



420102

420102

F.E. 15-9-75

Int. Cl.: H 01 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FAVOR DE OLAF NIGGL, DE NACIONALIDAD CANADIENSE, DOMICILIADO EN ETOBICOCKE, ONTARIO (CANADA) 272 Maykland Drive

sobre:

" PERFECCIONAMIENTOS EN AISLADORES ELECTRICOS DE VOLTAJE ELEVADO "

& & & & & & & & &

Este invento se refiere a perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado y más particularmente, a aisladores para uso con líneas de transmisión de voltaje elevado y otros sistemas al aire libre.

El proyecto de un aislador eléctrico de voltaje elevado para un sistema al aire libre está regulado, no solamente por los requerimientos del funcionamiento normal del sistema, sino también por los requerimientos del aislamiento bajo condiciones de exceso de voltaje transitorio y bajo condiciones climáticas desfavorables. Puesto que los requerimientos del aislamiento y las

420102



condiciones climáticas resultan ambas, altamente variables, el proyecto del aislador de voltaje elevado se fundamenta usualmente en la experiencia en lugar de sobre los datos exactos y los análisis de los criterios que han de quedar satisfechos. Esta práctica para realizar el proyecto, en la mayoría de los casos, ha proporcionado niveles de aislamiento conservadores. Sin embargo, en los aspectos en los que la contaminación de la superficie del aislador procedente de la atmósfera presenta un problema, es extremadamente difícil proporcionar un aislador que pueda funcionar de manera satisfactoria incluso bajo condiciones de funcionamiento normal del sistema. Por estas razones, hasta ahora no ha sido posible proyectar aisladores de manera tal que pudiesen funcionar de un modo razonablemente satisfactorio bajo la mayor parte de las condiciones a las cuales deben quedar sometidos.

Una de las finalidades del presente invento consiste en proporcionar un aislador de voltaje elevado que sea capaz de funcionar de una manera satisfactoria bajo unas condiciones climáticas y de funcionamiento que posean un alcance más amplio del que hasta ahora ha sido posible obtener con aisladores de una longitud conjunta hasta dos veces superior.

Un aislador eléctrico de voltaje elevado de acuerdo con el invento comprende un cuerpo aislante que posee un par de terminales espaciadas en forma de eje superior e inferior, estando cubierta la totalidad de la superficie del cuerpo por una capa semiconductor que proporciona una vía semiconductor entre las terminales, el cuerpo del aislador proporciona, por lo menos, una parte integrante en forma de campana que cuelga hacia abajo y que tiene un borde anular denominado la parte en forma de campana que cubre una zona predeterminada de la citada superficie.

La capa semiconductor, se aplica, de modo preferible, a la superficie del cuerpo aislante como un vidrio, utilizando un compuesto de vidrio de los descritos en mi solicitud de patente española 419.958 presentada el 25 de Octubre de 1.973.

Se ha descubierto que el efecto de calentamiento de la corriente que pasa a través de una capa semiconductor, aumentando la temperatura de la superficie

420102



en unos pocos grados ( 5°C - 20°C. ) por encima del medio ambiente e impidiendo, de este modo, la acumulación de humedad sobre la superficie, aumenta la intensidad de la descarga de una superficie de un aislador contaminado que queda expuesto a la niebla y al rocío por lo menos cinco veces. Esta ventaja del funcionamiento se mantiene también bajo las condiciones de la lluvia, puesto que una zona determinada previamente de la superficie del aislador está protegida o cubierta por la parte del cuerpo del aislador de forma de campana y se proporciona el intersticio mínimo de aire entre el borde de cada cuerpo del aislador y la próxima superficie que queda descubierta.

La parte de forma de campana del cuerpo del aislador se estima que cubre una zona de la estructura del aislador que está situada dentro de un cono invertido de ángulo recto que se interfiere con el borde de la parte citada y resulta coaxial con la misma, siendo ésta la zona que permanece exenta de humedad de la lluvia que cae en cualquier dirección con un ángulo de 45° en relación con el eje del aislador. La distancia mínima lineal desde el borde hasta el lado inferior de la citada zona cubierta será denominada en adelante como " el intersticio mínimo de aire". La dimensión mínima lineal de la superficie de la capa semiconductorá que está situada dentro de la citada zona cubierta, será denominada de ahora en adelante como " la distancia protegida de deslizamiento". Así pues, " la distancia protegida de deslizamiento" es la distancia comprendida a lo largo de la superficie semiconductorá desde el borde hasta el lado de la superficie conductora más próxima o superficie descubierta, según sea el caso, y " la distancia total de deslizamiento protegido" es la suma de las citadas distancias de deslizamiento.

Con el fin de que el invento se pueda entender rápidamente, a continuación se describirán varias incorporaciones del mismo por vía de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales :

La Figura 1 es una vista mostrando una elevación en corte transversal de dos unidades de un montaje del hilo en el aislador de acuerdo con el invento;

La Figura 2 es un diagrama del circuito equivalente de una de las unidades representadas en la Figura 1;

420102



La Figura 3 es un plano emcorte transversal, separado parcialmente, de un segundo aislador de acuerdo con el invento;

La Figura 4 es un plano en corte transversal de un tercer aislador de acuerdo con el invento;

5 La Figura 5 es un plano en corte transversal de un cuarto aislador de acuerdo con el invento;

La Figura 6 es un plano en corte transversal, separado parcialmente, de un quinto aislador de acuerdo con el invento;

10 La Figura 7 es un plano en corte transversal, separado parcialmente, de un sexto aislador de acuerdo con el invento;

La Figura 8 es un plano en corte transversal de un séptimo aislador de acuerdo con el invento;

La Figura 9 es un plano en corte transversal de un octavo aislador de acuerdo con el invento;

15 La Figura 1, representa dos elementos del aislador de un montaje de hilo del aislador que tiene una terminal superior y una terminal inferior (no representadas). Cada uno de los elementos del aislador comprende un cuerpo de porcelana 10, de forma de campana que cuelga hacia abajo, el cuerpo acampanado exteriormente, y estando provisto de un borde anular 10a y de un casquete de metal 11  
20 que está ligado al cuerpo del aislador por un cemento conductor 12. Los elementos están conectados entre sí por clavijas de metal 13 que se extienden axialmente, estando situado el extremo superior de cada clavija en una cavidad existente en la extremidad superior del cuerpo del aislador yendo ligado al mismo por medio de cemento conductor, material de relleno y amortiguador elástico 14. El  
25 extremo inferior de cada clavija está dotado de una parte ensanchada 15 que se ajusta en un encaje 16 que va dispuesto en el casquete de metal del elemento adyacente inferior para quedar retenido de este modo. La superficie completa de cada cuerpo del aislador de forma de campana que se compone, de una superficie interior 17a que se extiende desde el borde 10a hasta el cemento conductor 14  
30 y de la superficie exterior 17b que se extiende desde el borde 10a hasta el cemento conductor 12, está cubierta de una capa semiconductor que proporciona una

420102



vía semiconductor sin interrupción entre el casqueté de metal 11 y la clavija 13. Esta capa semiconductor está formada por una extensión de vidrio sobre el cuerpo del aislador usando un compuesto de vidrio semiconductor como queda descrito en mi solicitud de patente española Nº 419.958.

5 Cada uno de los cuerpos 10 del aislador en forma de campana cubre una zona determinada previamente de la superficie de la estructura del aislador de tal manera que sirve para proteger aquella zona de la superficie de la acción violenta del agua. Para fines prácticos, cada una de las zonas cubiertas se puede considerar que comprende la superficie total que está situada dentro de un cono invertido de ángulo recto que interfiere con el borde anular 10a del cuerpo del aislador respectivo 10 y que resulta ser coaxial con aquel. Así pues, en la incorporación de la Figura 1, el cuerpo del aislador superior se considera que cubre todas las superficies que están situadas dentro del cono invertido señalado por las líneas punteadas A,B,C,D, E, que incluyen la totalidad de la superficie interior del cuerpo superior y la parte de la superficie exterior del cuerpo inferior que está situado por encima de la línea DB. El intersticio mínimo de aire existente, entre el borde de cada cuerpo del aislador y la próxima superficie sin cubrir, señalado por la distancia AB, debe ser, por lo menos de 3.5 pulgadas, siendo preferible que sea de 4.5 ó 5 pulgadas. Este espacio se mantiene con el fin de proporcionar una intensidad eléctrica adecuada bajo condiciones perjudiciales de hielo o de lluvia. La distancia total protegida de deslizamiento que es la suma de la distancia AF y de la BG que está situada dentro del cono, debe ser, por lo menos, tan grande como el deslizamiento efectivo de aire que se produce entre las terminales del aislador con el fin de proporcionar una intensidad eléctrica máxima para una longitud total dada del aislador. Con un montaje del aislador que siga las indicaciones de esta construcción, en la cual la intensidad eléctrica de la capa semiconductor en las zonas protegidas es de 10 KV por pulgada, como un aislador ha sido proyectado para una línea de 230 KV con un voltaje máximo de 200 KV ( en el punto de inflexión) a tierra y un voltaje de conmutación máximo que es dos veces mayor que el voltaje -

10

15

20

25

30



normal, la distancia de deslizamiento protegido debe ser de alrededor de 40 pulgadas. Para obtener una intensidad de impulso adecuada que depende del deslizamiento de aire efectivo existente entre las terminales del aislador, se deben utilizar seis elementos del aislador, puesto que la longitud total de un hilo de seis unidades es alrededor de la mitad de la longitud del hilo de un aislador convencional, que cumpla los mismos requerimientos del aislamiento.

El calor producido por la corriente eléctrica en las zonas de deslizamiento protegido debe ser el suficiente para elevar la temperatura de la superficie 4º a 5º C por encima del medio ambiente. Para la mayor parte de los proyectos de aislador esto debe requerir una generación de calor de 0.01 hasta 0.1 vatios por pulgada cuadrada. La resistividad de la superficie necesaria para generar aquella cantidad de calor para los diferentes límites del sistema de voltaje fluctúa desde alrededor de los cinco megohmios por cuadrado hasta alrededor de los 200 megohmios por cuadrado.

Un efecto adicional de las capas semiconductoras en la incorporación representada en la Figura 1 es el de aumentar la auto-capacitancia de cada cuerpo del aislador por dos o tres veces el valor que se hubiera obtenido sin la capa semiconductora. Este aumento en la capacitancia se puede hacer visible como resultado de la ampliación de las dimensiones físicas del casquete de metal 11 y de la clavija de metal 13, por medio de un vidrio semiconductor y al hacerlo así, se forma un capacitador de mayor alcance. La Figura 2 representa el circuito equivalente del citado capacitador. Del diagrama de este circuito, resulta aparente que una auto-capacitancia más elevada producirá como resultado una reactancia de capacidad inferior y una corriente capacitativa proporcionalmente más elevada. Los componentes de esta corriente capacitativa quedan representados en la Figura 2 por las flechas pequeñas. Así pues :

$$X_c = \frac{1}{2\pi f_c}$$

$$I_c = \frac{V}{X_c} = V 2\pi f_c$$

$I_c$  = corriente capacitativa total, en amperios en la que

$X_c$  = reactancia capacitativa, en ohmios

420102



C = Auto-capacitancia total, en faradios

F = frecuencia de la potencia, en hercios

V = voltaje aplicado a través del aislador, en voltios

5 Cuando la auto-capacitancia del aislador se aumenta, pongamos por caso, tres veces, alrededor de los dos tercios de la corriente capacitativa fluye a través de la posición del centro de la capa semiconductor y, por consecuencia, ocasiona algún calentamiento de la corriente capacitativa además del calentamiento de la conducción normal. La importancia relativa del calentamiento de la corriente capacitativa y del calentamiento de la conducción normal depende de los valores relativos de la resistencia total y de la reactancia capacitativa del cuerpo del aislador. Si, por ejemplo, la resistencia total de la capa semiconductor es mucho menor que la reactancia capacitativa para una frecuencia de la potencia, la pérdida de potencia y el efecto del calentamiento quedan determinados en gran manera por la resistencia. No obstante, si la resistencia es mucho más elevada que la reactancia capacitativa para una frecuencia de la potencia, la pérdida de potencia y el efecto del calentamiento estarán determinados en gran manera por la resistencia. No obstante, si la resistencia es mucho más elevada que la reactancia capacitativa, la pérdida de potencia y el efecto del calentamiento en la capa semiconductor serán dependientes de ambas variables. Por otra parte, si los dos tercios de la corriente capacitativa total fluyen a través de la parte del centro de la capa semiconductor, la pérdida de potencia será

10

15

20

$$P = \left( \frac{2}{3} \frac{V}{X_c} \right)^2 AR$$

25 en la que AR = resistencia en la parte del centro, en ohmios.

En este caso, la pérdida de potencia y el aumento de temperatura en el aislador dependen mucho menos de la resistividad del vidrio. Si la resistividad del vidrio es o bien baja, o bien alta, la parte de la resistencia total del AR que aparece en la anterior expresión se ajustará ella misma en consecuencia, de tal manera que se mantenga un valor más constante. El efecto neto de esta estabilización es el de ampliar la tolerancia sobre la resistividad

30

420102



5 del vidrio semiconductor. Por ejemplo, los aisladores en suspensión de la forma descrita con referencia a la Figura 1 que tienen valores de la resistencia comprendidos entre 30 y 100 megohmios ( medidos a 20 KV DC) proporcionan un funcionamiento enteramente satisfactorio cuando se utilizan en hilos de seis elementos cada uno sobre líneas AC de 230 KV.

10 El aislador representado en la Figura 3 se compone de un cuerpo de porcelana que tiene una terminal superior constituida por una superficie de vidrio de conductividad elevada 21, y una terminal inferior que se compone de una base de metal con un pasador 23. El cuerpo del aislador proporciona una pluralidad de partes 20' y 20'' en forma de campana y que cuelgan hacia abajo, cada una de las cuales cubre una zona determinada previamente del aislador y de su superficie de la manera que ha quedado descrita con anterioridad. En este caso, cada zona cubierta que es la superficie completa del cuerpo del aislador que está situada en el interior de cada uno de los conos invertidos, de ángulo recto, que interfiere con los bordes de las partes en forma de campana y que son coaxiales con aquellos.

15 Como en la incorporación precedente, la superficie completa del cuerpo del aislador que está situada entre las terminales superior e inferior está cubierta por una capa semiconductor de vidrio que proporciona una resistividad a la superficie comprendida dentro de los límites de los cinco megohmios por cuadrado hasta los 200 megohmios por cuadrado y una intensidad eléctrica de alrededor de 10 KV por pulgada en las zonas protegidas. Para proporcionar una intensidad eléctrica máxima para una longitud dada del aislador, la distancia total de deslizamiento protegido a lo largo de las zonas cubiertas de la capa semiconductor debe ser, por lo menos, tan grande como el deslizamiento efectivo de 20 aire que existe entre las terminales del aislador; y para proporcionar una intensidad eléctrica adecuada en lluvias muy intensas y en condiciones de hielo penosas el deslizamiento mínimo de aire que ha de existir entre cada uno de los bordes de las partes en forma de campana y la próxima zona inferior que queda sin cubrir de la capa semiconductor, deberá ser, por lo menos, de 3.5 pulgadas y de modo preferible de 4.5 a 5 pulgadas. La incorporación que queda representada en la Figura 4 es esencialmente similar a la incorporación de la Figura 3 25 30

420102



y las partes correspondientes quedan señaladas por los mismos números de referencia. En este caso, se dispone de tres partes 20', 20'', y 20''' en forma de campana, estando cubierta la superficie completa del aislador que pertenece a su cuerpo por una capa semiconductor que proporciona una vía de conducción entre las terminales superior e inferior del aislador. El aislador superior 24 se compone de un casquete de metal unido al extremo superior del cuerpo del aislador por medio de un cemento conductor, de un material de relleno y un amortiguador elástico 25. La terminal inferior está constituida por una base de metal en forma de realce 26, estando colocado el extremo inferior del cuerpo del aislador en una cavidad situada en la base y unida a la misma por medio de un material de relleno de cemento conductor y por un amortiguador 27. El material de relleno de cemento utilizado en esta incorporación y en las otras incorporaciones representadas del invento, se convierte en conductor mediante la añadidura de pequeñas cantidades de polvo y de fibras de grafito al material de relleno.

La incorporación representada en la Figura 5 es un aislador en forma de bocanilla o de bocina también de la misma construcción básica, las partes correspondientes del mismo están representadas por los mismos números de referencia como en las Figuras 3 y 4. Se podrá observar que la terminal superior 24 y la terminal inferior 26 que forma una conexión continua son de una construcción ligeramente modificada y están provistas de pernos con tuercas de metal 28 y 29 respectivamente.

En la incorporación de la Figura 6, el cuerpo del aislador está construido como un poste que se compone de una pluralidad de conos de porcelana o elementos en forma de campana, 30, estando cada uno de ellos ensanchado o abocinado hacia el exterior en su extremo inferior y terminando en un borde anular 30a. Los conos o elementos en forma de campana están unidos entre sí por medio de un material de relleno de cemento conductor, indicado en 31, por ejemplo, y las terminales superior e inferior del aislador están constituidas por un casquete metálico 32 y una base de metal ensanchada o abocinada 33 que son de la misma construcción que las terminales 24 y 26 representadas en la Figura 4. Como en las incorporaciones precedentes, cada uno de los elementos 30 se considera que cu-

420 102



5 bren una zona que está situada dentro de un cono invertido de ángulo recto que interfiere con su borde y que resulta coaxial con el mismo. La distancia total de deslizamiento protegido, representada por la suma de las dimensiones lineares mínimas de las zonas cubiertas de la capa semiconductor, es, de manera preferible, por lo menos, tan grande como el deslizamiento efectivo de aire existente entre las terminales superior e inferior. El deslizamiento mínimo de aire que - existe entre cada uno de los bordes 30a y la próxima zona inferior que permanece descubierta debe ser, por lo menos, de 3.5 pulgada y preferiblemente desde 4.5 hasta 5 pulgadas.

10 La incorporación representada en la Figura 7, básicamente es la misma que la incorporación de la Figura 6, y las partes correspondientes de la misma quedan señaladas por los mismos números de referencia. No obstante, ésta se diferencia de la incorporación precedente en que los elementos cubiertos 30 alternan con elementos espaciadores 34 en forma de campana. Los dibujos que quedan representa-  
15 dos en las Figuras 6 y 7 proporcionan medios alternativos para poder obtener los deslizamientos de aire requeridos para hacer frente a las necesidades particulares del aislamiento.

20 Las Figuras 8 y 9 representan aisladores en los cuales el cuerpo del aislador proporciona exactamente solo una parte del cuerpo en forma de campana, 35, teniendo cada aislador una terminal inferior constituida por un poste de metal 36 (en la Figura 8) y 37 ( en la Figura 9). La terminación superior del poste 36 ó 37 está situada en una cavidad del cuerpo del aislador que va llena con un material de relleno de cemento conductor 38. La terminal superior del aislador representa-  
25 do en la Figura 8 va provista de una capa de vidrio semiconductor de una conductividad relativamente elevada, indicada en 39, siendo esta capa sustancialmente la misma que la que se representa en la Figura 3. La terminal superior 40 del aislador representada en la Figura 9 está constituida por un casquete de metal que tiene la misma construcción que el casquete 24 representado en la Figura 4. En cada caso la superficie del cuerpo semiconductor está cubierta por una capa de vi-  
30 drio semiconductor que proporciona una vía también semiconductor, sin interrupción, entre las terminales superior e inferior, teniendo la capa una resistividad

420 102



5 en la superficie comprendida entre 5 megachmios por cuadrado y 200 megaohmios por cuadrado y, teniendo una intensidad eléctrica de alrededor de 10 KV por pulgada en las zonas protegidas. Como en las incorporaciones precedentes, el deslizamiento mínimo de aire que existe entre el borde del aislador 35 y el terminal inferior 36 ó 37 es de, por lo menos, 3.5 pulgadas y de un modo preferible desde 4.5 hasta 5 pulgadas. Esta distancia se señala en cada una de las Figuras 8 y 9 por la línea AB, cuya línea está situada en la superficie de un cono invertido y de ángulo recto que interfiere con el borde del aislador y que resulta coaxial con el mismo. La distancia de deslizamiento protegida en cada caso que se representa por la distancia AF a lo largo de la superficie interior del cuerpo del aislador, deberá ser, por lo menos, tan grande como el deslizamiento de aire efectivo que existe entre las terminales superior e inferior.

N O T A

15 En resumen : la invención recae sobre las siguientes reivindicaciones :

1ª.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados por comprender un cuerpo aislante que tiene un par de terminales superior e inferior espaciadas en forma de eje, estando la superficie completa del cuerpo cubierta por una capa semiconductor que proporciona una vía semiconductor entre las terminales, teniendo el cuerpo del aislador, por lo menos, una parte integrante en forma de campana que cuelga hacia abajo la cual tiene un borde anular y es llamada la parte en forma de campana que cubre una zona predeterminada de la citada superficie, donde la distancia de deslizamiento protegido a lo largo de la citada zona predeterminada de la superficie es, por lo menos, tan grande como el deslizamiento de aire efectivo que existe entre las terminales.

2ª.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 1, proporcionando el cuerpo del aislador solamente una parte en forma de campana, donde el deslizamiento mínimo de aire que se origina entre el borde y el terminal inferior es de, por lo menos, 3.5 pulgadas.



420102



3a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 2 en los que la resistividad de la superficie de la capa semiconductor se encuentra situada dentro de los límites de los 5 megohmios por cuadrado y los 200 megohmios por cuadrado.

5 4a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 3, en los que la intensidad eléctrica de la capa semiconductor en las zonas protegidas es de alrededor de 10 kilovoltios por pulgada.

10 5a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 1, en los que el cuerpo del aislador proporciona una pluralidad de las llamadas partes en forma de campana, cubriendo cada una de ellas, una zona predeterminada de la superficie de la capa semiconductor, estando separadas dichas zonas cubiertas por zonas descubiertas, donde la distancia total de deslizamiento protegido a lo largo de dichas zonas cubiertas es, por lo menos, tan grande como el intersticio efectivo de aire que existe entre las terminales.

15 6a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 5 en los que el intersticio mínimo de aire que existe entre cada uno de los bordes y la próxima zona inferior sin cubrir es de, por lo menos, 4.5 pulgadas.

20 7a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 6 en los que la resistividad de la superficie de la capa semiconductor se sitúa en los límites comprendidos desde los 5 megohmios por cuadrado hasta los 200 megohmios por cuadrado.

25 8a.- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 7 en los que la intensidad eléctrica de la capa semiconductor en las zonas protegidas es de alrededor de 10 kilovoltios por pulgada.

30 9a.- Perfeccionamientos caracterizados por comprender un grupo de cuerpos aisladores en forma de campana y que cuelgan hacia abajo, teniendo cada uno un



420102

borde anular, el grupo de cuerpos aisladores se extiende coaxialmente entre los conductores terminales superior e inferior y están conectados entre sí por clavijas que se entienden en forma de eje y que constituyen los conductores intermedios, estando cubierta la superficie completa de cada aislador por una capa semiconductoras que proporciona una vía semiconductoras entre un par adyacente de dichos conductores, cada cuerpo del aislador cubre una zona predeterminada de la superficie del citado grupo aislador en el cual la distancia total de deslizamiento protegido a lo largo de las zonas cubiertas del grupo del aislador es, por lo menos, tan grande como el intersticio efectivo de aire que existe entre las terminales superior e inferior.

10<sup>a</sup>- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 9, en los que el intersticio mínimo de aire que existe entre el borde de cada cuerpo del aislador y la superficie próxima inferior sin cubrir es de, por lo menos, 3.5 pulgadas.

15 11<sup>a</sup>- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 10 en los que la resistividad de la superficie de la capa semiconductoras se encuentra situada dentro de los límites comprendidos desde los 5 megohmios por cuadrado hasta los 200 megohmios por cuadrado .

20 12<sup>a</sup>- Perfeccionamientos en aisladores eléctricos de voltaje elevado caracterizados de acuerdo con la reivindicación 11 en los que la intensidad eléctrica de la capa semiconductoras en las zonas protegidas es de alrededor de 10 kilovoltios por pulgada.

25 13<sup>a</sup>- " PERFECCIONAMIENTOS EN AISLADORES ELECTRICOS DE VOLTAJE ELEVADO "  
Según se describe en esta memoria que consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid 30 OCT. 19  
CARLOS FERNANDEZ CANDELA  
P. P.



420 102

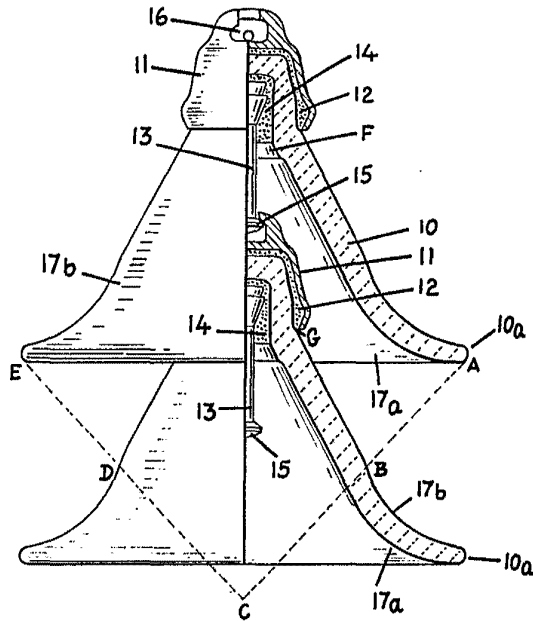


Fig.1.

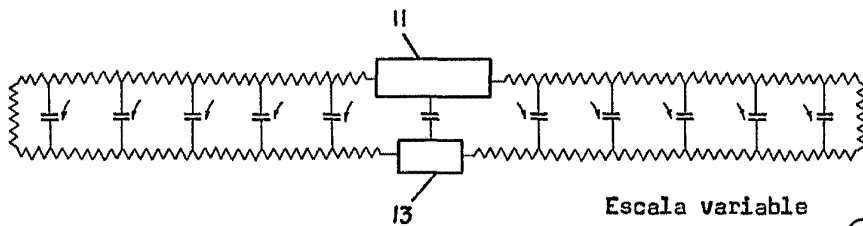


Fig.2.

Escala variable

Madrid

30 OCT. 1973

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

C. P.

GRANERIO DE LOWE



FIG. 4.

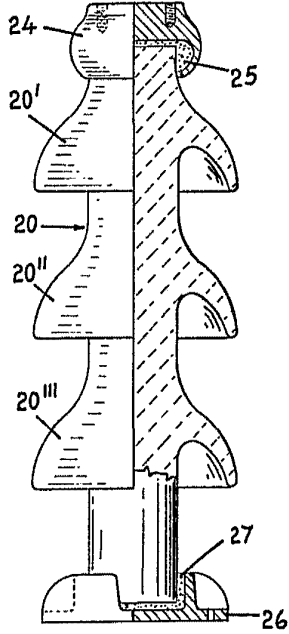


FIG. 3.

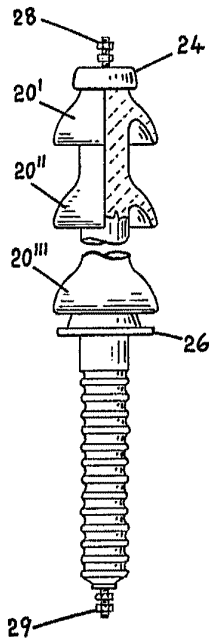
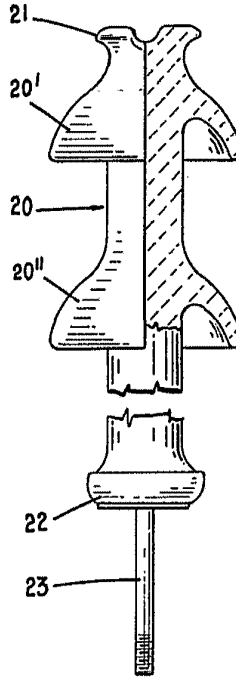


FIG. 5.

Escala variable

Madrid

30 OCT. 1973

CARLOS FERNANDEZ CARDEAL

P. P.

GREGORIO DE LOMA

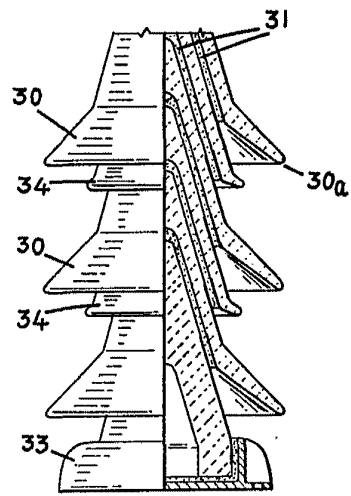
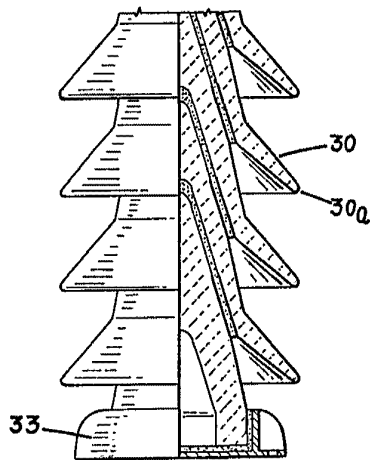
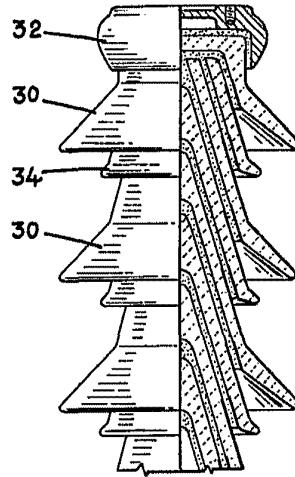
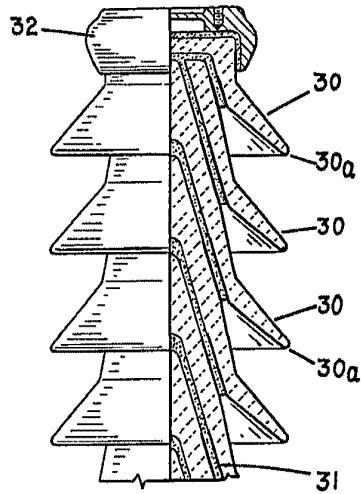


Fig. 6.

Fig. 7.

Escala variable  
Madrid 30 OCT. 1973

CARLOS FERNANDEZ CANDELA  
P.P.

Escalera variable

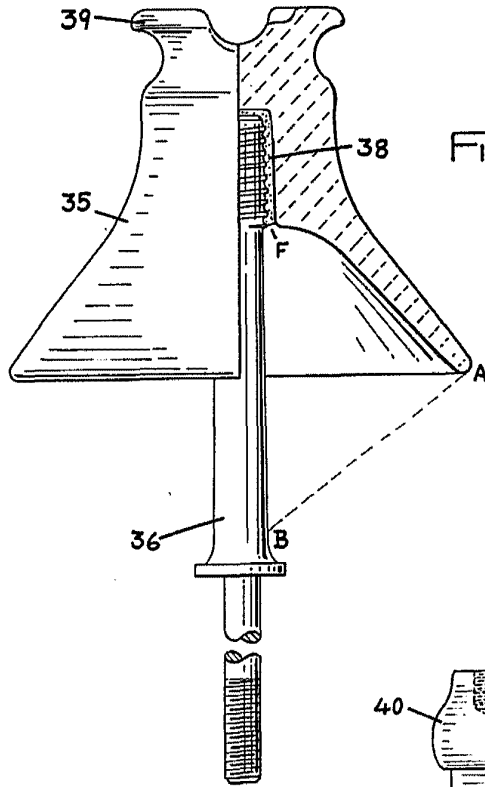


Fig. 8.

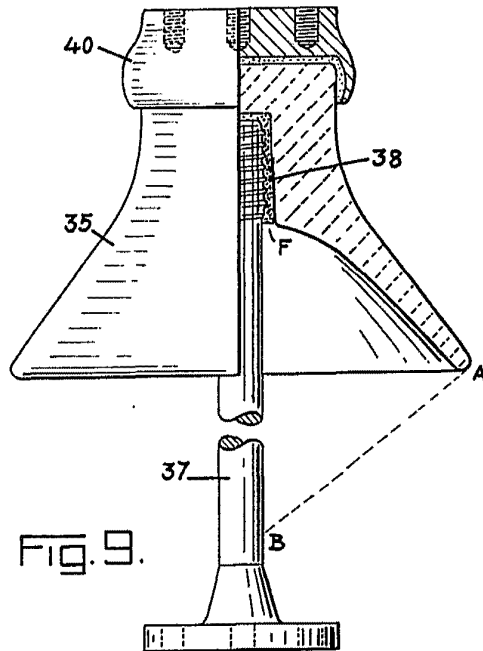


Fig. 9.

Escala variable

Madrid

30 OCT. 1973

CARLOS FERNANDEZ CANDELA

P. P.

GRANADA DE LOMÉ