



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035316

(51)⁷ H02G 13/00; H02H 1/04

(13) B

(21) 1-2016-01447

(22) 22/04/2016

(30) 2015901468 25/04/2015 AU

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/11/2016 344A

(73) LIGHTNING PROTECTION INTERNATIONAL PTY LTD. (AU)

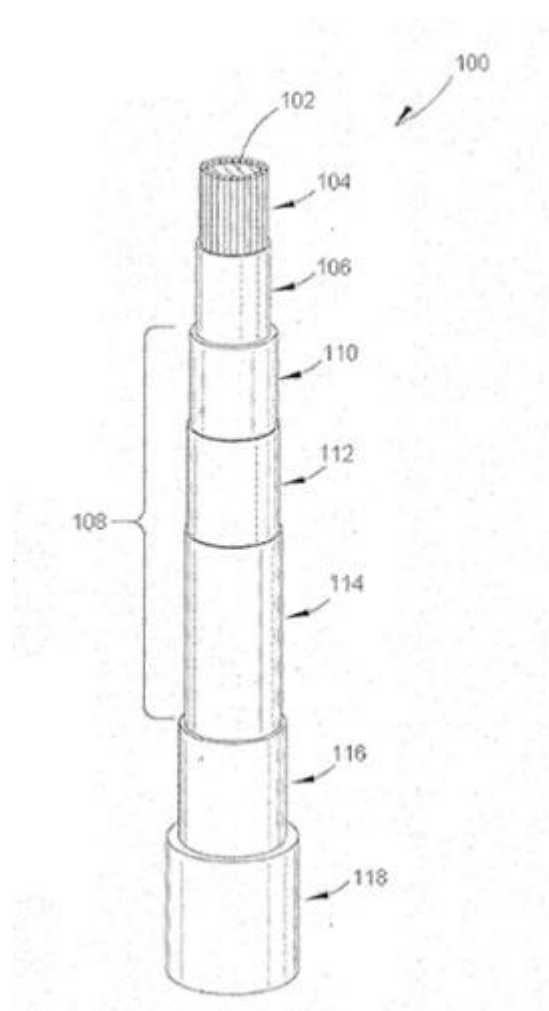
49 Patriarch Drive, Huntingfield, Tasmania 7055, Australia

(72) Franco D'ALESSANDRO (AU).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) CÁP DẪN ĐIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CÁP DẪN ĐIỆN

(57) Sáng chế đề xuất cáp đề dẫn ít nhất một phần điện năng sinh ra bởi tia sét, cáp bao gồm các lớp hình khuyên, đồng tâm, kéo dài dọc theo chiều dài cáp, các lớp bao gồm: lớp thứ nhất dẫn điện, lớp giữa bao quanh lớp thứ nhất dẫn điện, lớp giữa bao gồm: lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất; lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai; và lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện nằm giữa lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai, và lớp thứ hai dẫn điện bao quanh lớp giữa trong đó lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai được ép đùn đồng thời trong khi sản xuất cáp. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất cáp dẫn điện này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập tới dây dẫn tiếp đất để dùng trong việc truyền ít nhất một phần điện năng sinh ra bởi tia sét xuống mặt đất, và phương pháp sản xuất dây dẫn. Các dây dẫn tiếp đất này có thể ở dạng cáp dẫn điện ít nhất một phần.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tia sét thể hiện các hiện tượng phóng điện rất nhanh, và liên quan đến các dòng điện cực cao. Cụ thể là, các vụ phóng điện từ trên mây xuống mặt đất (CG Cloud-to-Ground) có thể gây nguy hiểm cho động vật, thiết bị, tài sản và con người. Một số dấu hiệu đặc trưng của các vụ phóng sét CG cho thấy sự nguy hiểm đối với tài sản bao gồm:

- đa vết (một ánh chớp được cấu thành bởi nhiều “vết sét”, thông thường có từ 3 đến 4 vết, song số lượng thay đổi nằm trong khoảng từ 1 đến 30 vết);
- đa điểm tiếp đất (MGT Multiple Ground Termination), khi các vết trong một ánh chớp có thể đánh xuống đất tại các điểm khác nhau;
- điện tích truyền xuống mặt đất lên tới 400 C;
- cường độ dòng “vết trả về” đỉnh lên tới 200 kA;
- cường độ dòng và điện thế cao được đặc trưng bởi các lần xuất hiện cực nhanh, với các trị số đỉnh được đạt đến trong khoảng thời gian ngắn hơn vài micro giây; và
- cường độ dòng liên tục nằm trong khoảng từ 200 ampe đến 500, kéo dài trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 giây.

Khả năng xuất hiện và mức độ mức độ hư hại nghiêm trọng đối với tài sản có thể được giảm bằng cách sử dụng hệ thống chống sét, một ví dụ về hệ thống này được minh họa trên Fig.3. Hệ thống chống sét này có thể bao gồm đầu thu sét 302 như cột thu Franklin, dây dẫn tiếp đất dưới dạng cáp 100 và hệ tiếp đất có trở kháng thấp 304. Hệ tiếp đất có thể bao gồm các thanh chôn ngầm trong đất 306 và các dây dẫn ngang 308.

Một hoặc nhiều đầu thu sét được đặt tại các điểm chiến lược trên hoặc gần với cấu trúc và tài sản của nó cần được bảo vệ. Đầu thu sét được đặt sao cho sét đánh vào đầu thu sét thay vì đánh vào cấu trúc. Một khi đầu thu sét bị sét đánh, dòng điện tích cực nhanh xuất hiện giữa đám mây mang sét và mặt đất thông qua dây dẫn tiếp đất. Dòng điện sét đi qua hệ tiếp đất và điện tích được tiêu tán một cách an toàn vào trong lòng đất. Toàn bộ ba bộ phận (đầu thu sét, dây dẫn tiếp đất, và hệ tiếp đất) cùng nhau làm việc để tránh hư hại cho cấu trúc hoặc các bộ phận của chúng.

Các dây dẫn tiếp đất thông thường có thể khó lắp đặt vì một số lý do. Đầu tiên, các dây dẫn tiếp đất là dây trần (nghĩa là, không có lớp cách điện). Việc lắp đặt các dây dẫn tiếp đất này có thể dẫn đến sự nhiễm điện của cấu trúc và do đó có thể sinh ra hiểm họa “điện áp chạm” đối với cư dân. Thứ hai, thậm chí nếu dây dẫn tiếp đất dưới dạng cáp có có lớp ngăn hoặc lớp cách điện, rất khó để đảm bảo đạt được đủ “khoảng tách rời”, nghĩa là, khoảng cách đủ để tránh được hiện tượng “chớp phụ” từ cáp tiếp đất đến bộ phận dẫn điện trong cấu trúc như ống nước. Hiện tượng chớp phụ xuất hiện khi điện áp bên trong dây dẫn tiếp đất vượt quá điện áp chịu xung của dây dẫn tiếp đất. Thông thường, phương pháp phù hợp được sử dụng để giảm khả năng xuất hiện của hiện tượng chớp phụ, trong phương pháp này các dây dẫn tiếp đất thông thường được lắp đặt để giảm điện áp đỉnh hoặc điện áp xung trên từng dây dẫn và do đó giảm nguy cơ xuất hiện hiện tượng chớp phụ. Tuy nhiên, dựa vào phạm vi rất rộng của các thông số sét như cường độ dòng sét đánh và số lần xuất hiện, khó thiết kế được hệ thống có số lượng các dây dẫn tiếp đất thích hợp ở khoảng cách thích hợp để vừa tiết kiệm vừa có hiệu quả, dựa trên quan điểm cần đến số lượng dây dẫn tiếp đất và các điểm cố định lớn. Mặc dù điện áp chịu xung của cáp dẫn tiếp đất có thể được tăng lên bằng cách tăng độ dày của lớp bảo vệ hoặc lớp cách điện, điều này thường dẫn đến việc cáp dẫn tiếp đất có bán kính cong nhỏ nhất rất lớn, dẫn đến hạn chế độ linh hoạt khi lắp đặt.

Các cáp dẫn đã biết thông thường còn có các nhược điểm khác. Như nêu trên, cáp dẫn tiếp đất thông thường được thiết kế để mang các dòng điện sét có khả năng chịu điện áp giới hạn. Điều này không chỉ làm tăng khả năng xuất hiện của chớp phụ, nó còn giới hạn một cách đáng kể chiều dài mà cáp dẫn này có thể được lắp đặt và do

đó các tòa nhà cao tầng hơn cần đến nhiều cáp dẫn tiếp đất. Thứ hai, cáp dẫn tiếp đất có lớp cách điện thông thường có thể rất nặng, khiến cho việc lắp đặt trở nên khó khăn hơn. Thứ ba, sự thiếu đồng tâm của các lớp cáp tiếp đất gây ra tính năng cáp không đều khi thử nghiệm ở các điều kiện xung của sét và trong ứng dụng thực tế tại hiện trường. Cuối cùng, độ dày của lớp cách điện vốn là khía cạnh quyết định của tính năng điện của cáp tiếp đất, cũng có thể không đều.

Do đó, có mong muốn giải quyết hoặc cải thiện một hoặc nhiều nhược điểm hoặc hạn chế của các dây dẫn tiếp đất đã biết, hoặc ít nhất là đề xuất dây dẫn thay thế hữu ích khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo ít nhất một phương án, sáng chế đề xuất cáp để dẫn ít nhất một phần điện năng sinh ra bởi tia sét, cáp này bao gồm các lớp hình khuyên, đồng tâm, kéo dài dọc theo chiều dài cáp. Lớp hình khuyên gồm có lớp thứ nhất dẫn điện, lớp giữa bao quanh lớp thứ nhất dẫn điện, và lớp thứ hai dẫn điện bao quanh lớp giữa. Lớp giữa bao gồm lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai, và lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện nằm giữa lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai. Lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai được ép dẹt đồng thời trong khi sản xuất cáp.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất cáp, phương pháp này bao gồm các bước làm nóng trước lớp thứ nhất dẫn điện, ép dẹt lớp giữa bằng cách ép dẹt đồng thời lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai và lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện (lớp giữa được làm bằng lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện kẹp giữa lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai), và phủ lớp giữa đã ép dẹt lên lớp thứ nhất dẫn điện đã làm nóng trước để tạo thành lõi cáp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế theo một số phương án của nó sẽ được mô tả dưới đây thông qua các ví dụ, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cáp tiếp đất theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện cáp theo phương án trên Fig.1 với các lớp được cắt đi một phần.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ứng dụng của cáp theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện đầu ép đùn bậc ba dùng để sản xuất lớp giữa của cáp theo một phương án của sáng chế, và phủ lớp này lên lớp thứ nhất dẫn điện của cáp theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền dẫn điện năng có cường độ cao nhất thời mà đặc trưng cho tia sét, cáp theo một phương án của sáng chế được tạo kết cấu bằng cách sử dụng hàng loạt các lớp đồng tâm bao quanh lõi độn nằm giữa, bên trong. Các lớp bao gồm ít nhất là lớp dẫn điện và lớp cách điện. Tính năng của cáp (được đặc trưng bởi tính dẫn điện cao, dung sai cường độ dòng nhất thời cao và khả năng xuất hiện hồ quang hoặc bắn tia lửa điện thấp) được nâng cao bằng cách sử dụng an lưới làm bằng kim loại ngoài (hoặc vỏ bọc). Lớp cách điện, mặc dù không dẫn điện, có thể được đặt bên trong lưới giới hạn điện trường bên ngoài và lưới giới hạn điện trường bên trong, để điều khiển điện trường sinh ra bởi đường đi của điện năng qua cáp tiếp đất.

Fig.1 thể hiện mặt cắt ngang của cáp 100 có kết cấu theo một phương án của sáng chế. Lõi giữa 102 của cáp 100 bao gồm vật liệu độn hình trụ mà tạo ra một số đặc tính cơ học của của cáp 100. Vật liệu này được chọn để chống lại sự uốn của cáp 100 nhằm tránh sự cuốn vòng của lớp cách điện hoặc lớp dẫn điện. Lõi giữa 102 có mặt cắt ngang gần như hình tròn để cho phép lớp thứ nhất dẫn điện 104 được quấn quanh lõi này, sao cho lớp thứ nhất dẫn điện 104 có mặt cắt ngang gần như hình khuyên. Tốt hơn, nếu lõi giữa 102 được sản xuất bằng cách sử dụng quy trình ép đùn để đảm bảo rằng lõi này có mặt ngoài nhẵn và thích hợp và có biên dạng mặt cắt ngang gần như không đổi trên toàn bộ chiều dài của nó.

Như nêu trên, lớp thứ nhất dẫn điện 104 có mặt cắt ngang gần như hình khuyên. Điều này cho phép cáp tiếp đất 100 chịu được cường độ dòng nhất thời hoặc dòng có tần số cao một cách tốt hơn, dạng hình khuyên của dây dẫn làm giảm điện cảm của cáp và đem lại “hiệu ứng vỏ ngoài” (nơi mà cường độ dòng lớn nhất gần với bề mặt hoặc “vỏ ngoài” của dây dẫn).

Mặc dù lõi giữa 102 có thể được làm bằng từ polyvinylclorua (PVC polyvinylchloride) hoặc các vật liệu dẻo nhiệt khác, thấy được rằng polyetylen cứng đem lại độ kháng uốn thích hợp trong khi vẫn khá linh hoạt và nhẹ hơn so với vật liệu PVC. Sự kết hợp giữa vật liệu có độ linh hoạt bị giới hạn và trọng lượng giảm cho phép dây dẫn theo các phương án của sáng chế được lắp đặt một cách dễ dàng theo cách chính xác và có hiệu quả.

Lớp thứ nhất dẫn điện 104 có thể có kết cấu từ dây dẫn điện thích hợp bất kỳ. Ví dụ, lớp này có thể có kết cấu từ các sợi đồng, có diện tích mặt cắt ngang tổng ít nhất là 50mm^2 . Tốt hơn, nếu, lớp này được tạo kết cấu từ các sợi nhôm có diện tích mặt cắt ngang tổng ít nhất là 50mm^2 , các sợi nhôm này là đủ để dẫn điện, song lại nhẹ hơn nhiều so với các sợi đồng. Lớp thứ nhất dẫn điện 104 được tạo kết cấu để có diện tích mặt cắt ngang tổng đủ cao để giảm đến mức thấp nhất điện trở và để tránh tăng nhiệt độ quá mức, mà có thể gây hư hỏng các phần khác của cáp 100.

Nếu sử dụng các sợi nhôm hoặc sợi đồng để tạo kết cấu cho lớp thứ nhất dẫn điện 104, mặt ngoài của lớp thứ nhất 104 sẽ không đều và cản trở việc phủ của các lớp bổ sung có mặt cắt ngang hình khuyên lên lớp thứ nhất 104 này. Để tạo ra bề mặt trơn mà các lớp bổ sung có thể được phủ thêm lên đó, dải liên kết 106 có thể được quấn quanh mặt ngoài của lớp thứ nhất dẫn điện 104.

Lớp giữa 108 bao quanh lớp thứ nhất dẫn điện 104. Như nêu trên, dải liên kết 106 có thể được phủ lên lớp thứ nhất dẫn điện 104 để hỗ trợ việc phủ và định vị của lớp giữa 108.

Chức năng cơ bản của lớp giữa 108 là để cách điện lớp thứ nhất dẫn điện 104. Tốt hơn, nếu lớp này được tạo kết cấu từ lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện (lớp cách điện) kẹp giữa lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất 110 và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai 114.

Lớp thứ hai dẫn điện 116 bao quanh lớp giữa này còn được gọi là “lưới”. Lớp

thứ hai dẫn điện 116 có thể được làm bằng vật liệu dẫn điện thích hợp bất kỳ. Ví dụ, lớp thứ hai dẫn điện 116 có thể bao gồm các sợi làm bằng kim loại dẫn điện, như đồng hoặc nhôm. Theo các phương án khác, mong muốn rằng cáp 100 có thể có kết cấu với lớp thứ hai dẫn điện 116 rất mỏng, kể cả dải được làm bằng kim loại dẫn điện, như đồng. Theo các phương án khác, lưới làm bằng kim loại dẫn điện có thể được sử dụng.

Lớp dẫn điện 116 này hoạt động để cách điện cho các bộ phận bên trong của cáp 100, kể cả lớp thứ nhất dẫn điện 104. Vỏ bọc ngoài 118 bao quanh và bảo vệ về mặt vật lý lớp thứ hai dẫn điện 116, và là lớp ngoài cùng của cáp 100. Vỏ bọc ngoài 118 này có thể được làm bằng vật liệu mềm dẻo không dẫn điện thích hợp bất kỳ, như PVC. Theo cách khác, vỏ bọc ngoài 118 có thể được làm bằng hoặc gồm có, vật liệu dẫn điện một phần. Nếu vỏ bọc ngoài 118 bao gồm vật liệu dẫn điện một phần, độ dẫn điện của vật liệu này có thể được điều khiển bằng cách, ví dụ, thay đổi lượng muối than được bổ sung vào.

Để tăng độ linh hoạt, vật liệu làm vỏ bọc ngoài 118 cũng có thể chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường như bức xạ tia cực tím trực tiếp và liên tục (UV- Ultra Violet), nước, nhiệt độ cực độ và các điều kiện tương tự, do cáp 100 có thể được lắp đặt trên mặt ngoài để lộ của cấu trúc (như được minh họa trên Fig.3) ở địa điểm bất kỳ trên thế giới.

Như đã rõ ràng từ phần mô tả trên đây, “thiết kế trường hướng kính” được sử dụng cho cáp, trong đó lớp thứ nhất dẫn điện 104 (cùng với lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất 110) và lớp thứ hai dẫn điện 116 tạo ra hình trụ đồng tâm, dài và chất điện môi tạo ra lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện được nén điện học riêng kiểu đối xứng hình trụ khi nhìn bằng mắt thường, theo công thức:

$$E(x) = \frac{U_0}{x \ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Trong đó U_0 là điện áp được cấp, R và r là bán kính trong và bán kính ngoài của lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện và x là tọa độ liên tục.

Để đảm bảo trường theo hướng kính giữ không bị rối loạn, thậm chí trong vùng gần với lớp thứ nhất dẫn điện 104 và lớp thứ hai dẫn điện 116, lớp hình khuyên

dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất 110 và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai 114 (cũng có thể được gọi chung là các lớp xả ứng suất điện áp) lần lượt được tạo ra giữa các bộ phận này và lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện. Lớp thứ hai dẫn điện 116 tạo ra lưới điện hiệu quả của cáp 100, nên môi trường cáp không có điện trường.

Lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất 110 và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai 114 có thể tạo ra các lớp bán dẫn mà kẹp lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện. Về nguyên tắc, các lớp bán dẫn 110, 114 này có hai chức năng:

(a) chúng cân bằng và giảm ứng suất điện trong lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện bằng cách ngăn chặn sự tăng điện trường cục bộ trong các vùng không đồng nhất, như các dây rời của lớp thứ nhất dẫn điện 104.

(b) chúng ngăn chặn sự hình thành khoảng trống hoặc khe hở giữa các bộ phận mang điện áp của cáp 100 (nghĩa là, lớp thứ nhất dẫn điện 104) và lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện do ứng suất cơ học, ví dụ, việc uốn cáp 100 hoặc sự giãn nở vi sai của các vật liệu khác nhau ở ứng suất nhiệt. Mỗi liên kết cứng giữa các lớp bán dẫn 110 và 114 và lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện (được tạo ra nhờ quy trình ép đùn ba bước được mô tả dưới đây) ngăn chặn một cách có hiệu quả sự xuất hiện của sự phóng điện riêng phần.

Các lớp bán dẫn 110, 114 có thể được làm bằng lớp mỏng bằng vật liệu polyetylen liên kết ngang dẫn điện thích hợp (XLPE-Electrically Conductive Cross linked Polyethylene) hoặc vật liệu dẫn điện mềm dẻo thích hợp (kể cả các polyme liên kết ngang khác). Ví dụ, XLPE có thể được làm cho dẫn điện bằng cách pha nó với lượng muối than vừa đủ. Các chất ổn định, các chất phụ gia và các peroxit cũng có thể được sử dụng để đạt được độ cân bằng tối ưu giữa các đặc tính dẫn điện, lý tính và khả năng sản xuất.

Độ dày của lớp hình khuyên 112 về cơ bản không dẫn điện sẽ được chọn dựa vào tính toán so sánh giữa trở kháng nhỏ nhất và điện áp chịu được lớn nhất. Tốt hơn, nếu độ dày của lớp này nằm trong khoảng từ 2,5mm đến 15mm, tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 4mm đến 7mm, và thậm chí tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 5mm đến 6mm, giả sử rằng lớp này được làm bằng vật liệu XLPE.

Theo một số phương án, các lớp bán dẫn xả ứng suất điện áp 110, 114 có thể được làm bằng cùng vật liệu, và có cùng độ dày. Tuy nhiên, theo các phương án khác, độ dày và/hoặc vật liệu làm lớp bán dẫn 110 có thể được khác với độ dày và/hoặc vật liệu làm lớp bán dẫn 114.

Tốt hơn, nếu tổng đường kính của cáp 100 nằm trong khoảng từ 30mm đến 65mm, và thậm chí tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 34mm đến 40mm. Theo một phương án được ưu tiên, tổng đường kính của cáp là 36mm.

Như được mô tả trên đây, lớp giữa 108 được tạo kết cấu từ ba bộ phận – lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất 110, lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện 112 (lớp cách điện), và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai 114. Tốt hơn, nếu lớp cách điện 112 được làm bằng một loại vật liệu (ví dụ, polyetylen dẻo nhiệt không phân cực tự nhiên, XLPE, cao su etylen-propylen hoặc vật liệu không dẫn điện linh hoạt khác có độ bền điện môi cao) trong một lớp. Tiếp theo, phương pháp sản xuất lớp giữa 108 và phủ lớp này lên lớp thứ nhất dẫn điện 104 sẽ được mô tả.

Để giảm các khuyết tật trong lớp giữa 108 và khả năng nhiễm bẩn, xuất hiện các lỗ rỗng, và các khiếm khuyết sản xuất cáp khác, và để tạo điều kiện thuận lợi cho giao diện bền và nhẵn giữa lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện 112 và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần 110 và 114 liền kề, lớp giữa 108 được “ép đùn bậc ba”. Quy trình sản xuất “ép đùn bậc ba” là ép đùn đồng thời từng bộ phận trong số ba bộ phận của lớp giữa 108. Lớp hình khuyên dẫn điện một phần 110 và 114 được hàn cứng vào lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện 112 trong khi sản xuất. Quy trình sản xuất này có thể được thực hiện trong nhà máy ép đùn tích hợp sử dụng dây chuyền xử lý lưu hóa liên tục có hóa rắn bằng cách sấy khô.

Tốt hơn, nếu, lớp giữa 108 được ép đùn bậc ba theo quy trình khép kín đầy đủ trong đó lớp hình khuyên dẫn điện một phần 110, lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện 112 và lớp hình khuyên dẫn điện một phần 114 được phủ đồng thời lên lớp thứ nhất dẫn điện 104, đã được làm nóng trước để tạo điều kiện thuận lợi cho việc liên kết của lớp thứ nhất dẫn điện 104 vào lớp giữa 108 (cụ thể hơn là, lớp hình khuyên dẫn điện một phần 110).

Sản phẩm của quy trình này, trong đó lớp giữa 108 được ép đùn bậc ba và phủ

lên lớp thứ nhất dẫn điện 104 được làm nóng trước, là lõi cáp. Nói chung, lõi cáp bao gồm lõi giữa 102, lớp thứ nhất dẫn điện 104 và lớp giữa 108. Tốt hơn, nếu lõi giữa 102, mà có thể được làm bằng XLPE, được ép đùn và tạo liên kết ngang theo quy trình trước đó.

Lõi cáp này được kiểm tra bằng cách sử dụng thiết bị kiểm tra trực tiếp chiếu xạ lõi cáp bằng tia X. Dựa trên bức xạ mà bức xạ lại từ các bộ phận của lõi cáp, độ chính xác đường kính của các bộ phận của lõi cáp được kiểm nghiệm.

Đầu ép đùn bậc ba 400 làm ví dụ có thể được sử dụng trong việc sản xuất cáp lõi cáp được minh họa trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.4, từng bộ phận trong số các bộ phận của lớp giữa 108 được ép đùn đồng thời để tạo ra một lõi cáp, lõi giữa 102 được bao quanh bởi lớp thứ nhất dẫn điện 104 đi qua tâm của đầu 400.

Cáp nêu trên, được sản xuất bằng cách sử dụng quy trình ép đùn bậc ba nêu trên, có khả năng chịu điện áp được cải thiện đáng kể mà không làm tăng một cách đáng kể trọng lượng của cáp nếu không nói là không tăng. Điều này cho phép số lượng dây dẫn tiếp đất ít hơn được lắp một cách dễ dàng hơn để bảo vệ. Ngoài các tính chất của cáp như nêu trên, độ đồng tâm của cáp các lớp, và tính ổn định của lớp cách điện làm cho cáp dẫn tiếp đất trở nên đáng tin cậy hơn và có tính năng dự đoán được, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thiết kế hệ thống chống sét.

Các biến thể của sáng chế sẽ hiển nhiên đối với các chuyên gia trung bình trong lĩnh vực mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Sự viện dẫn trong bản mô tả này đến các công bố trước đây (hoặc thông tin có nguồn gốc từ công bố đó), hoặc viện dẫn đến vấn đề bất kỳ đã biết, là không và sẽ không được coi là sự xác nhận hoặc chấp nhận hoặc dạng bất kỳ của sự gợi ý rằng công bố đó (hoặc thông tin có nguồn gốc từ công bố đó) hoặc vấn đề đã biết tạo thành một phần của kiến thức chung tổng quát trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan đến bản mô tả này.

Thông qua toàn bộ bản mô tả và các yêu cầu bảo hộ kèm theo, trừ khi ngữ cảnh yêu cầu khác đi, thuật ngữ "gồm", và các biến thể như "bao gồm" và "gồm có", sẽ được hiểu ngụ ý bao hàm số nguyên hoặc bước hoặc nhóm số nguyên hoặc bước đã nêu song không loại trừ số nguyên hoặc bước hoặc nhóm số nguyên hoặc nhóm bước khác bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cáp để dẫn ít nhất một phần điện năng sinh ra bởi tia sét, cáp này bao gồm các lớp hình khuyên, đồng tâm, kéo dài dọc theo chiều dài cáp, các lớp này bao gồm:
 - lớp thứ nhất dẫn điện,
 - lớp giữa bao quanh lớp thứ nhất dẫn điện, lớp giữa bao gồm:
 - lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất;
 - lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai; và
 - lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện nằm giữa lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai, và
 - lớp thứ hai dẫn điện bao quanh lớp giữa
 trong đó lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện và lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai được ép đùn đồng thời trong khi sản xuất cáp.
2. Cáp theo điểm 1, trong đó lớp thứ nhất dẫn điện bao gồm nhôm.
3. Cáp theo điểm 2, trong đó lớp thứ hai dẫn điện bao gồm đồng hoặc nhôm.
4. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất hoặc lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai được làm bằng polyetylen liên kết ngang dẫn điện một phần.
5. Cáp theo điểm 4, trong đó lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất hoặc lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai được làm bằng polyetylen liên kết ngang được pha với muối than.
6. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cáp này còn bao gồm lõi giữa gần như hình trụ mà lớp trong dẫn điện được định vị bao quanh nó, lõi giữa

này được làm bằng polyetylen cứng.

7. Cáp theo điểm 6, trong đó lõi giữa được sản xuất bằng cách sử dụng quy trình ép đùn.

8. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp thứ hai dẫn điện bao gồm ít nhất là một trong số:

các sợi;

dải; và

lưới được làm bằng vật liệu dẫn điện.

9. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cáp này còn bao gồm vỏ bọc ngoài bao quanh lớp thứ hai dẫn điện, trong đó vỏ bọc ngoài này là không dẫn điện, hoặc dẫn điện một phần.

10. Cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện được làm bằng một trong số:

polyetylen liên kết ngang; và

cao su etylen-propylen.

11. Phương pháp sản xuất cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) làm nóng trước lớp thứ nhất dẫn điện;

(b) ép đùn lớp giữa bằng cách ép đùn đồng thời lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai; và lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện;

(c) phủ lớp giữa đã ép đùn lên lớp thứ nhất dẫn điện đã được làm nóng trước để tạo thành lõi cáp.

12. Phương pháp sản xuất cáp theo điểm 6 hoặc 7, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) làm nóng trước lớp thứ nhất dẫn điện;

(b) ép đùn lớp giữa bằng cách ép đùn đồng thời lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ nhất, lớp hình khuyên dẫn điện ít nhất một phần thứ hai; và lớp hình khuyên về cơ bản không dẫn điện;

(c) phủ lớp giữa đã ép đùn lên lớp thứ nhất dẫn điện đã được làm nóng trước để tạo thành lõi cáp.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước ép đùn lõi giữa.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước kiểm tra lõi cáp, bước kiểm tra này bao gồm việc chiếu xạ lõi cáp bằng tia X.

Fig.1

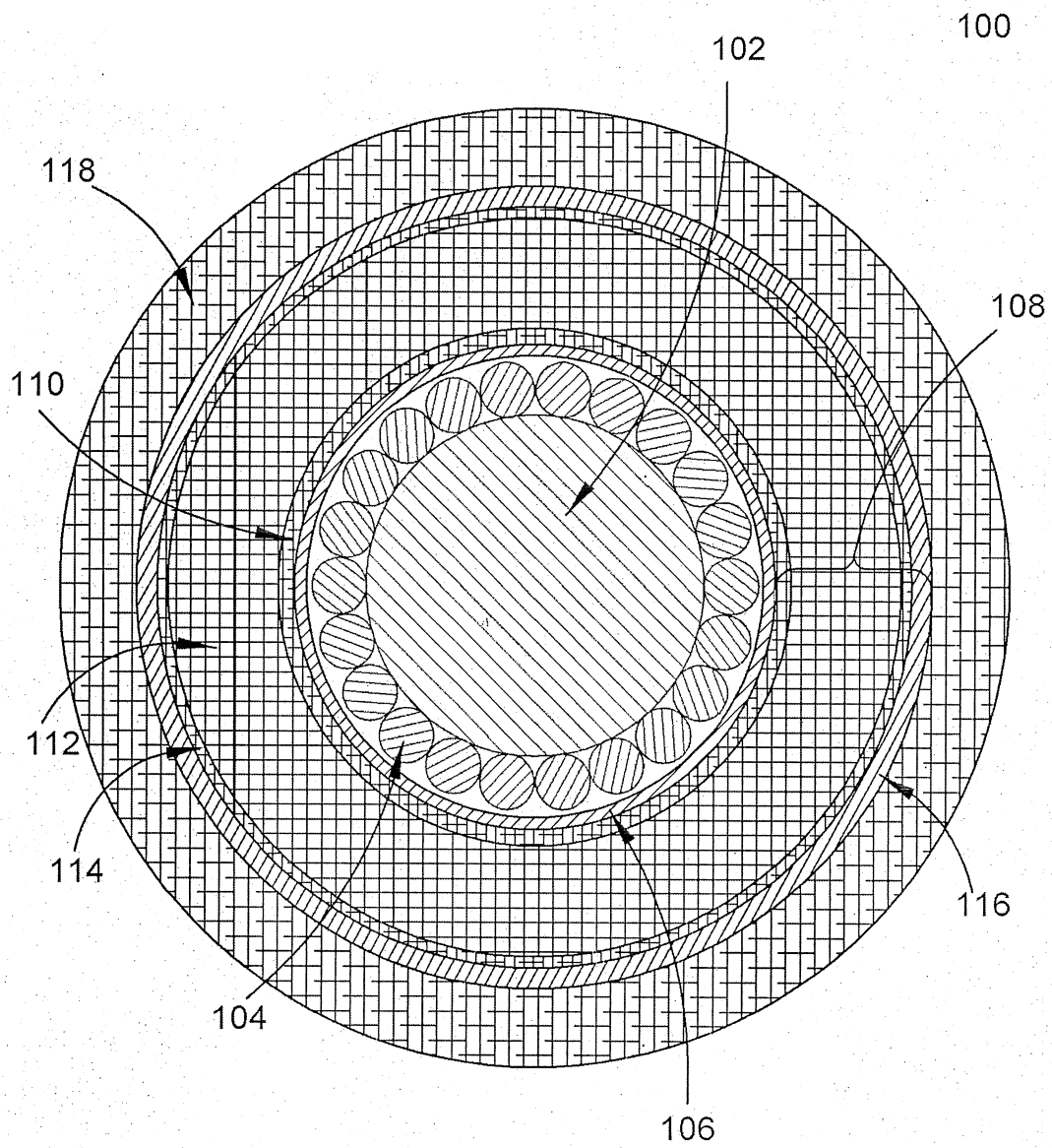


Fig.2

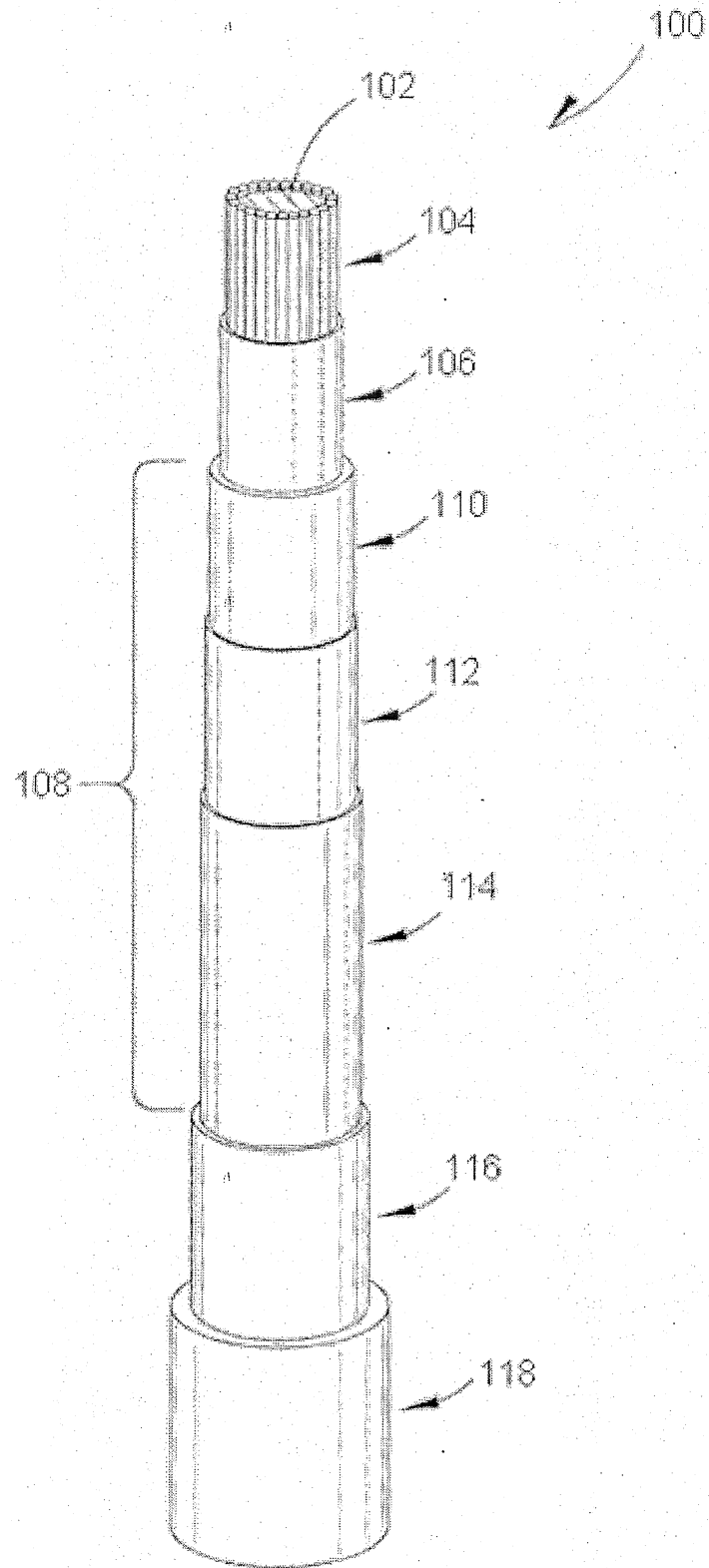


Fig.3

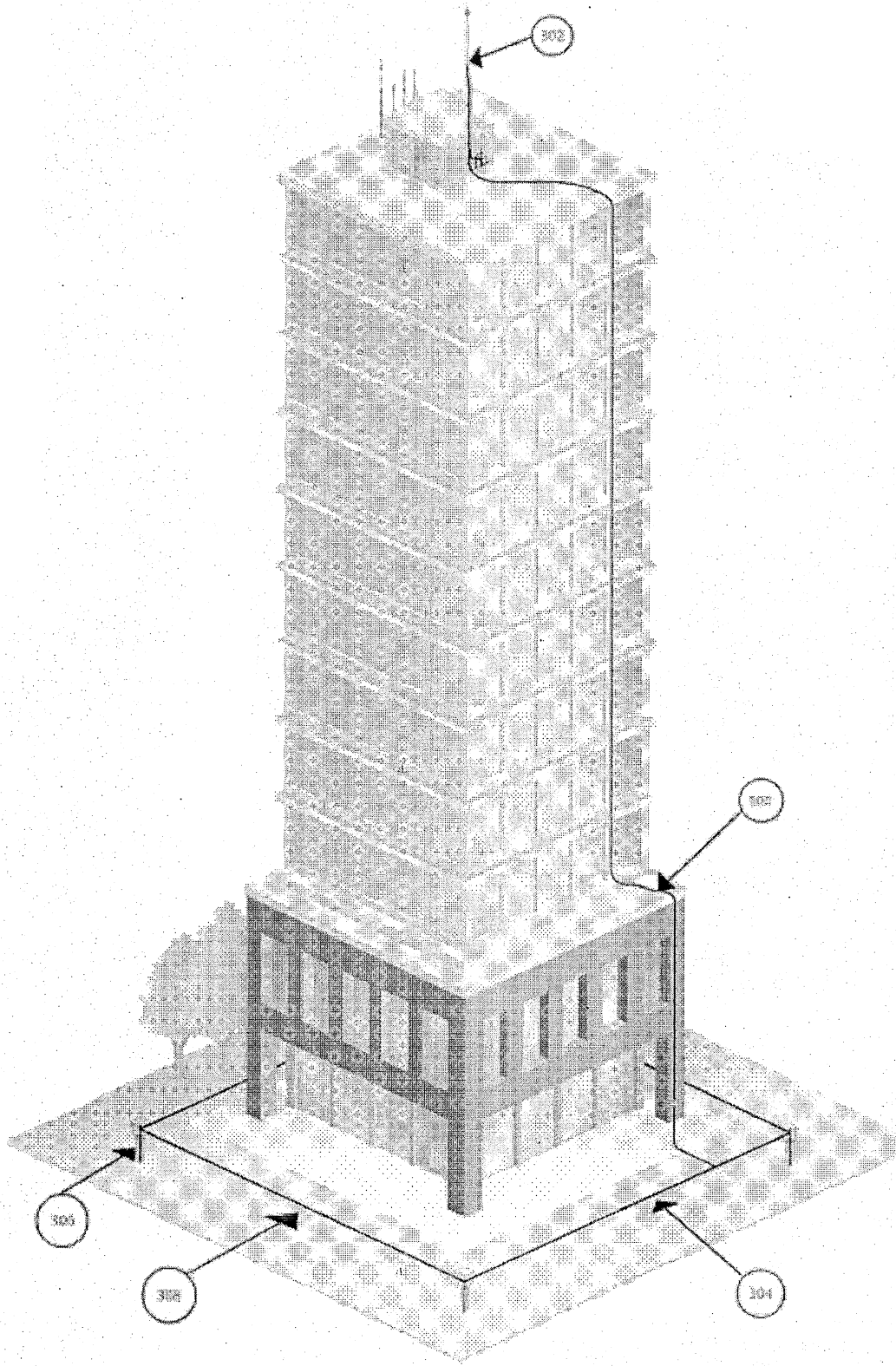


Fig.4

