

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	481.033	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	29 Mayo 1.979	

Dkt. N.º 5D-5458

(20) PRIORIDADES:	(22) FECHA	(23) PAIS
(21) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H02H 9/05	

(54) TITULO DE LA INVENCION
DISPOSITIVO CAPTOR DE GOLPES DE EXCESO DE VOLTAJE ELECTRICOS.

(71) SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
SCHENECTADY, N.Y. 12305 (EE.UU.), River Road, 1

(72) INVENTOR (ES)
Mr. James Stanley Kresge y Mr. Eugene Clement Sakshaug

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
Don Pedro Felin Masia

El advenimiento de varistores del tipo de óxido -- de cinc de alto exponente permite que se diseñen captosres de golpe de voltaje conteniendo los varistores, sin la necesidad de entrehierros en serie. El término de "exponente" según se usa aquí, se refiere al valor del exponente de corriente-voltaje "n", del voltaje en la relación de corriente-voltaje para un resistor no lineal, dado por la expresión $I = KV^n$, donde I representa la corriente a través del varistor, K representa una constante y V representa el voltaje a través del varistor.

El anterior material de varistor, tal como carburo de silicio tenia un exponente de alrededor de 4 a 5, que era un exponente demasiado bajo para permitir que el varistor estuviese conectado continua y directamente desde línea a tierra.

Así, si la impedancia del varistor se habia elegido para limitar el voltaje de descarga a un valor práctico a una corriente de 10.000 amperios durante la descarga del golpe de salto de chispa, entonces, al voltaje normal de funcionamiento, la corriente seria suficientemente alta para causar exceso de calentamiento y finalmente el fallo por derrumbamiento térmico. Por esta razón, se habian usado entrehierros para chispa en serie, con los dispositivos de bajo exponente, disponiendo un circuito abierto entre el varistor y tierra durante las condiciones de funcionamiento normal. Con el fin de que la corriente fluyese a través de los dispositivos de varistor de bajo exponente, una condición de golpe de ex-

ceso de voltaje suficiente para hacer saltar chispa sobre el entrehierro de serie, tenía que ocurrir antes de que el varistor llegase a ser conductivo a tierra.

5 Los varistores del tipo de óxido de cinc de alto exponente tienen un exponente de alrededor de 25 ó todavía más alto por encima del alcance de funcionamiento de interés. Una consecuencia de este exponente tan alto es que un varistor de este material, que está destinado a ser estable, es decir a resistir continuamente a un voltaje de
10 accionamiento normal del sistema, cuando se somete a una descarga de corriente repentina de, por ejemplo, 10.000 amperios, limitada el voltaje a un nivel, que solo es alrededor de 10% más alto que el nivel protector presente de los mejores captores, que utilizan elementos de válvula de carburo de silicio. En otras palabras, el uso de material de varistor de óxido de cinc permite construir
15 un captor de golpe de voltaje, que no tiene ninguna clase de entrehierros para chispa y que puede procurar protección dentro del 10% de aquella procurada por los captores convencionales modernos que emplean varistores de
20 carburo de silicio.

Con el fin de procurar características protectoras por lo menos iguales o mejores que los captores del presente, es necesario considerar el paso derivado (o alejar del circuito de descarga) alrededor de 10% o más del material varistor total durante las descargas de exceso de voltaje de corriente más alta, tales como, por ejemplo, aquellas causadas por descargas de relámpago de al-

ta corriente. Esto puede hacerse procurando entrehierros de shunt en paralelo con alrededor del 10% de los elementos de varistor de óxido de cinc, conectados en serie, haciendo que estos entrehierros de shunt hagan saltar chispa cuando la corriente de descarga del captor alcance un nivel de algunos centenares de amperios durante el funcionamiento desde una condición de exceso de voltaje.

El uso de varistores de óxido de cinc y entrehierros de chispa de shunt en paralelo se describe en la solicitud de patente de EE.UU. SN 805.737 presentada el 13 de Junio de 1.977 y en la patente sueca número 7.209.436-0 presentada el 18 de Agosto de 1.972. La descripción de varistores de bajo exponente, teniendo entrehierros de chispa en paralelo, se describe en la patente de EE.UU. nº 3.320.482 expedida el 16 de mayo de 1.967. Dichas patentes de EE.UU. y de Suecia y dicha solicitud de patente de EE.UU. se incorporan en la presente a título de referencia.

Es deseable que el nivel de voltaje del captor, al que hacen saltar chispa los entrehierros de shunt se controlen muy exactamente. Es decir, es imperativo que hagan saltar la chispa antes de que el voltaje del captor alcance un nivel que exceda del nivel protector diseñado. No deberán hacer saltar chispa hasta que sea absolutamente necesario, con el fin de que el captor sea más capaz de resistir excesos de voltaje del sistema, sostenido por encima del nivel normal, pero por de

bajo del nivel protector, sin daño.

El propósito de este invento es procurar un dispositivo captor conteniendo varistores de óxido de cinc de alto exponente y entrehierros de shunt conectando en paralelo alguna porción de los varistores de óxido de cinc, en que las características de derrumbamiento de voltaje - de paso de chispa de entrehierro de shunt se determinen - con precisión.

El invento comprende un conjunto de captor de salto de chispa conteniendo una primera cantidad de varistores de óxido de cinc, de alto exponente, conectados en serie. La segunda cantidad de varistores también incluye por lo menos un entrehierro de chispa para formar puente sobre los segundos varistores durante la condición de exceso - de voltaje y además contiene por lo menos un varistor adicional, que tiene un valor de exponente inferior predeter¹⁰minado para ajustar exactamente el voltaje del dispositivo captor, al que hace saltar la chispa el entrehierro.

La figura 1, es una representación esquemática de un captor de golpe de voltaje, de acuerdo con la técnica anterior; la figura 2 es una representación esquemática de otro dispositivo captor de voltaje de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 3 es una representación esquemática de un dispositivo captor de voltaje de acuerdo con el invento;

La figura 4 es una representación gráfica de la relación entre la corriente y el voltaje del varistor;

En la figura 4 significa A, el voltaje por unidad -

del régimen del dispositivo captor y B significa la corriente del dispositivo captor en amperios.

La figura 5 es una representación esquemática de una ejecución alternativa del dispositivo captor de voltaje de acuerdo con el invento y

La figura 6 es otra ejecución del dispositivo captor de la figura 5.

Haciendo referencia a la figura 1 puede observarse un dispositivo captor de voltaje de la técnica anterior, en que el captor -10- consiste en una carcasa -11- de porcelana teniendo un capuchón -12- de terminal de extremo superior y un capuchón -13- terminal de extremo inferior. El captor -10- contiene además dentro de la carcasa -11-, un bloque -17- de válvula principal generalmente consistente en una cantidad de discos de varistor de óxido de cinc, conectados eléctricamente en serie. También está contenida dentro de la carcasa -11- una unidad -14- de válvula shunt, que consiste generalmente en otra cantidad de discos -19- de varistor de óxido de cinc, conectados eléctricamente en serie y teniendo un triple entrehierro de chispa -20- conectado eléctricamente en paralelo. El captor -10- está conectado eléctricamente a la línea de fuerza -15- por medio de un capuchón -12- terminal de extremo superior y un conductor -14-. Se hace la conexión eléctrica a tierra por medio del capuchón -13- terminal de extremo inferior y el conductor -16-. Puesto que, tanto el bloque -17- de válvula principal, como el bloque -19- de válvula puesta en shunt, están --

continuamente conectados entre la línea de fuerza -15- y tierra, una pequeña cantidad de corriente de varistor fluye continuamente a través, tanto de la válvula principal, como de los bloques -17- y -19- de válvula en shunt, respectivamente. El alto exponente de los varistores de óxido de cinc asegura que una corriente en el orden de sólo unos pocos miliamperios fluirá continuamente a través del bloque -17- de válvula principal y el bloque -19- de válvula en shunt a tierra. Durante una condición de exceso de voltaje, que ocurra sobre la línea de fuerza -15-, el voltaje hacia tierra, que ocurre a través del dispositivo -10- hace que los elementos de óxido de cinc, dentro de los bloques -17- y -19-, se hagan más conductivos. Puesto que el equipo, que debe ser protegido por el dispositivo captor -10- está eléctricamente acoplado en paralelo con el misac, la misma condición de exceso de voltaje ocurre a través del equipo protegido. El propósito del captor -10-, por lo tanto, es desviar grandes corrientes de golpe, que ocurran durante la condición de grave exceso de voltaje a través del dispositivo captor -10- a tierra para impedir el fallo del equipo limitando el voltaje, al que el equipo está sometido. Esto se consigue de la manera siguiente:

Al ocurrir un exceso de voltaje, existente a través del captor -10-, ocurre un incremento rápido y sustancial de corriente a través del dispositivo captor, de acuerdo con la relación anteriormente discutida --

I-CVⁿ. El voltaje a través del bloque -19-, sube en --
proporción directa al aumento de voltaje a través del
captor total -10-, porque el bloque -19- de válvula en
shunt y el bloque -17- de válvula en serie tienen el -
5 mismo exponente característico n. El entrehierro -20-
simple está ajustado de tal manera que, cuando un vol-
taje predeterminado, igual al nivel protector del cap-
tor diseñado, aparezca a través del captor -10-, el en-
trehierro -20-, que se ioniza y el voltaje paralelo --
10 existente a través, tanto del bloque -19-, como del en-
trehierro -20-, se derrumba al ocurrir un arco a través
del entrehierro -20-. La reducción de voltaje a través
del captor -10- disminuye rápidamente la magnitud del -
voltaje, que ocurre a través del equipo protegido e im-
15 pide el derrumbamiento de los materiales dieléctricos -
en los mismos bajo el esfuerzo de alto voltaje .

Para el circuito de la figura 1, el voltaje a tra-
vés del bloque -19- de válvula en shunt es siempre una
proporción directa del voltaje a través del captor -10-.
20 Cualquier variación en el voltaje del paso de chispa en
entrehierro -20- causa una variación directamente propor-
cional en el voltaje total del captor, al que ocurre el
paso de chispa. A causa de la indeseable incertidumbre
en el voltaje del captor, al que ocurrirá el paso de --
25 chispa en el entrehierro shunt, algún medio de circuito
auxiliar, para alcanzar características de paso de chis-
pa más constante, resulta necesario.

Un medio para procurar condiciones de paso de chis-

pas más exactas puede observarse haciendo referencia a la figura 2. El dispositivo captor -10- es similar a - aquel de la figura 1 y números de referencia análogos - se emplean para designar elementos similares. La unidad
5 -18- de válvula auxiliar incluye un elemento de entrehierro de chispa adicional, que es el entrehierro de control, un resistor de acoplamiento -22-, un resistor lineal -23- y un capacitor graduador -24-. El capacitor graduador -24- está conectado en paralelo a través del
10 resistor -23- de voltaje lineal y el resistor -22- de acoplamiento está conectado desde un lado de cada uno de los entrehierros en shunt -20-, -21- entre el resistor de voltaje -23- y la válvula en shunt -10-.

Al ocurrir un golpe de voltaje a través del dispositivo captor -10-, el entrehierro de control -21- tan
15 teará el voltaje a través del resistor de voltaje -23- por medio del resistor de acoplamiento -22- y tendrá su espaciamiento ajustado para hacer saltar la chispa a algún voltaje predeterminado de paso de chispa. Una
20 vez que ocurra el paso de chispa a través del entrehierro de control -21-, el entrehierro de shunt también - dejará pasar la chispa, puesto que resultará repentina mente provisto de exceso de voltaje por el voltaje añ dido a través del resistor de acoplamiento -22-, des--
25 pués del paso de chispa del entrehierro de control -21-. Tanto el resistor de voltaje -23-, como la válvula -19- en shunt, por lo tanto, se ponen fuera de shunt del circu cuito, mientras que la porción de alta corriente del --

golpe pasa a través del factor -10-. La función del resistor de acoplamiento -22- del resistor de voltaje -23- y del capacitor -24- de graduación se describe en la antes mencionada solicitud de patente de EE.UU. como sigue.

5 La resistencia del resistor de voltaje -23- se elige de tal manera que el voltaje a través del mismo será aproximadamente igual que es a través de la válvula -10- en shunt, al tiempo, en que el voltaje del captor se esté acercando al nivel protector y se desea poner fuera
10 de shunt la válvula -10- en shunt y el resistor -23- de voltaje en serie. El capacitor graduador -24- se elige para tener una capacitancia aproximadamente igual a aquella de la válvula -10- en shunt para asegurar división de voltaje igual entre el resistor de voltaje -23- y la
15 válvula -19- en shunt para ambiar rápidamente, en los voltajes aplicados. La ventaja de esta disposición es - que, puesto que la válvula principal -27- y la válvula en shunt son altamente no lineales y el resistor de voltaje -23- es esencialmente lineal, el voltaje a través
20 del resistor de voltaje -23- y, por consiguiente, el entrehierro de control -21- aumentará mucho más rápidamente en relación de lo que hace el voltaje a través de todo el captor -10-. Así, aún cuando el entrehierro -21- de shunt de control es algo errático o impreciso en su
25 valor de salto de chispa, sin embargo, controlará muy - exactamente la puesta en shunt de la válvula -19- en -- shunt y el resistor de voltaje -23-, como una función - del voltaje total del captor. En otras palabras, el re-

sistor de voltaje -23- procura una "relación de palancas" que permite que el entrehierro -21- de shunt de control controle la puesta en shunt como una función muy exacta del voltaje total del captor.

5 Un inconveniente del circuito de la técnica anterior según la figura 2 es que el mismo es complejo, requiriendo dos entrehierros de shunt para cada elemento -19- de válvula en shunt y también requiere un resistor lineal -23- de capacidad portadora de corriente relativamente alta que es difícil de conseguir. El circuito del presente invento es menos complejo y utiliza un varistor de carburo de silicio fácilmente disponible en una aplicación similar. El invento utiliza además dos entrehierros de shunt para poner en paralelo un par de
10 elementos -19- de válvula de shunt más que un elemento de entrehierro de shunt simple de la técnica anterior.

15 La configuración del dispositivo captor, de acuerdo con el invento, como se ilustra en la figura 3, 5 y 6, es similar a aquella de las figuras 1 y 2, en que un
20 bloque -17- principal de válvula está eléctricamente conectado en serie con una unidad de válvula -19- en shunt. La unidad de válvula en shunt -18- de la ejecución de la figura 3, contiene una cantidad de discos de varistor de óxido de cinc -19a-, -19b- y discos -25- de carburo de silicio (SiC) uno para cada dos discos de óxido de
25 cinc empleados. Cada bloque de válvula en shunt -19- tiene un correspondiente simple entrehierro -20- para procurar el mismo propósito de salto de chispa que en --

las ejecuciones de la técnica anterior de las figuras 1 y 2. El funcionamiento de válvula en shunt -18- es como sigue.

5 Cuando el voltaje a través del captor total -10- sube, la corriente sube a un régimen más rápido que el voltaje de acuerdo con la relación anteriormente discutida $I = CV^n$. A causa de este desproporcionadamente rápido aumento de corriente y porque el disco -25- de varistor SiC tiene un exponente mucho más bajo ($n \approx 4-5$)
10 que los discos de ZnO -17- y -19- ($n \approx 25$) el voltaje a través de la combinación del disco ZnO -19b-, disco SiC -25- y el entrehierro de disparo -20b-, aumenta a un régimen mucho más rápido que la subida de voltaje, que -- ocurre a través del captor -10-.

15 La combinación de los discos de varistor de óxido de cinc y de SiC dentro de la unidad -18- de válvula en shunt procura una "relación de palancas" similar al procurado por la configuración de la técnica anterior según la figura 2. La "relación de palancas" permite que el entrehierro de disparo -20b- controle la puesta en shunt
20 como una función muy exacta del voltaje del captor total.

Después de haber hecho saltar la chispa por medio del entrehierro de disparo -20b-, el entrehierro de --
25 shunt -20a- también hace pasar chispa, puesto que el voltaje del entrehierro sube rápidamente a su valor de salto de chispa, en virtud del voltaje ahora incrementado a través del resistor de acoplamiento -22-. Para

explicar ulteriormente el beneficioso funcionamiento de la ejecución de la figura 3, las características controladas de voltaje y corriente de los componentes en la misma se ilustran en la figura 4. La característica -1- de voltio-amperio del bloque -17- de válvula en serie, de alto exponente, de la figura 3, se diseña con la principalidad de que el voltaje del captor -10- se ajuste para que sea igual al nivel protector del captor, mientras que hace descargar una corriente de voltaje de varios millares de amperios debido, por ejemplo, a un golpe relámpago.

Como se ha discutido anteriormente para asegurar la adecuada estabilidad a voltaje de funcionamiento continuo es necesario usar un número de discos adicionales de alto componente en la cantidad de alrededor de 10% de aquellos representados por la característica -1- de la figura 4. Estos discos adicionales tienen que ser puestos fuera de shunt del circuito a un nivel de corriente apropiado, que se discutirá más abajo con mayor detalle.

La figura 3 contiene dos discos adicionales, -19a- y -19b-, que se suman igualmente para procurar el requerido 10% adicional. La característica -2- de voltaje corriente de la figura 4, que representa la característica -1- de los discos adicionales -19a-, -19b-, que en cualquier corriente particular equivale a 5% del voltaje representado por la característica -1- del bloque principal -17-. La característica -3- de voltaje-corriente de

fine los varistores de carburo de silicio -25- de la figura 3, seleccionados para tener voltaje igual a alguno de los discos adicionales -19a-, -19b- a una corriente correspondiente a 300 amperios. La característica -3- de voltaje-corriente particular del disco -25- de carburo de silicio para la ejecución de las figuras 3 y 4, se selecciona para un diseño de captor particular y puede variar de acuerdo con cualquier diseño particular.

El entrehierro de disparo -20b- de la figura 3 está conectado eléctricamente a través del disco adicional -19b- y del disco -25- SiC en serie y el voltaje a través del entrehierro de disparo -20b- se representa por la característica de voltaje-corriente -4- de la figura 4. Esta característica -4- de voltaje-corriente es la suma de ambas características de voltaje-corriente -3- y -2- en cada nivel de corriente representado. La característica -5- de voltio-amperio del total del dispositivo captor -10- es la suma de las características de voltaje-corriente -1-, -2- y -4-, que corresponde respectivamente a los discos -17-, -19a-, -19b- y -25-. Con el fin de que el captor -10- exhiba un nivel protector de 1,30 veces su régimen durante la descarga que ocurra debido a un golpe de corriente de conmutación, la característica -5- de voltaje-corriente de la figura 4 indica que este nivel se ha alcanzado a una corriente de captor de 300 amperios. Por lo tanto, a fin de no exceder del nivel protector de 1,39 veces el régimen de captor, es necesario que el entrehierro de disparo -20b- y el entrehierro de shunt --

-20a- dejen pasar las chispas tan pronto como la corriente del captor se acerque a 300 amperios. Cuando la corriente del captor alcance 300 amperios, el voltaje a través del entrehierro de disparo -20b- es 0,121 veces el régimen del captor según se indica por la característica -4- de voltaje-amperios y el voltaje a través del entrehierro -20a- es de 0,06 veces el régimen del captor como se ilustra por la característica -2- de voltaje-amperio. El entrehierro -20b-, por lo tanto, tiene que estar ajustado para un voltaje máximo de paso de chispa equivalente a 0,121 veces el régimen del captor. El entrehierro de shunt -20a- tiene que estar ajustado al mismo nivel de paso de chispa, porque, una vez que el entrehierro de disparo -20b- hace pasar chispa sobre el entrehierro de shunt -20a-, se somete a un voltaje de alrededor de 0,181 veces el régimen captor que es adecuado para hacer que el entrehierro de shunt -20a- haga pasar inmediatamente chispa siguiendo el salto de chispa del entrehierro de disparo -20b-. Después de haber hecho saltar la chispa, tanto los entrehierros -20a-, como -20b-, los discos -19a-, -19b- y -25- resultan puestos en cortocircuito por la despreciable caída de voltaje a través de los entrehierros después de los saltos de chispa y la característica -5- de voltaje-corriente del captor cae a la característica -1- de voltaje corriente del bloque -17- de shunt principal al nivel de 300 amperios para el ejemplo particular ilustrado.

Para el ejemplo mostrado arriba, el entrehierro de disparo -20b- tiene que estar ajustado para un nivel máximo de paso de chispa equivalente a 0,121 veces el régimen

del captor, que corresponda a una corriente del captor de 300 amperios y un voltaje total de captor de 1,30 veces el régimen del captor. Si se confiere al entrehierro de disparo -20b- una tolerancia de paso de chispa de 10% el voltaje mínimo de salto de chispa será de -- 0,110 veces el régimen del captor. La característica -- -4- de voltaje-corriente demuestra que esto ocurrirá en una corriente de captor de 185 amperios y, como puede observarse de la característica -5- de voltaje-corriente, el voltaje total de captor es 1,35 veces el régimen del captor. Para una desviación de 10% en el nivel de salto de chispa para el entrehierro de disparo -20b-, por lo tanto, la desviación en el voltaje total del captor, al que ocurre salto de chispa es sólo 3%. La "relación de palancas" obtenida por el uso del disco -25- SiC, en serie con el disco -19b- de ZnO es de aproximadamente 3 a 1. El grado de "relación de palanca" obtenido se encuentra que está relacionado a la no linealidad efectiva de los discos -19b- y -25-, ilustrada como conectada a través del entrehierro de disparo -20b- de la ejecución de la figura 3. Puesto que el grado de no linealidad de un disco de varistor se relaciona con el exponente n , se desarrolló una serie de curvas para determinar el efecto del exponente n en la respuesta de paso de chispa. - Reemplazando los discos de ZnO y de SiC, -19a-, -19b- y -25- por un resistor lineal -23- ($n = 1$) como se ilustra en la ejecución de la técnica anterior de la figura 2, una variación de 10% en el paso de chispa del entrehierro de

shunt dió por resultado un paso de chispa en el entre-
hierro en un alcance de 0,5% en voltaje de captor. Pa-
ra los discos -17- y -19- de ZnO de la figura 1 ($n \approx 25$)
una variación de 10% en el paso de chispa del entrehie-
5 rro shunt dió por resultado un paso de chispa de entre-
hierro en un alcance de 10% de voltaje de captor. Las
ejecuciones de las figuras 3, 5 y 6 empleando, tanto -
discos de ZnO ($n \approx 25$) como de SiC ($n \approx 4,5$) procuran un
captor funcionalmente eficaz y efectivo, como se ha des-
10 crito anteriormente. Otra ejecución del invento para -
cadores de régimen de voltaje relativamente bajo, en
que el número de discos adicionales de ZnO, que deben
ponerse en shunt es limitado, se ilustra en la figura -
5. Un simple disco -19- de ZnO, puesto en shunt, y un
15 disco -25- de SiC se ponen en shunt por el entrehierro
-20-, que procura capacidad de entrehierro de disparo
y entrehierro de shunt. La función del disco -19- de -
ZnO y del disco -25- de SiC es equivalente a aquella de
los discos -19b- y -25- y del entrehierro de disparo -
20 -20b- para la ejecución de la figura 3.

El régimen de voltaje de un captor determina el -
número de discos requeridos para procurar la suficien-
te estabilidad del varistor. Para un captor de régimen
de voltaje relativamente alto, el número de discos --
25 ZnO, que deben ponerse en shunt, por lo tanto, puede -
ser bastante grande. Se requiere generalmente más de -
una unidad -18- de shunt dentro de un captor de alto -
voltaje. Seis discos -19- de ZnO, por ejemplo, requie-

ren tres unidades -18- de shunt. Tres entrehierros de -
disparo -20b- también se requieren, de modo que se pro-
cura un grado de redundancia en el paso de chispa de en-
trehierros de shunt. La figura 4 demuestra que la prime-
5 ra de una cantidad de unidades de shunt -18- puede sacar-
se del captor -10- al nivel de protección de 300 amperios,
como se ha deseado anteriormente. La separación de una -
primera unidad -19- de shunt reduce el voltaje del cap-
tor en una extensión tal que las restantes unidades -18-
10 de shunt no hacen pasar chispa necesariamente hasta que
la corriente del captor exceda de 300 amperios por un im-
porte prescrito. Es decir, un captor -10- con una canti-
dad de unidades de shunt -18- procura un factor de segu-
ridad incluido, por el que uno de los entrehierros de dis-
15 paro -20b- tiene que hacer pasar chispa al nivel predeter-
minado y el nivel de paso de chispa de los restantes entre-
hierros -20- puede exceder de este nivel en alguna exten-
sión. Una ejecución alternativa al uso de la cantidad de
unidades de shunt -18- de la figura 3 se ilustra en la fi-
20 gura 6, en que un simple entrehierro de disparo -20b- hace
disparar los restantes entrehierros de shunt ($20a_1-20a_n$)
a modo de cascada. Sin embargo, como sólo se emplea un en-
trehierro de disparo -20b-, la redundancia procurada por
el uso de entrehierros múltiples -20b- de la figura 4 no
25 se realiza.

En la ejecución de la figura 6 los elementos -19b-,
-25- y -20b- procuran la misma función que los elementos
-19b-, -25- y -20b- de la ejecución de la figura 4. Los
elementos -19a₁-, -20a₁-, -19a₂-, -20a₂- también correspon-

den a los elementos -10a- y -20a- de la ejecución de la figura 3. Para el captor -10- de gran régimen de voltaje de la figura 6 una cantidad de capacitores -36- está conectada a través de los resistores de acoplamiento -22- de modo que, cuando hace pasar chispa el entrehierro de disparo -20b-, los restantes entrehierros ($20a_1 - 20a_n$) resultan excesivamente cargado de voltaje y hacen pasar chispas, uno cada vez, a modo de cascada. Esto ocurre desde que cada capacitor -36- actúa en concierto con la capacitancia inherente de los discos de ZnO ($10a_1 - 10a_n$) para fijar el voltaje en el electrodo inferior Q de cada entrehierro ($20a_1 - 20a_n$) hasta que cada entrehierro sucesivo haga pasar chispa. La ventaja de la ejecución de la figura 6 sobre una multiplicidad de las ejecuciones de la figura 3 reside en el uso eficaz de un disco -25- de SiC para cualquier número de discos de ZnO, puestos en shunt -19a₁- -19a_n-. Esto da por resultado una reducción parcial en el espacio de un captor de alto voltaje.

En las ejecuciones de las figuras 3, 5 y 6, el disco -35- discreto de SiC se usa en efecto para reducir - el exponente del disco -19- de ZnO, puesto en shunt por el entrehierro de disparo -20b-. Puede obtenerse el mismo efecto general si el exponente del disco de ZnO mismo se reduce dentro del alcance de corriente operante. Es bien conocido en la técnica, que el barnizado del material básico de ZnO en un varistor de ZnO con pequeñas cantidades de silicio causa un incremento en la resistividad de grano que reduce eficazmente el exponente n a

niveles de alta corriente sin efectuar las característi--
cas de baja corriente. Un varistor de ZnO apropiadamente
barnizado, por lo tanto, puede utilizarse para reemplazar
la combinación de un disco ZnO y un disco de SiC de acuer-
do con el invento.

5
También pueden usarse otros materiales para disminuir
el exponente efectivo n a condición de que el exponente de
óxido de cinc barnizado sea menor que el exponente de óxi-
do de cinc no barnizado. Una relación de valores de exponen-
te de por lo menos 2 a 1 es operable para el propósito del
10 invento. El material de alto exponente n tiene que ser mayor
que 10 y el material de bajo exponente n tiene que ser ma-
yor que 1 y menor que 10.

Debe observarse que el material de bajo exponente SiC
15 ha sido usado en aplicaciones de captor de voltaje antes de
este invento. Sin embargo, cuando se usan discos de SiC, se
requiere un entrehierro en serie, como es bien conocido en
la industria de la protección contra rayos, para impedir -
flujo de corriente a través del material de bajo exponente
20 durante la operación normal del sistema.

Aunque el captor de exceso de voltaje del invento se
describe para propósitos de aplicación de equipo eléctrico,
esto ocurre sólo a título de ejemplo. El dispositivo cap-
tor de este invento también puede servir para proteger cual-
quier instalación contra condiciones eléctricas indeseables,
25 tales como voltajes inducidos por rayos.

La presente Patente de Invención recaerá sobre las rei-
vindicações que se indican a continuación.

REIVINDICACIONES

1^a.- Dispositivo captor de golpes de exceso de --
voltage eléctrico, caracterizado por comprender: por
lo menos un varistor de alto exponente, para conexión
5 eléctrica entre una línea de voltage y tierra; por lo
menos un varistor de bajo exponente en serie con dicho
varistor de alto exponente, para procurar un increment
to de voltage más rápido que para el varistor de alto
exponente y, por lo menos, un entrehierro de shunt, -
10 formando puente en dicho varistor de bajo exponente y
una porción de dicho varistor de alto exponente para
reducir el voltage del captor durante una condición -
de exceso de voltage eléctrico.

2^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, ca--
15 racterizado porque incluye por lo menos otro varistor
de alto exponente, en serie con dicho varistor de bajo
exponente, para incrementar el régimen de voltage de -
dicho varistor.

3^a.- Dispositivo según la reivindicación 2^a, caracterizado
20 terizado porque la relación del exponente del varistor
de alto exponente respecto al exponente del varistor -
de bajo exponente, comprende por lo menos 2 a 1.

4^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizado
25 terizado porque el exponente del varistor de alto expo
nente es mayor que 10.

5^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizado
terizado porque el varistor de bajo exponente tiene un
exponente menor que 10.

6^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el varistor de alto exponente comprende óxido de zinc y el varistor de bajo exponente comprende carburo de silicio.

5 7^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el material de alto exponente comprende óxido de zinc y el material de bajo exponente comprende óxido de zinc barnizado con un aditivo modificador del exponente.

10 8^a.- Dispositivo según las reivindicaciones precedentes caracterizado por comprender por lo menos un primer varistor, teniendo un primer exponente para acoplamiento eléctrico entre una línea de voltaje y tierra, - para hacer que una corriente de golpe fluya desde dicha
15 línea a tierra al ocurrir la condición de un golpe de voltaje; por lo menos un segundo varistor, teniendo un segundo exponente y estando conectado eléctricamente en serie con dicho primer varistor, siendo el exponente de dicho segundo varistor inferior al exponente de dicho primer varistor para causar un incremento más rápido de voltaje a través de dicho segundo varistor; y --
20 por lo menos un entrehierro de shunt teniendo un voltaje de paso de chispa predeterminado a través de dichos primero y segundo varistores para poner en shunt, corriente de dichos primero y segundo varistores, cuando
25 aparezca dicho voltaje predeterminado a través de dicho entrehierro de shunt.

9^a.- Dispositivo según la reivindicación 8^a, caracte-

terizado porque el voltaje predeterminado de entrehierro de shunt ocurre dentro de un alcance de corriente de golpe desde 10 a 1000 amperios.

5 10ª.- Dispositivo según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el voltaje de entrehierro de shunt predeterminado comprende por lo menos 5% del voltaje del dispositivo captor.

10 11ª.- Dispositivo según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el exponente del primer varistor es por lo menos dos veces mayor que el exponente del segundo varistor.

15 12ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, - - - -

p o r

" DISPOSITIVO CAPTOR DE GOLPES DE EXCESO DE VOLTAJE ELECTRICO "

20 Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintitres hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 29 de Mayo de 1.979

P. A.,

PEDRO FELIB MANA

P. A.



Fig. 1

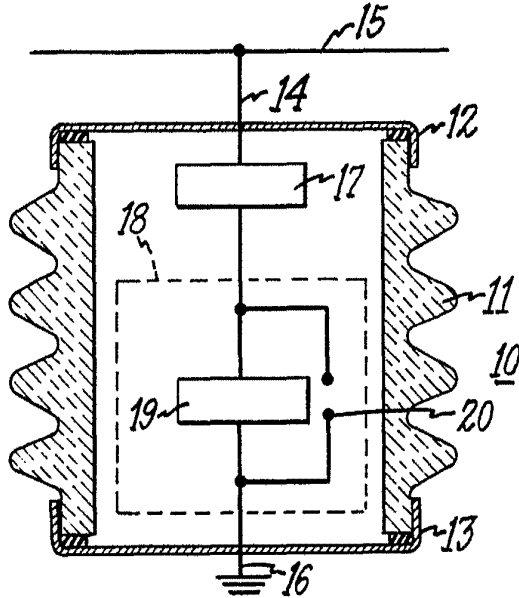
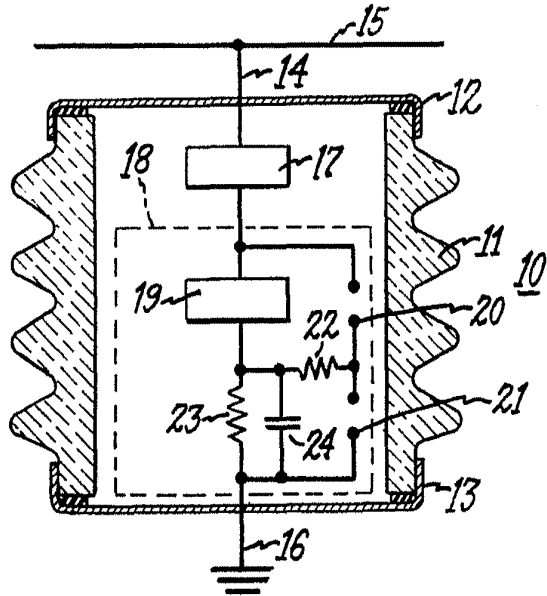


Fig. 2



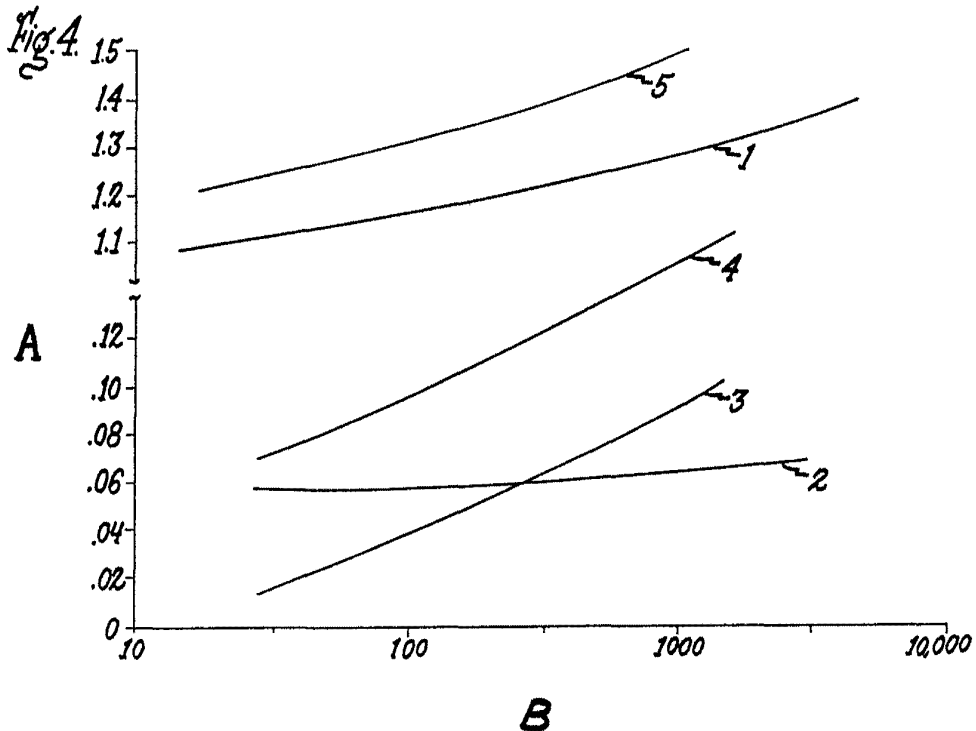
Madrid, 29 MAY, 1979

P.A.

Pat. No. 2000000

Date: *[Signature]*

Escala variable



Madrid. 29 MAY. 1979

P.R.

PEDRO FELIB MANA

P.B.

Escala variable