



(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) 
1-0020490

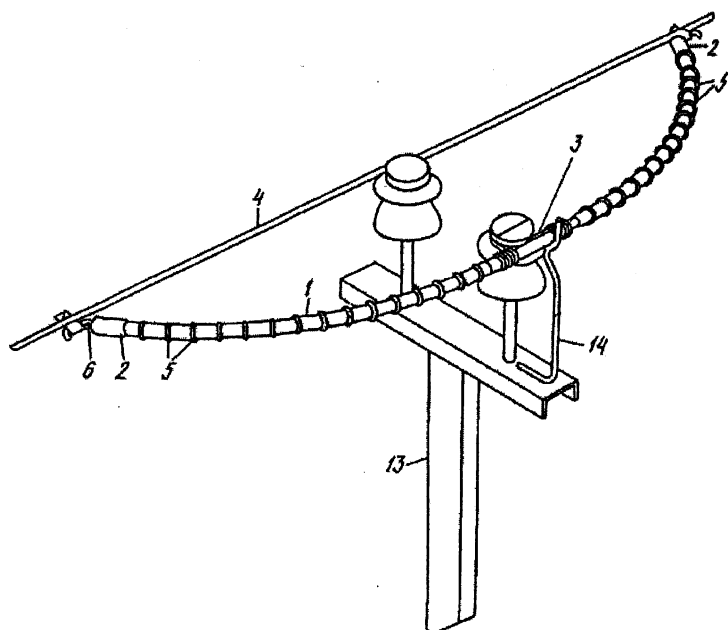
(51)⁷ H01T 4/02, H02H 3/22

(13) B

-
- (21) 1-2013-00689 (22) 05.03.2013
(30) 201200383 05.03.2012 EA
(45) 25.02.2019 371 (43) 25.09.2013 306
(73) AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO "NPO "STREAMER" (RU)
Nevsky pr. d. 147, pom. 17N, Sankt-Petersburg, 191024, RUSSIA
(72) PILSCHIKOV, Vladimir Evseevich (RU), PODPORKIN, Georgy Viktorovich (RU),
SIVAEV, Alexandr Dmitrievich (RU)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) THIẾT BỊ CHỐNG SÉT CÓ CÁC ĐIỆN CỰC DẠNG LÒ XO VÀ ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN ĐƯỢC TRANG BỊ THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị để chống sét cho các thành phần thiết bị điện hoặc đường dây điện. Thiết bị bao gồm phần thân cách điện được tạo ra từ điện môi, ít nhất hai điện cực chính được gắn cơ học với phần thân cách điện, điện cực dạng thanh đặt bên trong phần thân cách điện dọc theo trục của nó và được nối điện tới một trong các điện cực chính, và hai hoặc nhiều hơn hai điện cực trung gian được đặt trên phần thân cách điện giữa các điện cực chính dịch chuyển cùng nhau dọc theo ít nhất trục dọc của phần thân cách điện. Sáng chế khác biệt ở chỗ ít nhất một phần của các điện cực trung gian được tạo ra dưới dạng các lò xo dạng dây có thể đặt được trên phần thân cách điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới các thiết bị chống sét cho thiết bị điện và các cấu trúc đỡ. Sáng chế có thể được sử dụng để bảo vệ, ví dụ, các thiết bị điện áp cao, các bộ phận cách điện và các thành phần khác của các đường dây điện cao áp, thiết bị điện và các công trình khác và các thiết bị yêu cầu chống sét.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế RU2299508 bộc lộ thiết bị phân dòng để chống sét cho thiết bị điện hoặc các thành phần đường dây điện. Thiết bị này bao gồm phần thân cách điện được tạo thành từ điện môi rắn, với ít nhất hai điện cực chính được gắn cơ học với phần thân cách điện, điện cực dạng thanh đặt bên trong phần thân cách điện dọc theo trục của nó và được nối điện tới một trong các điện cực chính, và nhiều điện cực trung gian được đặt trên phần thân cách điện giữa các điện cực chính dịch chuyển cùng nhau dọc theo ít nhất là trục dọc của phần thân cách điện.

Sáng chế nêu trên giả sử rằng các điện cực trung gian được tạo ra ở dạng các vòng cho phép đặt trên phần thân cách điện ưu tiên là có mặt cắt hình tròn. Các điện cực trung gian này đủ dễ để được đặt trên phần thân cách điện, ví dụ, bằng cách đặt các vòng tròn trên phần thân cách điện nêu trên. Tại cùng một thời điểm, nhược điểm của loại điện cực trung gian này là việc gắn các vòng tròn trên phần thân cách điện yêu cầu các hoạt động cụ thể như, ví dụ, việc gá vòng.

Biến thể khác của điện cực trung gian là bộ phận kẹp về cơ bản có thể được gắn một cách dễ dàng trên phần thân cách điện ở vị trí định trước, tuy nhiên việc sử dụng bộ phận kẹp làm tăng chi phí nhân công cho việc lắp đặt của họ dẫn tới việc tăng độ phức tạp của điện cực trung gian và giá thành tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất cấu trúc điện cực trung gian đơn giản có chi phí sản xuất và vận hành thấp và tạo ra việc cố định tin cậy của điện cực trung gian trên phần thân cách điện mà không cần các thao tác bổ sung nào.

Mục đích của sáng chế này được giải quyết nhờ thiết bị chống sét cho các thành phần của thiết bị điện hoặc đường dây điện. Thiết bị này bao gồm phần thân cách điện được tạo thành từ điện môi, ít nhất hai điện cực chính được gắn cơ học với phần thân cách điện, điện cực dạng thanh đặt bên trong phần thân cách điện dọc theo trục của nó và được nối điện tới một trong các điện cực chính, và hai hoặc nhiều hơn hai điện cực trung gian được đặt trên phần thân cách điện giữa các điện cực chính dịch chuyển cùng nhau dọc theo ít nhất là trục dọc của phần thân cách điện. Sáng chế này khác biệt ở chỗ ít nhất một phần của các điện cực trung gian được tạo ra dưới dạng các lò xo dạng dây có thể đặt được trên phần thân cách điện. Kích thước bên trong của các lò xo có lợi là nhỏ hơn kích thước bên ngoài của phần thân cách điện. Trong trường hợp này, kích thước bên trong của lò xo được xác định khi lò xo không bị nén.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, ít nhất một điện cực trung gian được tạo thành ở dạng lò xo dạng dây bao gồm ít nhất hai phần nhô ra được tạo thành bởi các đầu cuối của dây được sử dụng cho việc chế tạo lò xo, trong đó, chiều dài của mỗi phần nhô ra nhỏ hơn khoảng cách giữa mặt phẳng cuối của lò xo và điện cực trung gian liền kề. Các lò xo được xem như là được quấn (cuộn), trong đó, vật liệu dây được chọn hoặc được xử lý theo cách mà lò xo được biến dạng hoặc có xu hướng có dạng lò xo trước khi biến dạng.

Các phần nhô ra nêu trên được ưu tiên là được bố trí tại các cạnh đối diện của lò xo và được dịch chuyển cùng nhau theo biên của nó với khoảng cách ít nhất là 90° . Khoảng dịch chuyển lẫn nhau giữa các phần nhô ra dọc theo biên của lò xo tối ưu là 180° .

Bề mặt của mỗi điện cực trung gian trừ các phần nhô ra hoặc các bề mặt cuối của dây được sử dụng cho việc sản xuất lò xo có thể được bọc bởi lớp cách điện.

Theo một trong số các phương án thực hiện, phần thân cách điện được tạo thành từ điện môi rắn. Phần thân cách điện và điện cực dạng thanh ưu tiên là có mặt cắt hình tròn.

Mục đích của sáng chế này cũng được giải quyết nhờ đường dây điện. Đường dây điện bao gồm các cột điện được tạo ra với các bộ phận cách điện, ít nhất một dây dẫn mang dòng điện được nối với các bộ phận cách điện bởi các bộ phận siết chặt và ít nhất một thiết bị để chống sét cho các thành phần của đường dây điện. Ít nhất một điện cực chính của thiết bị nêu trên được nối tới thành phần được bảo vệ một cách trực tiếp hoặc thông qua khe hở đánh lửa, và ít nhất một điện cực chính khác được nối đất một cách trực tiếp hoặc thông qua khe hở đánh lửa. Sáng chế này khác biệt ở chỗ thiết bị chống sét được tạo ra như là thiết bị theo các biến thể nêu trên.

Kết quả giải pháp kỹ thuật của sáng chế đề xuất kết cấu đơn giản của điện cực trung gian có giá thành sản xuất và vận hành thấp và tạo ra khả năng cố định một cách tin cậy cho điện cực trung gian trên phần thân cách điện mà không cần các thao tác bổ sung nào. Điều này làm tăng độ tin cậy và làm cho kết cấu của các phương tiện chống sét được đơn giản hóa. Sáng chế đề xuất đường dây điện có khả năng chống sét tin cậy do thực tế là các đường dây được trang bị các thiết bị chống sét rẻ và tin cậy và có thể vận hành được ở điện áp phóng điện thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện sơ đồ của thiết bị theo sáng chế.

Fig.2 thể hiện điện cực trung gian theo sáng chế.

Fig.3 thể hiện phương án thực hiện được ưu tiên của điện cực trung gian theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện một phần đường dây điện chống sét 10 kV bằng cách sử dụng thiết bị chống sét theo sáng chế. Theo phương án thực hiện này, thiết bị chống sét

được tạo ra dưới dạng đoạn cáp có tính cách điện tạo ra dưới dạng phần thân cách điện 1 và băng kim loại được sử dụng làm điện cực dạng thanh 6. Ống kim loại được sử dụng làm điện cực chính thứ hai 2 được đặt trong phần trung tâm của một đoạn cáp qua phần thân cách điện 1 và các đầu cuối của cáp được sử dụng làm các điện cực chính thứ nhất 2. Các đầu cuối của dải cáp (tức là điện cực dạng thanh 6) được siết chặt với dây 4 của đường dây điện bằng phương tiện kẹp. Điện cực chính thứ hai 3 được siết chặt với bộ cách điện được đặt tại cột điện 13 của đường dây điện nhờ phương tiện giá đỡ và dây. Điện cực 14 tạo ra khe hở đánh lửa với điện cực chính thứ hai 3 (chiều dài của khe hở là 2cm đối với đường dây điện 10kV) được đặt tại cột điện 13. Các lò xo kim loại tạo thành các điện cực trung gian 5 được đặt trên một đoạn cáp.

Khi dây 4 của đường dây điện bị tải quá áp, thì điện thế của dải cáp (tức là điện cực dạng thanh 6) được nối tới dây 4 trở nên cao thông qua các đầu cuối. Do tương tác điện dung mạnh của điện cực dạng thanh 6 và ống kim loại, nên điện thế của ống cũng tăng cao. Điện thế của cột điện 13 của đường dây điện và điện cực 14 được nối bằng không do cột điện 13 được nối đất. Hiệu điện thế (điện thế cao) phát sinh giữa điện cực chính thứ hai 3 (ống kim loại) và điện cực 14 và khe hở đánh lửa không khí bị đánh thủng dưới ảnh hưởng của hiệu điện thế. Sau đó, sự quá áp được áp dụng giữa dải cáp và điện cực chính thứ hai 3. Dưới ảnh hưởng của sự quá áp này, các kênh phóng điện từ biến trên bề mặt cáp theo một hoặc cả hai hướng phụ thuộc vào giá trị quá áp và tiếp theo là tạo thành hồ quang qua các khe hở giữa các lò xo, tức là giữa các điện cực trung gian 5. Ngay khi đã hết quá áp, dòng điện quá áp có tần số công nghiệp sẽ chạy qua các kênh, gia nhiệt cho các kênh nối này và biến đổi các tia lửa phóng điện thành hồ quang. Do việc chia hồ quang thành các phần tách biệt (các hồ quang nhỏ) nhờ các điện cực trung gian 5, nên các hồ quang nhỏ được làm nguội bởi các điện cực kim loại trung gian lạnh. Do thực tế này nên thiết bị phân dòng với các điện cực trung gian làm giảm dòng điện nhiều hơn so với thiết bị phân dòng không có các điện cực trung gian. Theo cách khác, thiết bị phân

dòng theo sáng chế có khả năng hạn chế hồ quang nhiều hơn trong khi có kết cấu đơn giản (nhờ đó giá thành rẻ).

Khi thiết bị phân dòng bị tải với quá áp U , sự đánh thủng của lớp cách điện rắn giữa các điện cực trung gian 5 và điện cực dạng thanh 6 là không chấp nhận được, tức là sự phóng điện giữa các điện cực chính nên chỉ được chạy qua các điện cực trung gian và các khe hở không khí. Do đó, điện áp phóng điện của thiết bị phân dòng (các khe hở đánh lửa được bố trí trên bề mặt của nó) cần nhỏ hơn điện áp đánh thủng của phần cách điện rắn $U_d < U_{dr}$. Điện áp đánh thủng có thể được biểu diễn theo độ dày cách điện Δ (tức là độ dày của lớp phần thân cách điện) và độ bền đánh thủng E_{dr} của vật liệu được sử dụng cho việc sản xuất phần thân cách điện: $U_{dr} = \Delta \cdot E_{dr}$. Do đó, độ dày cách điện cần thỏa mãn yêu cầu

$$\Delta > \frac{U_d}{E_{dr}}.$$

Do đó, để tạo ra độ bền cách điện cần thiết cho vật liệu cách điện, độ dày Δ_i của phần thân cách điện 1 giữa điện cực dạng thanh 6 và điện cực trung gian i 5 ($i=1,2,\dots,m$) nên được chọn trên cơ sở yêu cầu sau:

$$\Delta_i > \frac{U_{d,i}}{E_{dr}},$$

trong đó $U_{d,i}$ là điện áp phóng điện giữa điện cực trung gian i và điện cực chính thứ hai; và E_{dr} là độ bền đánh thủng của vật liệu cách điện được sử dụng cho việc sản xuất phần thân cách điện 1.

Để làm giảm giá thành sản xuất của thiết bị và còn làm giảm các điện áp phóng điện, độ dày cách điện giữa các điện cực trung gian 5 và điện cực dạng thanh 6 có thể khác với các điện cực trung gian khác. Điện cực trung gian i là càng cách xa điện cực chính thứ hai 3, điện áp phóng điện $U_{d,i}$ giữa chúng càng lớn và do đó lớp cách điện Δ_i càng dày. Theo nghĩa khác, độ dày cách điện giữa điện cực dạng thanh 6 và điện cực trung gian i 5 cần liên quan trực tiếp tới khoảng cách giữa điện cực

trung gian i và điện cực chính thứ hai (trong trường hợp chung, điện cực chính được nối điện tới điện cực dạng thanh).

Điện cực dạng thanh 6 càng gần điện cực trung gian 5 thì điện dung C_0 giữa các điện cực 5 và 6 càng lớn và các điện áp phóng điện của thiết bị phân dòng càng thấp. Do đó, để giảm các điện áp phóng điện, cần bố trí điện cực dạng thanh 6 dọc toàn bộ chiều dài của phần thân cách điện 1 theo cách mà tại đó mỗi điện cực trung gian 5 là đối diện với điện cực dạng thanh 6. Tuy nhiên, cũng có thể có các trường hợp trong đó việc đảm bảo loại bỏ đánh thủng cách điện là quan trọng hơn việc làm giảm các điện áp phóng điện. Trong trường hợp này, điện cực dạng thanh có thể được bố trí không dọc theo toàn bộ chiều dài của phần thân cách điện 1 nhưng chỉ kéo dài trên một phần của nó. Trong biến thể này, một phần của các điện cực trung gian 5 được bố trí gần hơn với điện cực chính thứ hai đối diện với điện cực dạng thanh 6 và phần còn lại của các điện cực trung gian được bố trí với khoảng dịch chuyển dọc theo trục dọc của điện cực dạng thanh. Tại cùng một thời điểm, các khoảng cách giữa các điện cực trung gian 5 này và đầu cuối của điện cực dạng thanh 6 (độ dày cách điện) là lớn hơn nhiều nếu điện cực dạng thanh được bố trí dọc theo toàn bộ chiều dài của phần thân cách điện 1. Trong trường hợp này, các điện áp phóng điện của thiết bị theo sáng chế là thấp hơn khi so sánh với các thiết bị tương tự nhưng không giới hạn như trong trường hợp của điện cực dạng thanh 6 được bố trí dọc theo toàn bộ chiều dài của phần thân cách điện 1. Rõ ràng là, việc tăng tối đa các độ dày của phần cách điện giữa các điện cực trung gian 5 và điện cực dạng thanh 6 cùng với việc giảm các điện áp phóng điện đạt được bằng cách bố trí điện cực dạng thanh đối diện với chỉ điện cực trung gian 5 gần điện cực chính thứ hai 3 nhất.

Như được thể hiện trên Fig.2, các điện cực trung gian 5 ở dạng của các lò xo dạng dây được đặt trên phần thân cách điện 1, có thể được tạo thành ở cả dạng điện môi rắn và điện môi đàn hồi ở mức độ nào đó. Các lò xo 5 được bố trí tại phần thân cách điện 1 dịch chuyển cùng nhau dọc theo trục dọc của phần thân cách điện 1.

Lò xo nêu trên có thể có kích thước trong nhỏ hơn kích thước ngoài của phần thân cách điện 1, tức là trong trường hợp trong đó phần thân cách điện được tạo ở dạng hình trụ (cũng như điện cực dạng thanh) và các lò xo là hình tròn, thì đường kính trong của các lò xo sẽ có lợi là nhỏ hơn đường kính ngoài của phần thân cách điện. Kết quả là, các lò xo 5 có thể được đặt khít trên phần thân cách điện, trong đó, việc định vị của lò xo 5 dọc theo phần thân cách điện có thể được thực hiện dễ dàng hơn khi lò xo bị biến dạng, ví dụ, thiết bị trợ giúp nắm các đầu cuối của lò xo và đường kính trong của lò xo tăng theo cách này.

Để hỗ trợ các thao tác với các lò xo trong khi định vị chúng dọc theo phần thân cách điện, lò xo 15 bao gồm hai phần nhô ra 16 được tạo thành bởi các đầu cuối của dây được sử dụng cho việc sản xuất lò xo 15, trong đó, chiều dài của mỗi phần nhô ra 16 được chọn là nhỏ hơn khoảng cách giữa mặt phẳng cuối của lò xo và điện cực trung gian liền kề. Do các phần nhô ra này, việc biến dạng của lò xo dẫn đến tăng đường kính có thể được thực hiện một cách đơn giản hơn thông qua việc nắm các phần nhô ra của lò xo nhờ thiết bị thực hiện biến dạng của nó.

Các phần nhô ra 16 nêu trên được ưu tiên là được bố trí tại các đầu cuối đối diện của lò xo 15, như được thể hiện trên Fig.3, và sẽ có lợi nếu được dịch chuyển cùng nhau dọc theo biên ít nhất là 90° . Biến đổi tối ưu của khoảng dịch chuyển lẫn nhau của phần nhô ra dọc theo biên của lò xo là 180° , trường hợp này được thể hiện trên Fig.3.

Bề mặt của mỗi điện cực trung gian có thể được bọc lớp cách điện trừ các phần nhô ra hoặc các bề mặt cuối của dây.

Do khả năng thay đổi của kích thước trong của điện cực trung gian được tạo thành ở dạng lò xo, nên điện cực có thể được định vị trên phần thân cách điện mà không có bất kỳ cản trở nào khi kích thước trong của lò xo tăng thông qua biến dạng tới kích thước lớn hơn kích thước ngoài của phần thân cách điện. Việc lò xo được định vị tại vị trí mong muốn trên phần thân cách điện, làm cho việc biến dạng của lò

xo được dùng và kích cỡ bên trong của lò xo trở nên nhỏ hơn kích thước ngoài của phần thân cách điện dẫn đến việc cố định điện cực trung gian một cách chắc chắn.

Nếu các phần nhô ra của các điện cực trung gian được bố trí với khoảng dịch chuyển lẫn nhau dọc theo biên lò xo thì các vị trí phóng tia lửa điện có thể được bố trí ở các bên còn lại của phần thân cách điện, ngăn cản việc hợp các tia lửa phóng điện thành một tia và do đó tạo thuận lợi cho việc ngăn ngừa tạo ra hồ quang.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chống sét cho các thành phần của thiết bị điện hoặc đường dây điện, thiết bị bao gồm phần thân cách điện được tạo thành từ điện môi, ít nhất hai điện cực chính được gắn cơ học với phần thân cách điện, điện cực dạng thanh đặt bên trong phần thân cách điện dọc theo trục của nó và được nối điện tới một trong các điện cực chính, và hai hoặc nhiều hơn hai điện cực trung gian được đặt trên phần thân cách điện giữa các điện cực chính dịch chuyển cùng nhau dọc theo ít nhất là trục dọc của phần thân cách điện, khác biệt ở chỗ ít nhất một phần của các điện cực trung gian được tạo ra dưới dạng các lò xo dạng dây.
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kích thước trong của các lò xo nhỏ hơn kích thước ngoài của phần thân cách điện.
3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó ít nhất một điện cực trung gian được tạo ra ở dạng lò xo dạng dây bao gồm ít nhất hai phần nhô ra được tạo ra bởi các đầu cuối của dây được sử dụng cho việc sản xuất lò xo, trong đó, chiều dài của mỗi phần nhô ra nhỏ hơn khoảng cách giữa mặt phẳng cuối của lò xo và điện cực trung gian liền kề.
4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó các phần nhô ra được bố trí tại các mặt cuối đối diện của lò xo.
5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó các phần nhô ra được dịch chuyển cùng nhau dọc theo biên của lò xo ít nhất là 90° .
6. Thiết bị theo điểm 4, trong đó khoảng dịch chuyển lẫn nhau của các phần nhô ra dọc theo biên của lò xo là bằng 180° .
7. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bề mặt của mỗi điện cực trung gian trừ các phần nhô ra hoặc các bề mặt cuối của dây được phủ với lớp cách điện.
8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần thân cách điện được tạo thành từ điện môi rắn.
9. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần thân cách điện và điện cực dạng thanh có mặt cắt hình tròn.

10. Đường dây điện bao gồm các cột điện được tạo ra với các bộ phận cách điện, ít nhất một dây dẫn mang dòng điện được nối với các bộ phận cách điện bởi các bộ phận siết chặt và ít nhất một thiết bị để chống sét cho các thành phần của đường dây điện, trong đó, ít nhất một điện cực chính của thiết bị được nối tới thành phần được bảo vệ một cách trực tiếp hoặc thông qua khe hở đánh lửa, và ít nhất một điện cực chính khác được nối đất một cách trực tiếp hoặc thông qua khe hở đánh lửa, khác biệt ở chỗ, thiết bị chống sét được tạo ra theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

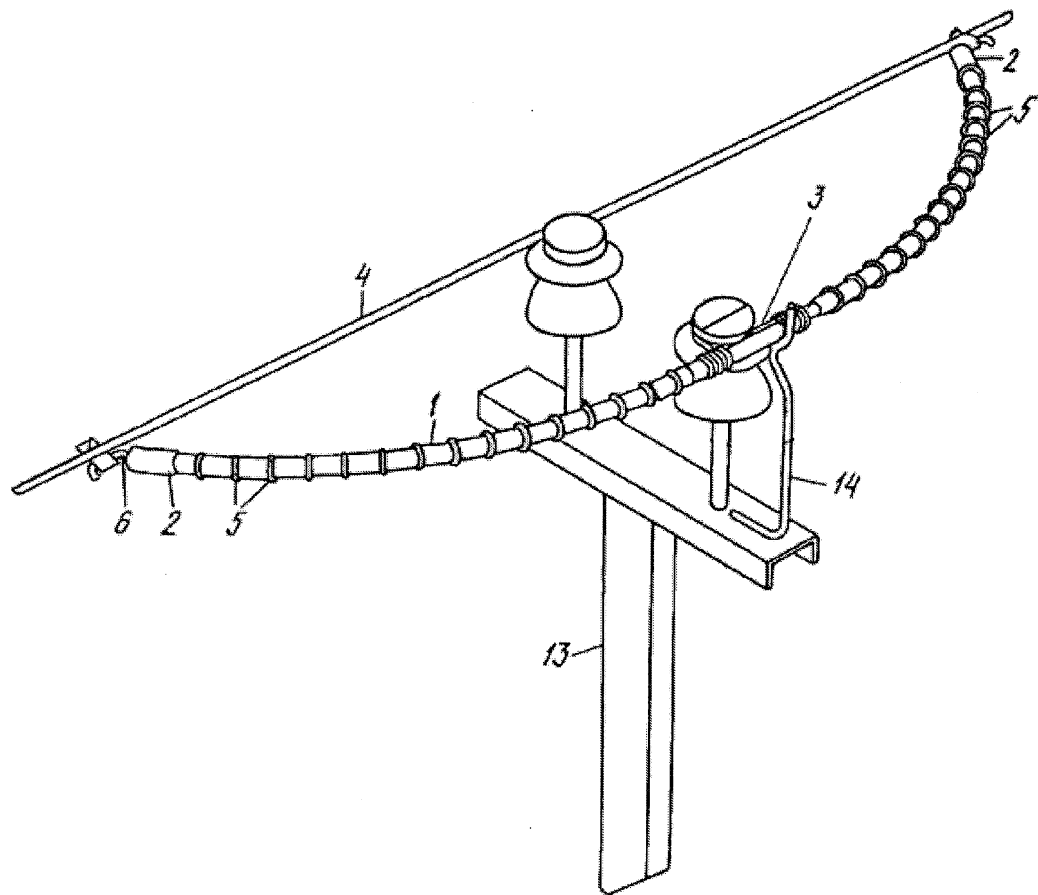


Fig. 1

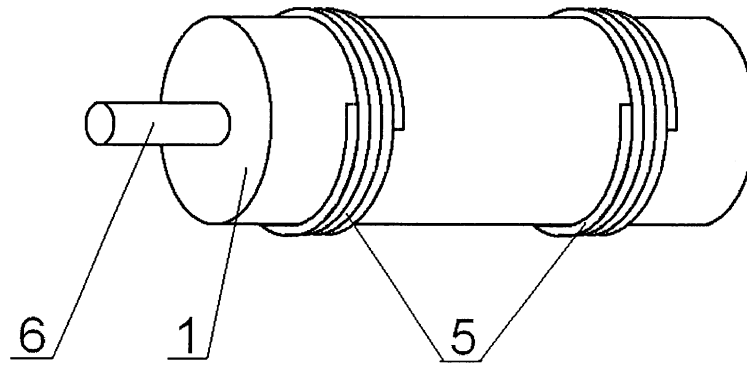


Fig. 2

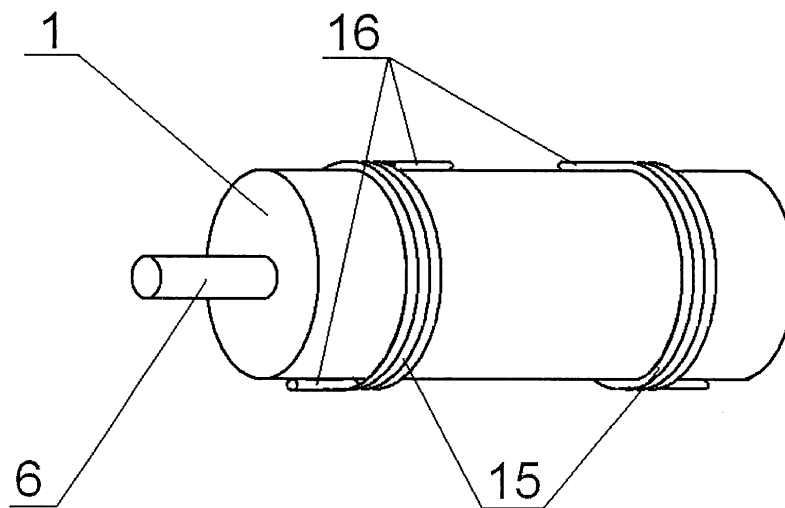


Fig. 3