ngoài của dây dẫn có thể đóng vai trò như bộ phận bảo vệ, mà bảo vệ vật lý phần chặn nước.

Hơn nữa, nếu chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của vỏ cách điện trên đầu của phần bọc nằm liền kề với phần lộ ra, liên tục từ vùng của phần lộ ra, mà bọc chu vi ngoài của dây dẫn, chất chặn nước có thể ngăn không cho nước xâm nhập vào giữa các dây cơ bản tạo ra dây dẫn, và cũng ngăn không cho nước xâm nhập vào giữa vỏ cách điện và dây dẫn trong phần bọc.

Nếu dây điện cách điện có phần chặn nước trong phần giữa của dây điện cách điện theo hướng trục dọc, phần chặn nước dễ được tạo ra trong dây điện cách điện, và có thể ngăn có hiệu quả không cho nước đã xâm nhập vào khe hở giữa các dây cơ bản từ một đầu của dây điện cách điện di chuyển đến đầu kia dọc theo dây dẫn, nhờ dùng phần chặn nước được tạo ra trong phần giữa của dây điện cách điện.

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, mỗi mối nối điện có khả năng nối với các thiết bị khác. Vì chất chặn nước tạo ra phần chặn nước của dây điện cách điện được làm bằng vật liệu nhựa, mà được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản của dây dẫn, phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn. Vì vậy, thu được chùm dây có tính năng chặn nước tốt hơn. Cụ thể là, ngay cả khi nước bám vào một mối nối trong số các mối nối điện trên cả hai đầu, 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. Ngoài ra, phần chặn nước như vậy có tính năng chặn nước tốt hơn có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn, và có thể được kết hợp vào chùm dây.

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 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, 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 có 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.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.2 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.3 là sơ đồ công nghệ thể hiện các bước để tạo ra dây điện cách điện theo phương án.

Fig.4(a), Fig.4(b), và Fig.4(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.4(a) thể hiện dây trước khi phần chặn nước được tạo ra, Fig.4(b) thể hiện bước làm lộ ra một phần, và Fig.4(c) thể hiện bước xoắn chặt.

Fig.5(a), Fig.5(b), và Fig.5(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.5(a) thể hiện bước nói lỏng, Fig.5(b) thể hiện bước lấp đầy, và Fig.5(c) thể hiện bước xoắn chặt lại.

Fig.6(a) và Fig.6(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.6(a) thể hiện bước di chuyển vỏ, và Fig.6(b) thể hiện bước hóa cứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Kết cấu của dây điện cách điện

Tổng quan về dây điện cách điện

Fig.1 thể hiện tổng quan về dây điện cách điện 1 theo một phương án của sáng chế. Dây điện cách điện 1 bao gồm dây dẫn 2 thu được bằng cách xoắn vào nhau các dây cơ bản 2a, được làm bằng vật liệu kim loại, 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 kim loại bất kỳ, và các vật liệu kim loại như đồng, nhôm, magie, và sắt có thể được dùng. Vật liệu kim loại có thể là hợp kim. Các ví dụ về các nguyên tố kim loại bổ sung 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. Trong số các vật liệu kim loại nêu trên, đồng, nhôm, và hợp kim chủ yếu được làm bằng đồng hoặc nhôm thường được dùng làm vật liệu thành phần của dây dẫn của dây điện cách điện để dùng trong các xe ô tô. Tuy nhiên, như được mô tả dưới đây, nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng kỵ khí được dùng, đồng hoặc hợp kim đồng được dùng đặc biệt thích hợp làm vật liệu thành phần của các dây cơ bản 2a nhằm đạt được chất chặn nước dễ hóa cứng cao 5.

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, tốt hơn là toàn bộ 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.

Ít nhất phần bên trong của chất chặn nước 5, tức là, phần tiếp xúc với các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2 được làm bằng vật liệu nhựa hóa cứng được, mà được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại tạo ra các dây cơ bản 2a. Vật liệu thành phần của chất chặn nước 5 sẽ được mô tả dưới đây. Chất chặn nước 5 ở trạng thái được hóa cứng ngăn không cho chất lưu như nước dễ thấm qua chất chặn nước 5, và có thể có đặc tính chặn nước.

Như được mô tả trên đây, khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a trong phần lộ ra 10 được lấp 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 có chức năng bảo vệ vật lý phần lộ ra 10. Ngoài ra, nếu chất chặn nước 5 được làm bằng vật liệu cách điện, chất chặn nước 5 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, để đảm bảo 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.

Vật liệu thành phần của chất chặn nước

Như được mô tả trên đây, chất chặn nước 5 tạo ra phần chặn nước 4 trong dây điện cách điện 1 theo phương án này phải sao cho ít nhất phần bên trong của nó tiếp xúc với các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2 được làm bằng vật liệu nhựa hóa cứng được

có tính chất được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản 2a (dưới đây, còn được gọi là “khả năng hóa cứng tiếp xúc”).

Vì chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng tiếp xúc, bằng cách lấp đầy phần định trước bao gồm cả các khe hở giữa các dây cơ bản 2a với chất chặn nước 5, mà chưa được hóa cứng và có thể chảy được và sau đó hóa cứng chất chặn nước 5 ở trạng thái này, có thể tạo ra phần chặn nước 4. Khi chất chặn nước 5 thấm qua các khe hở giữa các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 thông qua việc gắn, nhúng, hoặc các thứ tương tự, chất chặn nước 5 đi vào tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại của các dây cơ bản 2a, và do vậy sau khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a đã được lấp đầy chất chặn nước 5, quá trình hóa cứng của chất chặn nước 5 bắt đầu và tiến triển từ phần tiếp xúc với vật liệu kim loại tạo ra các dây cơ bản 2a, ngay cả khi không thực hiện hoạt động cụ thể trên các lớp chất chặn nước 5.

Trong phần chặn nước 4, điều quan trọng là chất chặn nước 5 được hóa cứng trong khi dính chặt khít vào các dây cơ bản 2a, để có thể ngăn có hiệu quả không cho nước xâm nhập vào các vùng giữa các dây cơ bản 2a và ngăn không cho nước di chuyển dọc theo các dây cơ bản 2a. Nếu chất chặn nước 5 không thể hóa cứng tiếp xúc mà chỉ có cơ chế hóa cứng được hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài, như khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, khả năng hóa cứng bằng nhiệt, khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm, hoặc các kết hợp của chúng, không thể tạo ra phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước đủ tốt trên mặt phân cách giữa các dây cơ bản 2a và chất chặn nước 5. Điều đó là do, nếu một yếu tố để bắt đầu phản ứng hóa cứng là năng lượng hoặc chất như ánh sáng, nhiệt, hoặc hơi ẩm, mà được cấp từ bên ngoài các lớp chất chặn nước 5, năng lượng hoặc chất đi không đủ đến mặt phân cách tiếp xúc với các dây cơ bản 2a, mà nằm ở vị trí trong cùng của các lớp chất chặn nước 5, và phản ứng hóa cứng trên mặt phân cách tiếp xúc này không thể tiến triển, mặc dù phản ứng hóa cứng có khả năng tiến triển trong phần bên ngoài của các lớp chất chặn nước 5. Vì vậy, quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 không thể tiến triển trên mặt phân cách với các dây cơ bản 2a, mà cần có độ dính cao nhất và khả năng hóa cứng cao nhất của chất chặn nước 5 để đảm bảo tính năng chặn nước, và tính năng chặn nước đủ tốt không thể được thực hiện trên mặt phân cách. Nếu trôi qua một thời gian dài, quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 đạt được sự tiến triển đủ và phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn có thể được tạo ra ngay cả trên mặt phân cách với các dây cơ bản 2a, nhưng trải qua một thời gian dài để tạo ra phần chặn nước 4 làm giảm năng suất khi tạo ra các phần chặn nước 4 trong các dây điện cách điện 1.

Trái lại, theo phương án này, chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng tiếp xúc, và tiếp xúc với dây cơ bản 2a được làm bằng vật liệu kim loại dùng làm yếu tố để bắt đầu phản ứng hóa cứng, và do vậy chất chặn nước 5 có độ dính và khả năng hóa cứng cao hơn nhiều trong phần tiếp xúc với các dây cơ bản 2a so với phần còn lại. Vì vậy, có thể tạo ra phần chặn nước 4 thu được bằng cách hóa cứng chất chặn nước 5 trong khi chất chặn nước 5 dính chặt vào các dây cơ bản 2a, và có tính năng chặn nước tốt hơn nhằm chắc chắn ngăn không cho nước xâm nhập vào trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a hoặc di chuyển nước qua các khe hở giữa các dây cơ bản 2a. Ngoài ra, vì phản ứng hóa cứng bắt đầu và tiến triển ngay sau khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a đã được lấp đầy chất chặn nước 5 thông qua việc gắn, nhúng, hoặc các thứ tương tự, chất chặn nước 5, mà đi vào tiếp xúc với các bề mặt của các dây cơ bản 2a, có thể được hóa cứng mà không trải qua một thời gian dài. Vì vậy, ngay cả khi các phần chặn nước 4 được tạo ra trong các dây điện cách điện 1, có thể tạo ra các phần chặn nước 4 trong một thời gian ngắn. Trên thực tế, các phần chặn nước 4 có thể được tạo ra trong một thời gian ngắn mang lại các hiệu quả không chỉ nâng cao năng suất mà còn tránh được việc giảm tính năng chặn nước của phần chặn nước 4 gây ra bởi chất chặn nước chưa được hóa cứng 5 rơi hoặc chảy mà không nằm ở vị trí định trước.

Như được mô tả trên đây, chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng tiếp xúc, tức là, tính chất được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại, và có thể trải qua phản ứng hóa cứng trong điều kiện chỉ tiếp xúc với vật liệu kim loại, hoặc nếu điều kiện tiếp xúc với vật liệu kim loại và điều kiện khác được đáp ứng. Các ví dụ về điều kiện cần được đáp ứng cùng với điều kiện tiếp xúc với vật liệu kim loại bao gồm ngăn chặn oxy phân tử, và tiếp xúc với chất khác (dưới đây, còn được gọi là chất khởi tạo hóa cứng) như nước. Ngoài ra, khi chất chặn nước 5 đi vào tiếp xúc với chất khởi tạo hóa cứng, chất chặn nước 5 có thể bắt đầu hóa cứng mà không đi vào tiếp xúc trực tiếp với vật liệu kim loại của các dây cơ bản 2a, và trong trường hợp như vậy, khi chất khởi tạo hóa cứng được đặt trước trên các bề mặt của các dây cơ bản 2a, và chất chặn nước 5 được đưa vào tiếp xúc với các bề mặt của các dây cơ bản 2a được bọc bằng chất khởi tạo hóa cứng, chất chặn nước 5 có thể được hóa cứng. Cơ chế hóa cứng như vậy cũng có thể được bao gồm trong “khả năng hóa cứng tiếp xúc” khi chất chặn nước 5 được hóa cứng khi tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại được bọc bằng chất khởi tạo hóa cứng.

Vật liệu dễ hóa cứng kỵ khí được biết là vật liệu nhựa, mà được hóa cứng nếu

điều kiện tiếp xúc với vật liệu kim loại và điều kiện chặn oxy phân tử được đáp ứng. Vật liệu dễ hóa cứng kỵ khí được hóa cứng từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn khi tiếp xúc với kim loại (kim loại rắn hoặc ion kim loại) với oxy phân tử có trong không khí hoặc các nơi tương tự bị chặn. Trong trường hợp này, khi chất chặn nước 5 thấm qua các phần giữa các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 thông qua việc gắn, nhúng, hoặc các thứ tương tự, tiếp xúc với không khí trên mặt phân cách giữa các dây cơ bản 2a và chất chặn nước 5 bị chặn bởi các lớp chính chất chặn nước 5 được tạo ra ở phía ngoài của mặt phân cách. Vì vậy, chỉ bằng cách lấp đầy các khe hở giữa các dây cơ bản 2a với chất chặn nước 5 thông qua việc gắn, nhúng, hoặc các thứ tương tự, cả điều kiện tiếp xúc với kim loại và chặn oxy phân tử được đáp ứng mà không cần thực hiện hoạt động cụ thể bất kỳ trên các lớp chất chặn nước 5, và quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 bắt đầu và tiến triển từ phần tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản 2a.

Nếu vật liệu nhựa, mà được hóa cứng trong điều kiện tiếp xúc với chất khởi tạo hóa cứng được dùng làm chất chặn nước 5, thì chỉ cần đặt chất khởi tạo hóa cứng trên các bề mặt của các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2 thông qua việc gắn, nhúng, hoặc các thứ tương tự trước khi chất chặn nước 5 thấm qua phần giữa các dây cơ bản 2a. sau đó, khi các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được lấp đầy chất chặn nước 5, quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 bắt đầu và tiến triển từ phần tiếp xúc với các bề mặt của các dây cơ bản 2a, mà trên đó chất khởi tạo hóa cứng được đặt, mà không cần thực hiện hoạt động cụ thể bất kỳ trên các lớp chất chặn nước 5. Khả năng hóa cứng hai thành phần là một ví dụ có thể về cơ chế hóa cứng như vậy được hóa cứng trong điều kiện tiếp xúc giữa chất chặn nước 5 và chất khởi tạo hóa cứng.

Như được mô tả trên đây, không có giới hạn cụ thể đối với vật liệu kim loại tạo ra các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2. Tuy nhiên, nếu chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí được dùng làm chất chặn nước 5, tốt hơn là các dây cơ bản 2a được làm bằng đồng hoặc hợp kim đồng. Khi các dây cơ bản 2a được làm bằng đồng hoặc hợp kim đồng, chất chặn nước 5 có khả năng có khả năng hóa cứng kỵ khí cao trên mặt phân cách tiếp xúc với các dây cơ bản 2a, so với trường hợp trong đó các dây cơ bản 2a được làm bằng nhôm hoặc hợp kim chẳng hạn. Điều đó là do khả năng hóa cứng kỵ khí của chất chặn nước 5 có khả năng tiến triển do các điện tử, mà được thải ra khi chỉ số oxy hóa của đồng được thay đổi từ +2 thành +1.

Chất chặn nước 5 cũng có thể có loại cơ chế hóa cứng khác như cơ chế được hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài, với điều kiện là ít nhất một

phần của chất chặn nước 5, mà đi vào tiếp xúc với các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2, có khả năng hóa cứng tiếp xúc. Tốt hơn là, chất chặn nước 5 có, ngoài khả năng hóa cứng tiếp xúc, một hoặc hai hoặc nhiều loại khả năng hóa cứng khác, để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hóa cứng chất chặn nước 5 với khả năng hóa cứng tiếp xúc, và đạt được việc nâng cao hơn nữa khả năng hóa cứng và việc giảm thời gian hóa cứng. Ví dụ, ít nhất phần bên trong của chất chặn nước 5, mà đi vào tiếp xúc với các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2, có khả năng hóa cứng tiếp xúc, và ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước 5, mà tiếp xúc với môi trường bên ngoài, có loại khả năng hóa cứng khác (dưới đây, còn được gọi là khả năng hóa cứng từ bên ngoài), mà gây ra phản ứng hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất từ bên ngoài chất chặn nước 5. Vì vậy, khả năng hóa cứng của chất chặn nước 5 trong phần theo chu vi ngoài được nâng cao hoặc thời gian hóa cứng được giảm, điều đó có thể dẫn đến việc nâng cao tính năng chặn nước, và có thể ngăn không cho chất chặn nước 5 mà đang được hóa cứng, rơi hoặc chảy xuống. Ví dụ, chất chặn nước 5 có thể được tạo ra bởi các lớp, lớp trong mà đi vào tiếp xúc với các dây cơ bản 2a, có thể được làm bằng vật liệu nhựa có khả năng hóa cứng tiếp xúc, và lớp ngoài trên chu vi ngoài có thể được làm bằng vật liệu nhựa có khả năng hóa cứng từ bên ngoài.

Đặc biệt tốt hơn là, các lớp chất chặn nước 5 được làm hoàn toàn bằng vật liệu nhựa có cả khả năng hóa cứng tiếp xúc và khả năng hóa cứng từ bên ngoài. Bằng cách này, có thể đạt được việc nâng cao khả năng hóa cứng và việc giảm thời gian hóa cứng trên tất cả các lớp chất chặn nước 5. Cơ chế hóa cứng với khả năng hóa cứng tiếp xúc có thể là cơ chế chủ đạo trong vùng trong tương đối của các lớp chất chặn nước 5, và cơ chế hóa cứng với khả năng hóa cứng từ bên ngoài có thể là cơ chế chủ đạo trong vùng ngoài tương đối.

Các ví dụ về khả năng hóa cứng từ bên ngoài được dùng cùng với khả năng hóa cứng tiếp xúc bao gồm khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, khả năng hóa cứng bằng nhiệt, và khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm. Trong số đó, khả năng hóa cứng bằng ánh sáng và khả năng hóa cứng bằng nhiệt tương ứng với cơ chế hóa cứng được hóa cứng với nguồn cấp năng lượng bên ngoài, và khả năng hóa cứng hơi ẩm tương ứng với cơ chế hóa cứng được hóa cứng với nguồn cấp chất bên ngoài. Chất chặn nước 5 cũng có thể có nhiều loại khả năng hóa cứng từ bên ngoài.

Đối với khả năng hóa cứng từ bên ngoài, khả năng hóa cứng bằng ánh sáng có thể được dùng thích hợp nhất. Phản ứng hóa cứng bằng ánh sáng có thể tiến triển quá trình hóa cứng dễ và nhanh nhờ dùng việc chiếu ánh sáng bên ngoài, và có hiệu quả

cao để nâng cao khả năng hóa cứng của chất chặn nước 5 và giảm thời gian hóa cứng. Cụ thể là, nếu chất chặn nước 5 có thể truyền ánh sáng để dùng trong quá trình hóa cứng, quá trình hóa cứng có thể tiến triển có hiệu quả và trong một thời gian ngắn từ phần lớp bề mặt của các lớp chất chặn nước 5 đến mức độ sâu nhất định. Đối với khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, khả năng hóa cứng bằng tia cực tím có thể được dùng thích hợp nhất. Vật liệu, mà có khả năng hóa cứng kỵ khí đối với khả năng hóa cứng tiếp xúc và khả năng hóa cứng bằng ánh sáng đối với khả năng hóa cứng từ bên ngoài, có thể được dùng thích hợp nhất làm chất chặn nước 5. Lưu ý rằng, cũng có thể dùng chế phẩm nhựa có độ dẻo nhiệt thay cho khả năng hóa cứng làm chất chặn nước 5, nhưng chế phẩm nhựa có khả năng hóa cứng như khả năng hóa cứng tiếp xúc được ưu tiên vì vật liệu như vậy không cần phải được làm nóng và nóng chảy và có thể được xử lý đơn giản, và có thể tránh được việc phá hỏng của vỏ cách điện 3 do nhiệt.

Không có giới hạn cụ thể đối với chế phẩm thành phần của chất chặn nước 5 và các tính chất của nó ngoài tính chất hóa cứng, nhưng tốt hơn là vật liệu cách điện được dùng làm chất chặn nước 5 để cách điện dây dẫn 2 với bên ngoài. Ngoài ra, 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 nhựa silicon, nhựa acrylic, nhựa epoxy, và nhựa uretan. Trong số chúng, nhựa acrylic có thể được sử dụng đặc biệt thích hợp vì tốc độ hóa cứng, khả năng phản ứng, dễ kiểm soát độ nhớt, và các thứ tương tự. Các loại phụ gia khác nhau có thể được bổ sung một cách thích hợp vào vật liệu nhựa, với điều kiện là các tính chất của vật liệu nhựa làm chất chặn nước 5 không bị giảm.

Vật liệu nhựa có thể có khả năng hóa cứng tiếp xúc như khả năng hóa cứng kỵ khí và khả năng hóa cứng từ bên ngoài như khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, thông qua việc bổ sung chất khơi mào phản ứng hoặc chất xúc tác vào đó, việc đưa nhóm chức vào chuỗi polyme, và các thứ tương tự. Ví dụ, vật liệu nhựa có thể có khả năng hóa cứng kỵ khí thông qua việc bổ sung peroxit hữu cơ hoặc các thứ tương tự. Các ví dụ về peroxit hữu cơ bao gồm: các hydroperoxit như cumen hydroperoxit, t-butyl hydroperoxit, p-mentan hydroperoxit, metyletylxeton peroxit, xyclohexan peroxit, đicumyl peroxit, và diisopropylbenzen hydroperoxit; xeton peroxit; diallyl peroxit; và peroxyeste. Các peroxit hữu cơ này có thể được dùng riêng biệt hoặc có thể được dùng làm hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Tốt hơn là, chất chặn nước 5 là chế phẩm nhựa có độ nhớt ít nhất là 4 Pa·s, tốt hơn nữa ít nhất là 5 Pa·s, vẫn tốt hơn nữa ít nhất là 10 Pa·s khi lấp 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 trong các vùng này với độ đồng đều cao. Mặt khác, tốt hơn là, độ nhớt của chất chặn nước 5 khi lấp đầy được giữ ở mức tối đa khoảng 200 Pa.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, do khả năng hóa cứng tiếp xúc, mà cần phải tiếp xúc với kim loại là yêu cầu hóa cứng, chất chặn nước 5 dính chặt vào các bề mặt của các dây cơ bản 2a tạo ra dây dẫn 2, và có thể tạo ra phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước tốt hơn trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a và trên chu vi ngoài của dây dẫn 2. Hơn nữa, nếu chất chặn nước 5 bọc các chu vi của các phần đầu của các phần bọc 20 liền kề với phần lộ ra 10, cùng với các khe hở giữa các dây cơ bản 2a và phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 trong phần lộ ra 10, tốt hơn là, chất chặn nước 5 cũng có độ dính cao vào vỏ cách điện 3. Ví dụ, tốt hơn là chất chặn nước 5 có lực dính khoảng 0,3 MPa trở lên đối với vật liệu như PVC, mà tạo ra vỏ cách điện 3. Lưu ý rằng, nếu chất chặn nước 5 có tính năng chặn nước đủ tốt trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a nhưng không có đủ tính năng chặn nước trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 và phần giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2, như trường hợp trong đó chất chặn nước 5 không thể hóa cứng từ bên ngoài, có thể tạo ra tính năng chặn nước trong phần theo chu vi ngoài của dây dẫn 2 và phần giữa vỏ cách điện 3 và dây dẫn 2, bằng cách bố trí ống có thể co lại hoặc các thứ tương tự được làm bằng vật liệu chặn nước trên các chu vi ngoài của các lớp chất chặn nước 5.

Trạng thái của dây dẫn 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, chất chặn nước 5 thấm qua giữa các dây cơ bản 2a của dây dẫn 2 được lộ ra như phần lộ ra 10, và được hóa cứng. Trạng thái của dây dẫn 2 tạo ra phần lộ ra 10 có thể tương tự như trạng thái của dây dẫn 2 trong các phần bọc 20 được bọc bởi vỏ cách điện 3, nhưng có lợi là các trạng thái khác nhau để cho chất chặn nước 5 thấm qua và nằm giữa các dây cơ bản 2a.

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. 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.6(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.4 đến Fig.6, 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.6(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 phân 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 phân 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 phân 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 phân lộ ra 10 và các khoảng cách giữa các dây cơ bản 2a nhỏ hơn trong phân 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 lỏng, 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 chất chặn nước 5 được hóa cứng từ trạng thái này, có thể thu được tính năng chặn nước tốt hơn trong phân lộ ra 10. Ngoài ra, do bước xoắn nhỏ hơn trong phân lộ ra 10 so với trong các vùng cách xa 22, có thể ngăn không cho đường kính dây dẫn trong phân 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 phân 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.

Kết cấu của 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 của sáng chế. Fig.2 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, mối 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.2. Ví dụ về kết cấu không thấm nước 62 phải sao cho đầu nối tạo ra mối 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 mối nối điện thứ nhất 61, nước không thể xâm nhập vào mối nối điện thứ nhất 61.

Mặt khác, mối 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 mối nối điện thứ nhất 61. Vì vậy, nếu nước bám vào bề mặt hoặc các thứ tương tự của mối nối điện thứ hai 63, nước có thể xâm nhập vào mối 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 mối nối điện thứ nhất 61 và mối 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 mối nối điện thứ nhất 61 so với mối nối điện thứ hai 63, nhằm ngăn chặn có hiệu quả sự ảnh hưởng của nước đến mối nối điện thứ nhất 61, mà có kết cấu không thấm nước 62.

Chùm dây 6 có các mối 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 mối 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 mối 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 mối 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 mối nối điện 61 và 63. Ví dụ, ngay cả khi nước bám vào bề mặt của mối nối điện thứ hai 63 không có kết cấu không thấm nước bất kỳ xâm nhập vào mối 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 mối nối điện thứ nhất 61 được bố trí vượt quá phần chặn nước 4, và không thể đi đến vị trí của mối nối điện thứ nhất 61 cũng không xâm nhập vào mối 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 đặc tính không thấm nước của kết cấu không thấm nước 62 đối với mối 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 mối nối điện thứ hai không chống thấm nước 63, có thể được ngăn có hiệu quả không cho xâm nhập vào mối 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 mối 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 mối nối điện thứ nhất 61 trở nên thấp hơn và áp suất ở phía mối 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 mối nối điện thứ hai 63 di chuyển lên về phía mối 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 nêu trên.

Fig.3 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.4(b) được tạo ra trong dây điện cách điện thẳng liên tục 1 như được thể hiện trên Fig.4(a). Các phần bọc 20 được bố trí liền 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 liền 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 khiến cho các khe hở giữa các dây cơ bản 2a được mở rộng và có thể được lấp đầy chất chặn nước 5 với độ đồng đều cao.

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 liền 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.

(2-1) Bước xoắn chặt

Như được thể hiện trên Fig.4(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.4(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.5(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.5(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.4(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 liên kết 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 liên kết 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 liên kết 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 chưa được hóa cứng 5, như được thể hiện trên Fig.5(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 gắn, 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.

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 lấp 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 lấp đầy chất chặn nước 5 bằng phương pháp bất kỳ như việc gắn hoặc nhúng. Tuy nhiên, tốt hơn là, phần được lấp đầy chất chặn nước 5 bằng cách nhúng, để nâng cao độ đồng đều lấp 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.

(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.5(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.

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. 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.6(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. 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 hóa cứng ở bước hóa cứng. Nếu chất chặn nước 5 chỉ có khả năng hóa cứng tiếp xúc làm cơ chế hóa cứng, chỉ cần chờ cho đến khi ít nhất phần tương ứng của chất chặn nước 5 tiếp xúc với các dây cơ bản 2a tạo

ra dây dẫn 2 được hóa cứng hoàn toàn. 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 trong các khe hở giữa các dây cơ bản 2a.

Nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng tiếp xúc cũng như khả năng hóa cứng từ bên ngoài làm các cơ chế hóa cứng, sẽ là đủ nếu thực hiện thêm hoạt động cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài để hóa cứng chất chặn nước 5 nhờ dùng khả năng cơ chế hóa cứng từ bên ngoài. Nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng làm khả năng hóa cứng từ bên ngoài của nó, sẽ là đủ nếu chiếu chất chặn nước 5 bằng ánh sáng L nhờ dùng nguồn ánh sáng 80, như được thể hiện trên Fig.6(b). Nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng nhiệt làm khả năng hóa cứng từ bên ngoài của nó, sẽ là đủ nếu làm nóng chất chặn nước 5 nhờ dùng thiết bị làm nóng hoặc các thiết bị tương tự. Nếu chất chặn nước 5 có khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm làm khả năng hóa cứng từ bên ngoài của nó, sẽ là đủ nếu đưa chất chặn nước 5 vào tiếp xúc với hơi ẩm, ví dụ bằng cách đưa vào môi trường có hơi nước.

Ở bước hóa cứng, như được thể hiện trên Fig.6(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. Nếu chất chặn nước 5 được hóa cứng mà không quay dây điện cách điện 1, 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 sẽ bị lệch tâm trong phần chặn nước 4, và có khả năng là độ không đồng đều về tính năng chặn nước hoặc các đặc tính vật lý có thể xảy ra dọc theo hướng chu vi của dây điện cách điện 1. Ví dụ, 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 bị giảm, trong khi chất chặn nước 5 có khả năng bị phá hỏng khi đi vào tiếp xúc với vật thể bên ngoài trong phần mà trong đó độ dày lớp của chất chặn nước 5 được tăng.

Vì vậy, bằng cách thực hiện bước hóa cứng trong khi quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó, 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, khiến cho có thể thực hiện phần chặn nước 4 có tính năng chặn nước và các đặc tính vật lý đồng đều cao. Hơn nữa, nếu chất chặn

nước 5 có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng làm khả năng hóa cứng từ bên ngoài của nó, thực hiện bước hóa cứng trong khi quay dây điện cách điện 1 quanh trục của nó khiến cho có thể chiếu toàn bộ dây điện cách điện 1 theo hướng chu vi bằng ánh sáng L từ nguồn ánh sáng 80, và do vậy việc hóa cứng bằng ánh sáng chất chặn nước 5 trên toàn bộ chu vi có thể tiến triển đồng đều. Lưu ý rằng, nếu sau khi hoàn thành bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại, và bước di chuyển vỏ, cần có thời gian để di chuyển dây điện cách điện 1 giữa các thiết bị xử lý chẳng hạn, trước khi bước hóa cứng được bắt đầu, tốt hơn là dây điện cách điện 1 liên tục được quay quanh trục của nó cũng trong suốt khoảng thời gian này, sao cho chất chặn nước 5 được ngăn không cho rơi ở vị trí cụ thể theo hướng chu vi.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, các ví dụ về sáng chế sẽ được mô tả. Ở đây, các khác biệt về tính năng chặn nước và thời gian hóa cứng giữa các loại khả năng hóa cứng của các chất chặn nước được thử nghiệm. Tuy nhiên, lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở các 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 nằm trong khoảng từ 13 đến 15mm 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. Lúc này, các bước được thực hiện theo thứ tự được thể hiện trong sơ đồ công nghệ trên Fig.3. Bước lấp đầy, bước xoắn chặt lại, và bước di chuyển vỏ được thực hiện nhờ dùng thiết bị phun ở trạng thái mà trong đó phần của dây điện cách điện, mà có phần lộ ra được đưa vào tiếp xúc với dòng phun của chất chặn nước. Ngoài ra, bước hóa cứng được thực hiện trong khi quay dây điện cách điện quanh trục của nó.

Ở bước hóa cứng, chất chặn nước được hóa cứng bằng hoạt động tương ứng với loại khả năng hóa cứng của mỗi chất hóa cứng, như được nêu dưới đây. Thời gian hóa cứng, tức là, thời gian liên tiếp cho hoạt động hóa cứng được đặt thành hai loại, cụ thể là, một phút và tám giờ.

Theo các ví dụ và các ví dụ so sánh, vật liệu cụ thể được dùng làm chất chặn

nước, loại khả năng hóa cứng của vật liệu, và hoạt động được thực hiện để hóa cứng vật liệu là như sau. Tất cả các chất chặn nước được làm bằng nhựa acrylic.

- Ví dụ 1: ThreeBond “1377B”; khả năng hóa cứng kỵ khí; dễ hóa cứng khi tiếp xúc với kim loại và trong điều kiện kỵ khí

- Ví dụ 2: ThreeBond “3062F”; khả năng hóa cứng kỵ khí và khả năng hóa cứng bằng tia cực tím (UV); dễ hóa cứng với bức xạ cực tím

- Ví dụ so sánh 1: ThreeBond “3030”; chỉ có khả năng hóa cứng bằng tia cực tím; được hóa cứng với bức xạ cực tím

- Ví dụ so sánh 2: Cemedine “UV-220”; khả năng hóa cứng bằng tia cực tím và khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm; dễ hóa cứng với bức xạ cực tím và khi tiếp xúc với hơi nước

- Ví dụ so sánh 3: ThreeBond “3057”; khả năng hóa cứng bằng tia cực tím và khả năng hóa cứng bằng nhiệt; dễ hóa cứng với bức xạ cực tím và bằng cách làm nóng

(2) 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 từ phần giữa các dây cơ bản trong phần chặn nước khi tác dụng áp suất không khí, tính năng chặn nước được đánh giá là “Tốt”, tức là, tính năng chặn nước tốt. Đã xác nhận được rằng bọt không được tạo ra trên phần bất kỳ trong số các phần giữa các dây cơ bản trong phần chặn nước, phần giữa của phần chặn nước, và đầu của dây điện cách điện, tính năng chặn nước được đánh giá là “Rất tốt”, tức là, tính năng chặn nước tốt hơn. Mặt khác, nếu các bọt được tạo ra trên phần giữa các dây cơ bản trong phần chặn nước, tính năng chặn nước được đánh giá là “Kém”, tức là, tính năng chặn nước không đủ.

Các kết quả

Bảng 1 biểu thị, cùng với các tính chất của các chất chặn nước, các kết quả của các thử nghiệm rò rỉ khi hai loại thời gian hóa cứng được dùng. Trong bảng, “độ dính với PVC” biểu thị các trị số, mỗi trị số được đo khi lớp chất chặn nước tương

ứng có đường kính trong khoảng 6mm và độ dày khoảng 3mm được gắn vào bề mặt PCV, và bề mặt được kéo theo hướng thẳng đứng. “Mật độ” biểu thị các trị số được đo nhờ dùng máy đo độ nhớt kiểu quay BL.

Bảng 1

Vật liệu các tính chất	Khả năng hóa cứng	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
	Độ nhớt	2	15	16,5	12	35
	Độ dính với PVC (MPa)	0	1,6	1,5	0,31	0,9
	Hóa cứng trong khoảng thời gian 1 phút	Tốt	Rất tốt	Kém	Kém	Kém
Thử nghiệm rò rỉ các kết quả	Hóa cứng khoảng thời gian 8 giờ	Tốt	Rất tốt	Kém	Tốt	Kém

Theo bảng 1, theo các ví dụ so sánh mà trong đó chất chặn nước tương ứng được hóa cứng bằng năng lượng hoặc chất được cấp từ bên ngoài lớp chất chặn nước, không có phần chặn nước như vậy, mà tính năng chặn nước tốt hơn có thể được xác nhận trong thử nghiệm rò rỉ, được tạo ra đối với chất chặn bất kỳ trong số các chất chặn nước, ít nhất khi hoạt động hóa cứng được thực hiện trong khoảng thời gian ngắn một phút. Theo ví dụ so sánh 2 trong đó chất chặn nước có khả năng hóa cứng bằng tia cực tím và khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm được dùng, phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn có thể được tạo ra nếu trải qua khoảng thời gian dài tám giờ, nhưng việc tạo ra phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn không thể được hoàn thành trong khoảng thời gian ngắn một phút.

Từ các kết quả này, thấy rõ rằng, cơ chế hóa cứng nhờ dùng yếu tố tác dụng bên ngoài như khả năng hóa cứng bằng tia cực tím, khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm, và khả năng hóa cứng bằng nhiệt không thể tiến triển đủ quá trình hóa cứng chất chặn nước trong khoảng thời gian ngắn trên mặt phân cách giữa chất chặn nước và các dây cơ bản của dây dẫn, mà nằm bên trong lớp chất chặn nước và yếu tố như ánh sáng, hơi ẩm, hoặc nhiệt không thể đi đến. Cụ thể là, theo các ví dụ so sánh 1 và 3, ngay cả bằng cách để trôi qua một thời gian dài, quá trình hóa cứng không thể tiến triển đủ trên mặt phân cách với các dây cơ bản, mà cần có quá trình hóa cứng đủ chất chặn nước để đảm bảo tính năng chặn nước đối với dây dẫn. Lưu ý rằng, trong tất cả các ví dụ so sánh, chất chặn nước có độ dính với PVC khoảng 0,3 MPa hoặc lớn hơn, và việc đánh giá là “Kém” về tính năng chặn nước thu được trong thử nghiệm rò rỉ có thể liên quan đến độ dính không đủ với mặt phân cách giữa các dây cơ bản tạo ra dây dẫn và chất chặn nước, thay vì mặt phân cách giữa vỏ cách điện và chất chặn nước.

Mặt khác, theo các ví dụ 1 và 2, mà trong đó chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí, tính năng chặn nước tốt hơn giữa các dây cơ bản được xác nhận trong thử nghiệm rò rỉ, không chỉ khi chất chặn nước được hóa cứng trong khoảng thời gian dài tám giờ mà còn khi quá trình hóa cứng được kết thúc trong một thời gian ngắn một phút. Tức là, chất chặn nước được hóa cứng hoàn toàn trong khi dính chặt vào mặt phân cách với các dây cơ bản của dây dẫn ngay cả với thời gian ngắn, và phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn đối với dây dẫn có thể được tạo ra. Thấy rõ rằng, lý do là vì chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí, quá trình hóa cứng chất chặn nước được tiến triển đủ ngay cả trên mặt phân cách với các dây cơ bản nằm bên trong lớp chất chặn nước, do tiếp xúc với kim loại của các dây cơ bản và chặn không khí bởi lớp chính chất chặn nước. Khi chất chặn nước có khả năng hóa cứng bằng ánh

sáng thay cho khả năng hóa cứng kỵ khí như theo các ví dụ so sánh từ 1 đến 3, một dây cơ bản có thể chặn dây cơ bản khác, và trong các trường hợp như vậy, đôi khi, mặt phân cách tiếp xúc giữa các dây cơ bản và chất chặn nước không được chiếu bằng ánh sáng, và việc hóa cứng bằng ánh sáng không thể tiến triển đủ. Tuy nhiên, khi chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí như theo các ví dụ 1 và 2, quá trình hóa cứng chất chặn nước có thể tiến triển đủ trên mặt phân cách bị chặn như vậy, với cơ chế hóa cứng kỵ khí.

Hơn nữa, theo ví dụ 2, mà trong đó chất chặn nước được dính vào PVC, và có khả năng hóa cứng kỵ khí cũng như khả năng hóa cứng bằng tia cực tím, đã xác nhận được rằng, ngay cả sau khi quá trình hóa cứng được hoàn thành trong một thời gian ngắn một phút, các bọt không được tạo ra từ không chỉ các phần giữa các dây cơ bản mà còn phần giữa của phần chặn nước và đầu của dây điện cách điện, và tính năng chặn nước tốt hơn có thể đạt được trong, ngoài các phần giữa các dây cơ bản, phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước và các phần giữa chất chặn nước và vỏ cách điện. Điều đó là do phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được hóa cứng trong một thời gian ngắn do khả năng hóa cứng bằng tia cực tím của nó ngoài khả năng hóa cứng kỵ khí. Tức là, nhờ dùng việc chiếu ánh sáng, việc chặn nước được thực hiện đối với phần giữa các dây cơ bản, và cùng một lúc, lớp vỏ cách điện, mà bọc dây dẫn trong khi dính chặt vào chu vi ngoài của dây dẫn, có thể được tạo ra. Vì chất chặn nước có khả năng hóa cứng bằng tia cực tím, phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước có thể dễ được hóa cứng, và do vậy chất chặn nước này được ưu tiên vì dễ ngăn không cho rơi chất chặn nước trong quy trình hóa cứng.

Như được mô tả trên đây, đã xác nhận được rằng khi chất chặn nước chỉ có khả năng hóa cứng từ bên ngoài như khả năng hóa cứng bằng ánh sáng, khả năng hóa cứng bằng hơi ẩm, và khả năng hóa cứng bằng nhiệt, chất chặn nước không thể được hóa cứng hoàn toàn trong một thời gian ngắn trên mặt phân cách với các dây cơ bản của dây dẫn nằm bên trong lớp chất chặn nước, và phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn không thể được tạo ra, trong khi khi chất chặn nước có khả năng hóa cứng kỵ khí, là loại khả năng hóa cứng tiếp xúc, chất chặn nước có thể được hóa cứng hoàn toàn trong một thời gian ngắn trên mặt phân cách với các dây cơ bản, và phần chặn nước có tính năng chặn nước tốt hơn có thể được tạo ra. Hơn nữa, khi chất chặn nước có cả khả năng hóa cứng tiếp xúc và khả năng hóa cứng từ bên ngoài, phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước cũng có thể được hóa cứng trong một thời gian ngắn.

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 Dây điện cách điện
- 2 Dây dẫn
- 2a Dây cơ bản
- 3 Vỏ cách điện
- 4 Phần chặn nước
- 5 Chất chặn nước
- 6 Chùm dây
- 10 Phần lộ ra
- 20 Phần bọc
- 21 Vùng liền kề
- 22 Vùng cách xa
- 61 Mỗi nối điện thứ nhất
- 62 Kết cấu không thấm nước
- 63 Mỗi nối điện thứ hai

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 liền 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

ít nhất một phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản được làm bằng vật liệu nhựa, mà hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim loại của các dây cơ bản,

trong đó mật độ của vật liệu kim loại trên mỗi đơn vị chiều dài cao hơn trong phần lộ ra so với ít nhất trong vùng cách xa của phần bọc ngoài vùng liền kề với phần lộ ra, và

bước xoắn của các dây cơ bản nhỏ hơn trong phần lộ ra so với trong vùng cách xa của phần bọc.

2. Dây điện cách điện theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần của chất chặn nước tiếp xúc với các dây cơ bản có khả năng hóa cứng kỵ khí.

3. Dây điện cách điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất chặn nước có tác dụng cách điện.

4. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài.

5. Dây điện cách điện theo điểm 4, trong đó ít nhất phần theo chu vi ngoài của chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có khả năng hóa cứng bằng ánh sáng.

6. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà dễ hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu kim

loại của các dây cơ bản và dễ hóa cứng với nguồn cấp năng lượng hoặc chất bên ngoài.

7. Dây điện cách điện theo điểm 6, trong đó chất chặn nước được làm bằng vật liệu nhựa, mà có cả khả năng hóa cứng kỵ khí và khả năng hóa cứng bằng ánh sáng.

8. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó, trong phần lộ ra, chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của dây dẫn liên tục từ các khe hở giữa các dây cơ bản.

9. Dây điện cách điện theo điểm 8, trong đó chất chặn nước tạo ra phần chặn nước bọc chu vi ngoài của vỏ cách điện trên đầu của phần bọc nằm liền kề với phần lộ ra, liên tục từ vùng của phần lộ ra, mà bọc chu vi ngoài của dây dẫn.

10. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó phần chặn nước được tạo ra trong phần của dây điện cách điện theo hướng trục dọc.

11. Dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vật liệu nhựa của chất chặn nước có độ nhớt ít nhất là 2 Pa·s.

12. Chùm dây bao gồm:

dây điện cách điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11; và

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

13. Chùm dây theo điểm 12, 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 một 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 các mối nối điện trên cả hai đầu của dây điện cách điện.

1/5

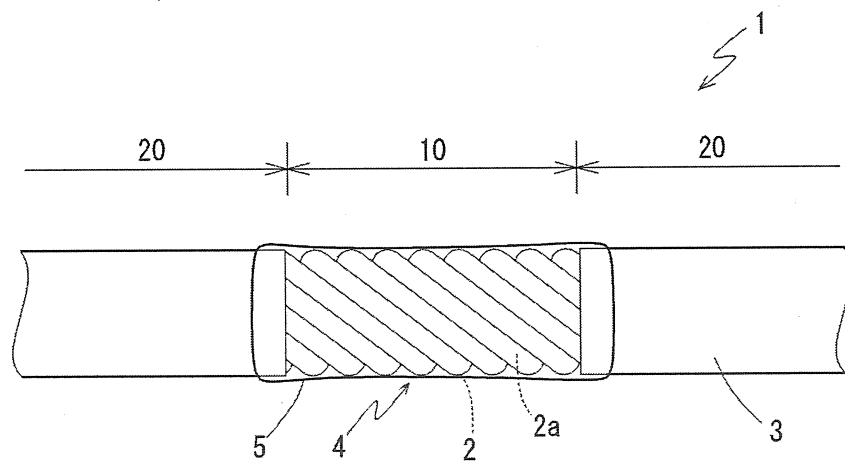


FIG. 1

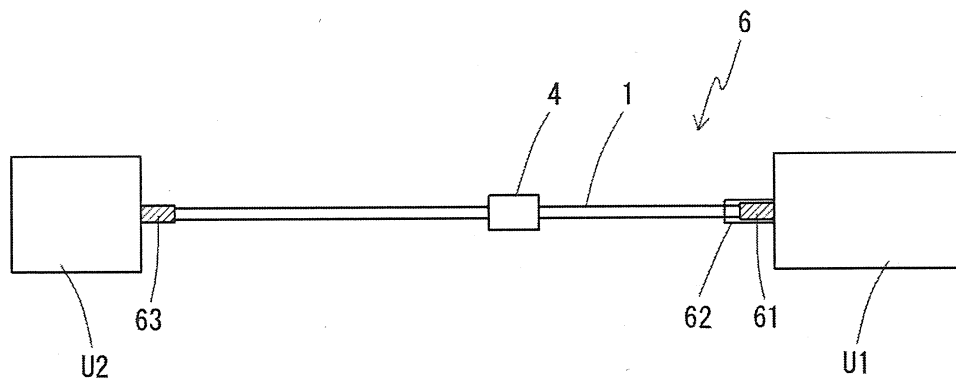


FIG. 2

2/5

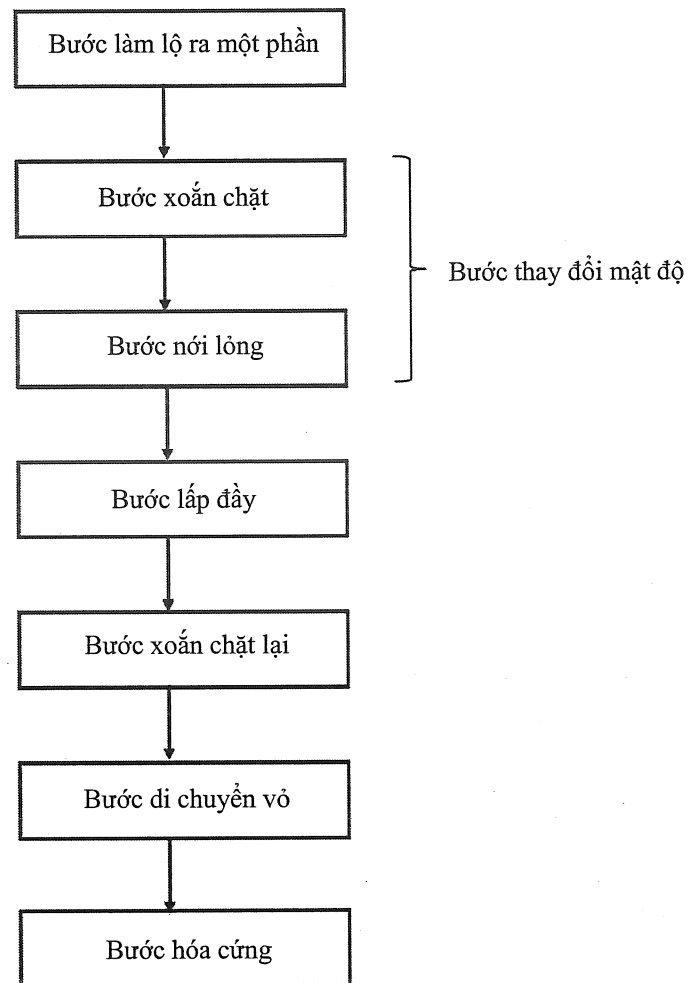


FIG. 3

3/5

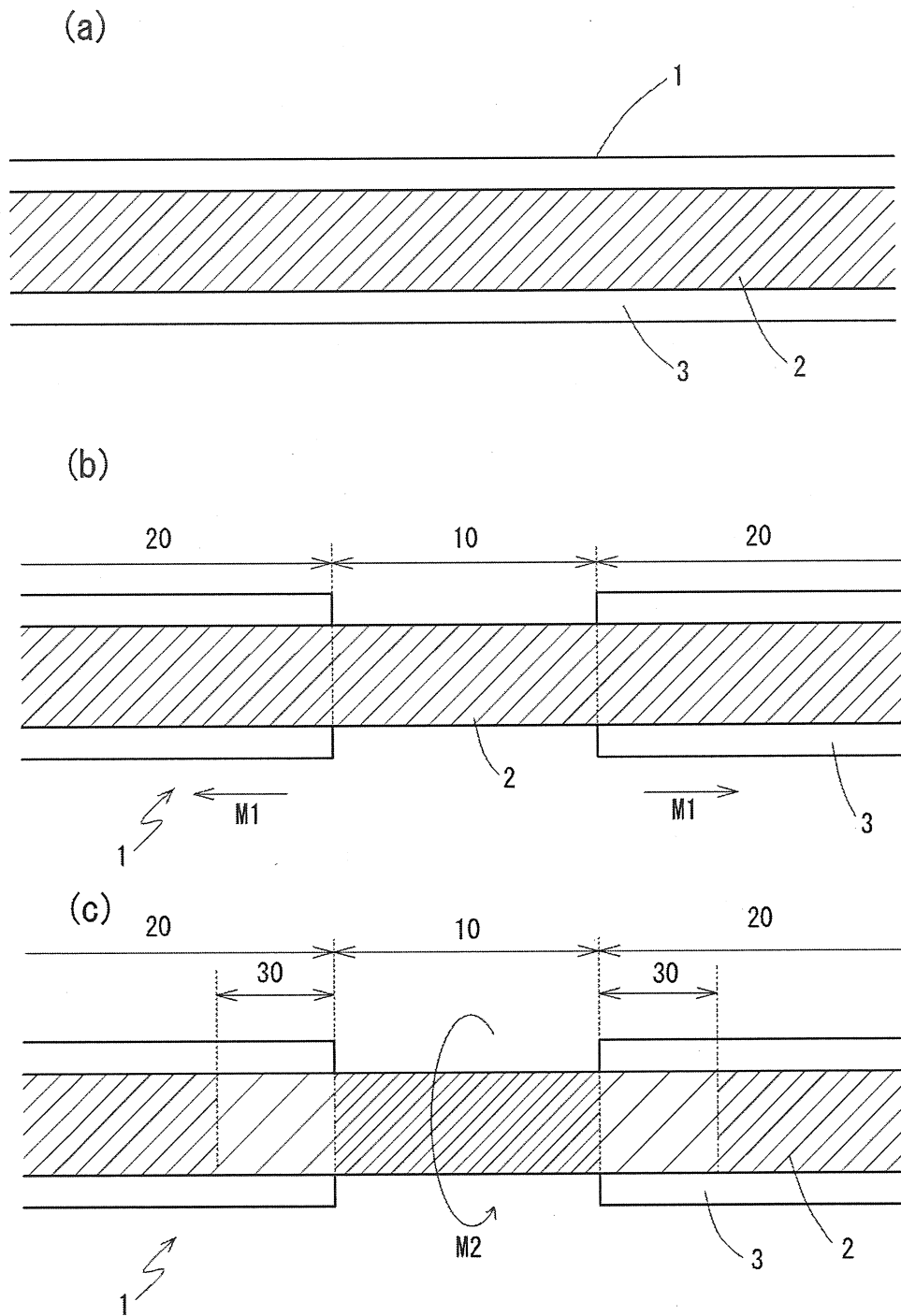


FIG. 4

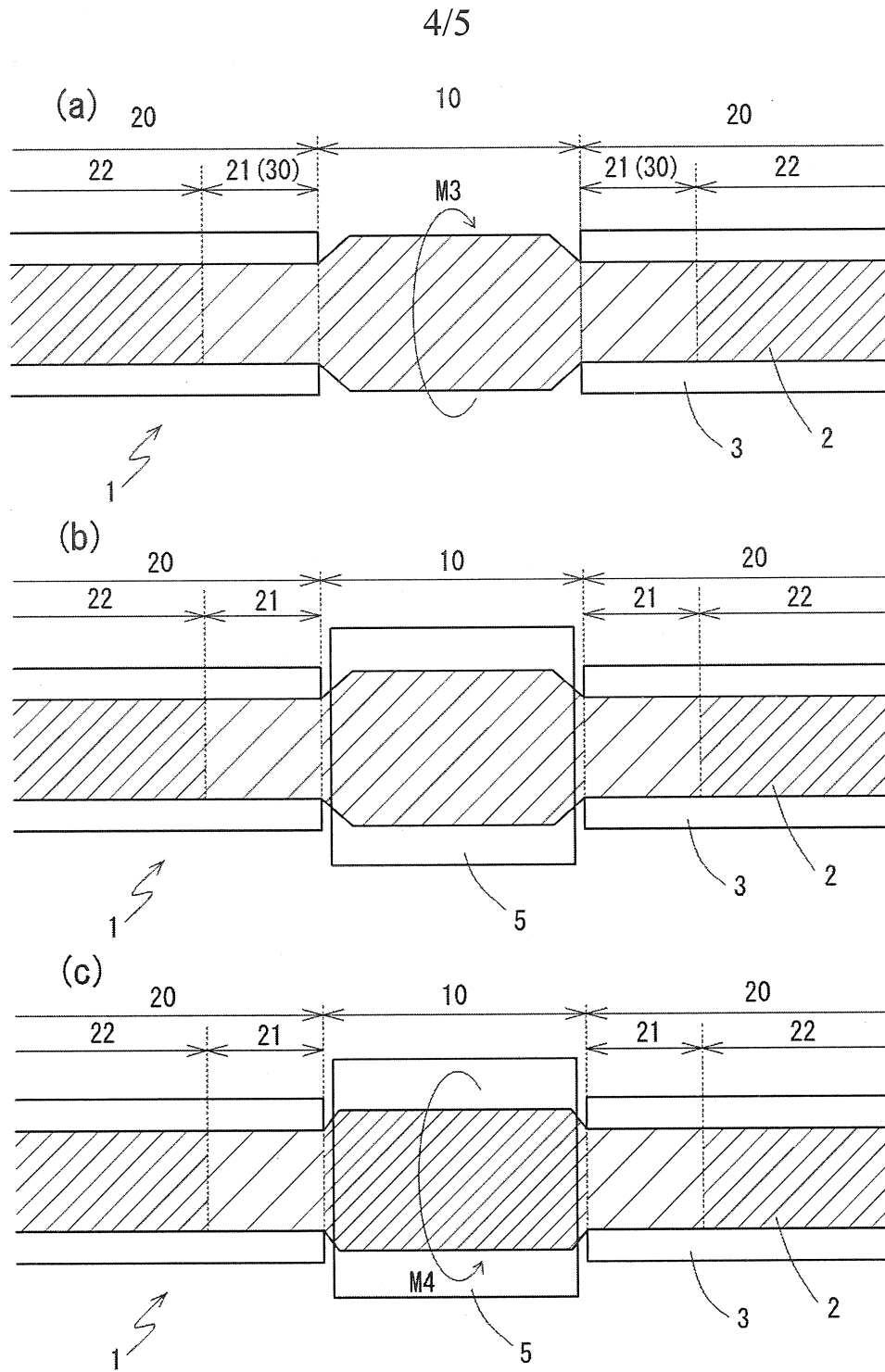


FIG. 5

5/5

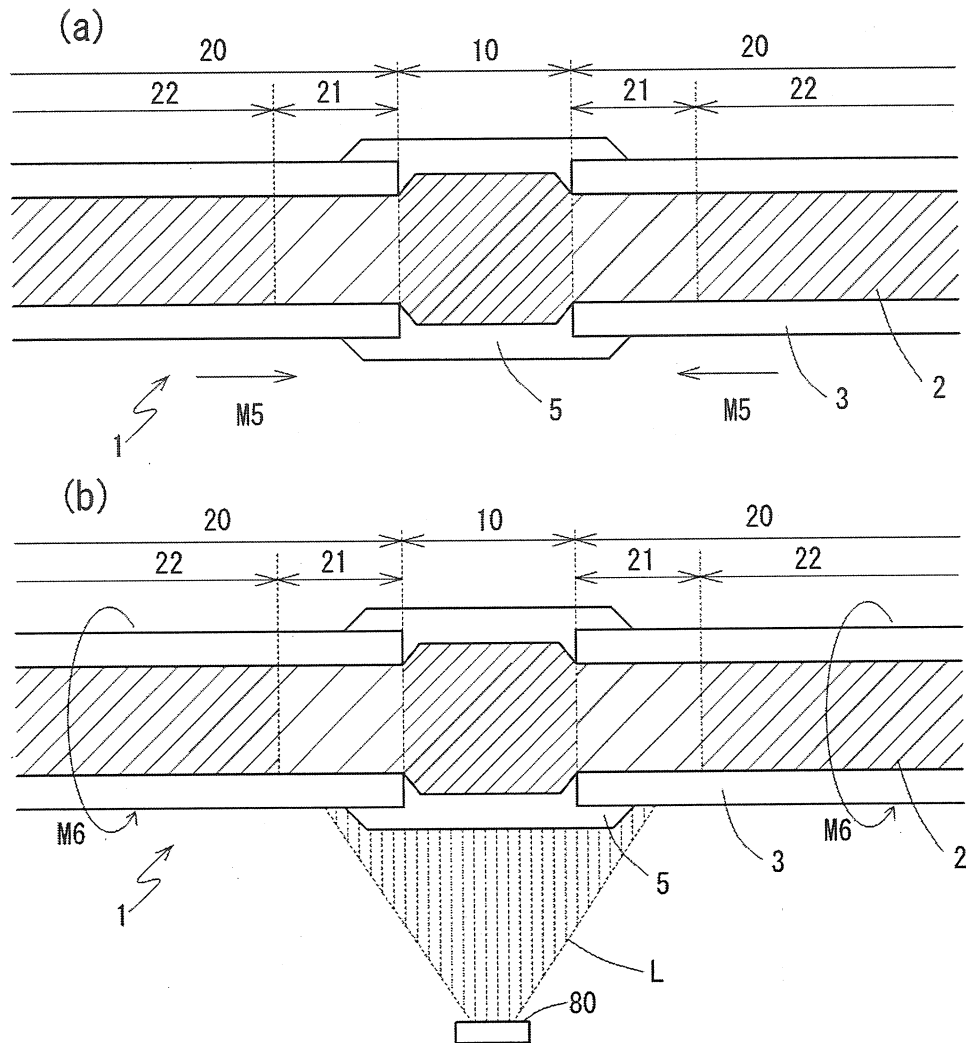


FIG. 6