

28 OCT 1965

318996

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

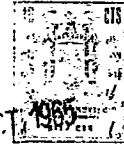
OBJETO : "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE "CORRIENTE CONTINUA QUE INCLUYE "UN PAR DE CONDUCTORES DE POLARIDAD OPUESTA CON UN DESVIADOR "DE IMPULSOS BRUSCOS".

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New-York), 1, River-Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 2.324, A-R). (Docket 11D-2484).



28 OCT 1969

318996

Este invento se refiere a un tipo de distancia explosiva disparada de desviador de impulsos bruscos de sobretensión para proteger un sistema de fuerza de corriente continua contra los efectos de los impulsos bruscos de voltaje y, 5.- más particularmente, se refiere a medios de disparo mejorados para provocar la ruptura de la distancia explosiva del desviador de impulsos en respuesta a impulsos bruscos de voltaje de frecuencia alta y de frecuencia baja.

Un desviador de impulsos bruscos del tipo de distancia 10.- explosiva disparada comprende típicamente un par de electrodos principales espaciados que definen una distancia explosiva entre ellos y medios de disparo para iniciar la ruptura de la distancia explosiva cuando los medios de disparo son 15.- activados con un voltaje mínimo predeterminado. Los medios de disparo comprenden típicamente un electrodo disparador situado junto a uno de los electrodos principales, pero aislado de él, para dar una distancia explosiva de disparo 20.- entre el electrodo disparador y dicho electrodo principal. Cuando aparece un voltaje suficiente a través de la distancia explosiva de disparo, se desarrolla una chispa a su través, y ello pone en libertad partículas cargadas que son proyectadas dentro de la distancia explosiva principal para iniciar una ruptura de la misma.

En muchas aplicaciones de circuitos, los medios de 25.- disparo deben ser capaces de iniciar una ruptura en respuesta



a impulsos tanto de alta como de baja frecuencia. Por ejemplo, en ciertas aplicaciones en circuitos, la distancia explosiva, a fin de proporcionar la protección deseada, debe romperse en respuesta a impulsos procedentes de rayos, que son impulsos de alta frecuencia, como a impulsos de maniobras de distribución, que son de una frecuencia relativamente baja en comparación con los rayos.

Un medio de disparo muy eficaz para responder a impulsos de frecuencia relativamente baja, tales como los impulsos de distribución, comprende un transformador que tiene un primario conectado para excitación por el impulso de distribución y un secundario conectado en circuito con el electrodo de disparo. Cuando el primario es excitado por el impulso de distribución, el transformador, a través de su secundario, aplica al electrodo de disparo un impulso de voltaje que es más eficaz que el impulso de distribución mismo en la producción de la perforación o ruptura de la distancia explosiva.

Aunque eficaces para iniciar la ruptura de la distancia explosiva en respuesta a impulsos de frecuencia relativamente baja, tales como los impulsos procedentes de maniobras de distribución, dichos medios disparadores son vulnerables a los impulsos de alta frecuencia tales como los procedentes de descargas atmosféricas. A menos que el aislamiento del transformador sea de un espesor excepcional, este aislamiento será dañado por el impulso de alta frecuencia.

Por consiguiente, un objeto del presente invento es crear medios de disparo capaces de iniciar la perforación de la distancia explosiva en respuesta a impulsos de voltaje de frecuencia tanto alta como baja, pero que no son vulnera-



bles a los impulsos de frecuencia alta.

Otro objeto es crear medios disparadores que operan a velocidad excepcionalmente alta para iniciar la perforación de la distancia explosiva principal en respuesta a impulsos de voltaje de amplitud relativamente pequeña sobre el circuito protegido.

De acuerdo con el presente invento, se crea en un circuito de corriente continua que incluye un par de conductores de polaridad opuesta que tiene un desviador de impulsos bruscos o descargas provisto de un par de electrodos principales espaciados eléctricamente conectados a dichos conductores, incluyendo cada uno de dichos electrodos principales una parte iniciadora del arco y una parte de marcha del arco próximo a dicha parte iniciadora del arco y un conjunto disparador provisto de un transformador que tiene arrollamientos primario y secundario, caracterizado porque se dispone un conjunto disparador que comprende un electrodo disparador dispuesto junto a uno de dichos electrodos principales, para hacer que salte un arco entre la parte iniciadora del arco de dichos electrodos principales cuando dicho conjunto disparador es excitado por un impulso de voltaje sobre dicho circuito de corriente continua de una magnitud mínima pre-determinada y caracterizado todavía porque cuando la polaridad del secundario con respecto a la del primario es excitada por un impulso de voltaje sobre dicho circuito de corriente continua, aparece un impulso de voltaje de polaridad opuesta a dicho impulso de voltaje a través de dicho secundario y es aplicado a dicho electrodo disparador del secundario.

Para obtener una mejor comprensión del invento, puede



hacerse referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática de un desviador de impulsos bruscos que incorpora una forma de nuestro invento  
90.- conectado para proteger un circuito de fuerza de c.c.

La figura 2 es una vista en sección a través de un desviador de impulsos del tipo mostrado esquemáticamente en la figura 1, estando la figura 2 tomada por la línea 2-2 de la figura 3.

95.- La figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección dada por la línea 4-4 de la figura 3.

La figura 4a es una representación gráfica de ciertas  
100.- relaciones de voltaje.

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra una forma modificada de nuestro invento.

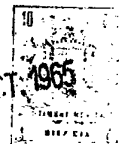
La figura 6 es una vista en sección a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5.

105.- Con referencia, ahora, a la figura 1, se muestra en ella un circuito de c.c. que comprende una barra positiva 10, una barra negativa 12 y un equipo rectificador 14 de semi-conductores conectado a las barras colectoras para suministrarles c.c.- Como se ha dicho antes, pueden aparecer  
110.- en las barras 10, 12 impulsos bruscos de voltaje, ya de alta frecuencia, como podrían ser producidos por rayos o de una frecuencia relativamente baja, como podrían ser producidos por maniobras de distribución, y estos impulsos podrían dañar al equipo de semi-conductores 14 a menos que se tomen  
115.- medidas de protección adecuadas.



Para proteger al equipo 14 contra tales impulsos de voltaje, se dispone un desviador de impulsos, mostrado esquemáticamente en 16. Este desviador de impulsos, tiene un terminal 17 conectado a la barra positiva 10 y su terminal opuesto 18 está conectado a la barra negativa 12, preferiblemente a través de una resistencia 20. La resistencia 20 es una resistencia no lineal, preferiblemente hecha de un material que tiene una característica negativa de resistencia-intensidad, tal como el material vendido por la General Electric Company bajo la marca Thyrite.

El desviador 16 ilustrado comprende una envolvente cerrada 21 que contiene un gas extintor del arco, de preferencia uno que consiste esencialmente en hidrógeno. Dispuesto dentro de la envolvente hay un par de electrodos principales espaciados 22 y 24 que definen entre ellos una distancia explosiva 25 a través de la cual han de establecerse los arcos. Los electrodos son de preferencia de configuración en general semi-circular estando un electrodo 22 dispuesto en torno del otro electrodo 24. Los centros de curvatura de los dos electrodos principales están desplazados uno con respecto al otro de modo que la distancia explosiva 25 es relativamente corta en un extremo de los electrodos y aumenta de longitud gradualmente al acercarse al otro extremo a través de un trayecto circunferencial que se extiende a lo largo de los electrodos. La parte 25a de la distancia explosiva donde los electrodos están más cercanos entre sí se denomina en lo que sigue la región de iniciación del arco y el resto de los electrodos en la región de iniciación del arco 25a se denomina en lo que sigue partes de iniciación del arco y a las otras partes de los electrodos se les denomina



en lo que sigue partes de marcha del arco.

Conectadas en serie con los electrodos 22 y 24 hay dos bobinas 28 y 30 de propulsión del arco, una entre el terminal 17 y el electrodo 22 y la otra entre el terminal 18 y el electrodo 24. Las bobinas se usan para crear un campo magnético para propulsar el arco establecido entre los electrodos principales 22 y 24, como explicaremos en seguida.

Para iniciar un arco entre los electrodos principales 22 y 24, se dispone un primer electrodo disparador 132 junto a la región de iniciación del arco del electrodo principal 24. Este electrodo disparador 132 está separado del electrodo principal 24 por medio de una tira de material aislante 134, de constante dieléctrica alta, preferiblemente de titanato de bario. Cuando se aplica un impulso de voltaje de amplitud mínima predeterminada entre el electrodo disparador 132 y el electrodo principal 24, el campo eléctrico cerca del borde del material aislante 134 se intensifica debido a la elevada constante dieléctrica del material aislante y saltará una chispa a través de la distancia explosiva de disparo 133 entre el electrodo disparador y el electrodo principal 24. Los iones positivos producidos por la chispa deforman el campo eléctrico entre los dos electrodos principales 22 y 24, reduciendo el voltaje de perforación entre los electrodos principales 22 y 24 a un valor inferior al voltaje aplicado entre los electrodos principales. Esto da como resultado que se establezca un arco entre los dos electrodos principales 22 y 24 en su región de iniciación del arco. La corriente que circula a través del arco pasa también por las bobinas 28 y 30 de propulsión del arco, y esto produce un campo magnético que lleva al arco en la dirección de la fle-



cha 35 de la figura 1, como veremos pronto con más claridad.

Para aplicar un impulso de voltaje al electrodo disparador 132 cuando aparece un impulso brusco de voltaje a través de las barras colectoras 10, 12 se dispone un transformador 100 con núcleo de hierro. Este transformador 100 tiene un primario 102 y un secundario 104. El primario está conectado a través de las barras 10, 12 y en serie con un condensador 106 situado eléctricamente entre el primario y una de las barras 10. El secundario 104 tiene un terminal que está conectado a la barra negativa 12 y un terminal opuesto que está conectado a través de un conductor 105 al electrodo disparador 132. La distancia explosiva 133 está, en efecto, conectada a través del secundario 104.

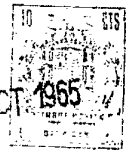
En una forma preferida del invento, el secundario 104 está dispuesto de tal modo que cuando el primario 102 es excitado por un impulso de voltaje de una polaridad determinada en la barra 10, aparezca un impulso de voltaje de salida de polaridad opuesta en el conductor de secundario 105 y en el electrodo disparador 132. Esta relación de polaridad opuesta viene indicada por los signos más y menos aplicados a terminales adyacentes de los dos devanados 102 y 104 del transformador.

Por diversas razones, la presencia del transformador 100 hace que los medios de disparo arriba descritos sean más eficaces en la producción de una chispa que perfora la distancia explosiva principal en respuesta a un impulso de voltaje sobre la barra 10. Una de estas razones es que el transformador 100 es un transformador elevador que desarrolla un mayor voltaje a través de su secundario que el voltaje que es aplicado a su primario. Por tanto, el voltaje aplicado a



la distancia explosiva 133 a través del secundario 104 es mayor que el voltaje del propio impulso que aparece en la barra 10. Este mayor voltaje, por supuesto, es más capaz de producir una perforación de la distancia explosiva de disparo y una perforación resultante de la distancia explosiva principal.

Una segunda razón por la cual el transformador 100 ayuda a producir una perforación de la distancia explosiva principal es la relación de polaridad opuesta entre sus terminales de salida y de entrada. A este respecto, obsérvese que el impulso de polaridad negativa es aplicado inicialmente al electrodo disparador 132 en respuesta a un impulso positivo en la barra 10, el electrodo principal 24 está al potencial de la barra negativa 12, ya que no pasa corriente entre el electrodo principal 24 y la barra negativa 12. Cuando ocurre una perforación de la distancia explosiva de disparo 133 en respuesta a este impulso negativo, el potencial del electrodo principal 24 decae rápidamente hasta, sustancialmente, el mismo valor que el potencial negativo del electrodo disparador (ya que la impedancia de los elementos de circuito 30 y 20 situados entre el electrodo principal 24 y la barra negativa 12 permite que el electrodo principal 24 se haga negativo con respecto a la barra 12 durante un breve período). Durante este breve período, el otro electrodo principal 22 está a un potencial positivo elevado, sustancialmente igual al potencial instantáneo de la barra 10 con el impulso positivo en ella, ya que este electrodo 22 está directamente conectado a la barra 10 y no pasa todavía una corriente importante a través de la bobina 28. El voltaje resultante que aparece entre los electrodos 22 y 24



a través de la distancia explosiva principal 25 es igual a la suma aritmética de estos dos voltajes instantáneos y por tanto aparece inmediatamente un voltaje altísimo a través de la distancia explosiva principal 25, y esto acelera la perforación de la distancia explosiva principal después de la perforación de la distancia explosiva de disparo. Esta suma aritmética se ilustra en X en la figura 4a, donde los voltajes sobre los diversos componentes se han mostrado justo antes de que sea perforada la distancia explosiva de disparo.

Si el transformador 100 no hubiera invertido la polaridad de su señal de salida con relación a su señal de entrada, el voltaje que aparecería a través de la distancia explosiva principal inmediatamente después de la perforación de la distancia explosiva de disparo igualaría simplemente a la diferencia aritmética de los voltajes instantáneos para los dos electrodos principales 22 y 24. Como esta diferencia de voltaje es mucho menor que la suma aritmética antes descrita, sería menos capaz de saltar la chispa sobre la distancia explosiva principal que el voltaje neto resultante cuando se usa el impulso de polaridad negativa para el disparo. Aun cuando es cierto que las oscilaciones en el voltaje del electrodo principal inferior 24 ocurren poco después de la perforación de la distancia explosiva de disparo y estas oscilaciones darían como resultado un voltaje mucho mayor a través de la distancia explosiva principal, la disposición de disparo con polaridad opuesta arriba descrita no necesita esperar a que ocurran tales oscilaciones y puede efectuar una perforación extremadamente rápida de la distancia explosiva principal.

3 4 3 2 1 0

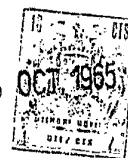


La finalidad del condensador 106 conectado en serie con el primario 102 es la de evitar que pase corriente continua de estado estable a través del primario, impidiendo así que el núcleo del transformador 100 se sature por el flujo que sería generado por tal corriente. Evitando esta saturación, puede usarse un núcleo menor para el transformador 100.

Los medios de disparo arriba descritos, que incluyen el transformador 100, si se emplean como medio de disparo único, tienen el inconveniente de ser relativamente vulnerables a daños causados por los impulsos bruscos de voltaje de alta frecuencia que aparezcan en la barra 10; Tales impulsos de voltaje de alta frecuencia podrían alcanzar valores muy altos a través del primario 102 antes de desarrollar un impulso importante a través del secundario 104 en vista del retardo de tiempo inherentemente presente en el funcionamiento del transformador.

A menos que el transformador se construya con aislamiento especial y muy costoso, este impulso de alta frecuencia a través del primario podría dañar el aislamiento del transformador antes de que se desarrolle un impulso en el secundario suficiente para iniciar la perforación de la distancia explosiva principal.

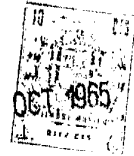
Para proteger al transformador 100 contra daños causados por estos impulsos de voltaje de frecuencia elevada, disponemos un segundo medio de disparo que comprende un segundo electrodo de disparo 32. El segundo electrodo de disparo 32 está situado junto al primer electrodo de disparo 132 y al electrodo principal 24, pero está aislado de ambos por el aislamiento 134 que se ve mejor en la figura 4. Un impulso aplicado a este segundo electrodo disparador 32 inicia la



perforación de la distancia explosiva de disparo 33 entre el electrodo disparador 32 y el electrodo principal 24 del mismo modo que se ha indicado antes con respecto a los impulsos aplicados al primer electrodo disparador 132. La perforación de esta distancia explosiva de disparo 33 da como resultado que sean proyectadas partículas cargadas dentro de la distancia explosiva principal 25 para iniciar una perforación de la distancia explosiva 25 del mismo modo que se ha descrito antes con relación a las perforaciones iniciadas desde el primer electrodo disparador 132.

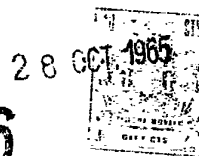
Para aplicar voltajes de impulso al segundo electrodo disparador 32 cuando aparecen a través de las barras 10, 12, el segundo electrodo disparador 32 está conectado a la barra 10 a través de un pequeño condensador 36. En condiciones normales, o de estado estable, el electrodo disparador 32 estará en esencia aislado de la barra 10 por el condensador 36. Pero cuando aparece un voltaje de impulso en la barra 10, el condensador presenta una baja impedancia y la mayor parte del voltaje del impulso aparecerá a través de la distancia explosiva de disparo 33 entre el electrodo disparador 32 y el electrodo principal 24.

La magnitud del voltaje que aparece a través del condensador 36 varía a la inversa de  $f \times C$ , donde  $f$  es la frecuencia del impulso y  $C$  es la capacitancia del condensador 36. Por razones de coste, es deseable usar un condensador 36 de baja capacitancia. La capacitancia del condensador 36 se hace de preferencia tan baja que sólo para impulsos de frecuencia relativamente alta no aparecerá un voltaje sustancial a través del condensador 36. En estas condiciones de impulsos de alta frecuencia, como no aparece un voltaje sus-



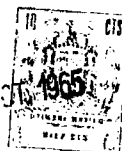
- tancial de impulso a través del condensador 36, todo el voltaje del impulso, en esencia, aparece a través de la distancia explosiva de disparo 33 y puede perforarla para iniciar la perforación de la distancia explosiva principal. Un voltaje de impulso de baja frecuencia en la barra 10, causa la aparición de un porcentaje mucho mayor del voltaje del impulso a través del condensador 36 y por tanto de un porcentaje mucho menor a través de la distancia explosiva de disparo. De preferencia, el condensador 36 se hace tan pequeño que los voltajes de impulso de baja frecuencia no desarrollen suficiente voltaje a través de la distancia explosiva como para causar su perforación, a menos que estos voltajes de impulso de baja frecuencia alcancen magnitudes muy grandes más allá del valor del voltaje contra el que se desea protección.

- Para disparar la distancia explosiva principal en respuesta a impulsos de baja frecuencia, se confía en el primer medio de disparo que incluye el transformador 100. Este medio disparador, como se ha explicado antes, puede iniciar la perforación de la distancia explosiva en respuesta a voltaje de impulsos de baja frecuencia de cualquier baja magnitud deseada. Los impulsos de voltaje de alta frecuencia que actúan a través del segundo electrodo disparador 32 pueden producir una perforación de la distancia explosiva de disparo 38 y de la distancia explosiva principal 25 en un tiempo suficientemente corto para impedir que se establezca por el impulso de voltaje alto un voltaje excesivamente alto a través del primario 102 del transformador 100. Cuando se perfora la distancia explosiva principal 25, se establece un circuito de baja impedancia a través de la distancia explo-



siva 25 que shunta el transformador 100 para limitar y reducir rápidamente el voltaje desarrollado a su través, protegiendo así al transformador contra daños causados por un voltaje excesivo.

- 360.- Se observará que una resistencia 42 está conectada entre el segundo electrodo disparador 32 y el electrodo principal 24. Esta resistencia 32 tiene un valor muy bajo en comparación con la resistencia de fugas del condensador 36. La finalidad de esta resistencia 42 es mantener al electrodo
- 365.- disparador 32 y al electrodo principal 24 sustancialmente al mismo potencial en condiciones normales o de estado estable, es decir, en condiciones en que no está presente voltaje de impulso entre las barras 10 y 12. En estas condiciones, hay un camino de gran resistencia para la corriente presente a través de las barras 10, 12 que comprende la combinación en serie de la resistencia de fugas del condensador 36, la combinación en paralelo de la resistencia 42 y la resistencia de fugas de la distancia explosiva 33, y la resistencia de los elementos 30 y 20. La resistencia de los elementos 30, 42 y 20 es muy pequeña en comparación con la resistencia de fugas del condensador 36. Por tanto, casi todo el voltaje de estado estable aparece a través del condensador 36, y sustancialmente nada de este voltaje aparece a través de la resistencia 42 y, por tanto, a través de la
- 375.- distancia explosiva de disparo 33 en paralelo con la resistencia 42. El aislamiento de la distancia explosiva de disparo respecto del voltaje de estado estable es deseable para impedir la degradación de la distancia explosiva de disparo y posibles perforaciones falsas.
- 380.-
- 385.- Con referencia a la figura 2, se verá que los electro-



dos principales 22 y 24 están montados entre dos placas ais-  
lantes 45 que actúan como paredes laterales para la distan-  
cia explosiva 25 de formación del arco entre los electrodos.  
Estas placas 45 están sustancialmente sin perforar en la re-  
390.- gión de la distancia explosiva 25 de formación del arco y se  
extienden en general paralelas al eje longitudinal de cual-  
quier arco entre los electrodos 22 y 24. Estas placas aislan-  
tes 45 están hechas de un material que emite muy poco gas  
cuando está expuesto a un arco, por ejemplo, silicato de alu-  
395.- minio. Las placas 45 están sujetas contra los bordes opuestos  
de los electrodos 22 y 24 por medios de fijación adecuados,  
tales como los tornillos aislantes 47 situados en puntos es-  
paciados en torno a la periferia exterior de la placa 45. Es-  
tos tornillos 47 se extienden a través de aberturas aline-  
400.- das de las placas aislantes 45 y están roscados en una tapa  
extrema 48 de la envolvente 21. Rodeando a cada tornillo 47  
entre las placas 45 hay un espaciador 49 de material aislan-  
te que limita la presión de sujeción aplicada por los torni-  
llos 47. Rodeando también a cada tornillo hay un manguito 50  
405.- que soporta las placas aislantes 45 con relación a la tapa  
extrema 48.

Las bobinas 28 y 30 para crear el campo magnético pro-  
pulsor del arco están montadas sobre los lados exteriores de  
las placas aislantes 45. Cada una de estas bobinas es con  
410.- preferencia de configuración circular según se mira la fi-  
gura 3, y la mitad de la circunferencia de cada bobina está  
dispuesta aproximadamente en alineación con el electrodo se-  
micircular exterior 22. Las bobinas están conectadas en el  
circuito de tal modo que cuando pasa corriente a través del  
415.- desviador, pase a través de cada una de las bobinas en la



misma dirección angular. Así, se desarrolla un campo magnético 51 que rodea a las dos bobinas 28 y 30 y que tiene la configuración general mostrada en la figura 2. En todos los puntos a lo largo del electrodo exterior 22, este campo magnético 51 se extiende a través de la distancia explosiva 25 de formación del arco en una dirección que es en general perpendicular al eje longitudinal de cualquier arco entre los electrodos 22 y 24. Como es sabido, un campo magnético aplicado transversalmente a un arco cooperará con el campo magnético local alrededor del arco para llevar al arco en una dirección transversal al eje longitudinal del arco y transversal a la dirección del campo magnético aplicado. La polaridad del campo magnético aplicado se elige de modo que la fuerza propulsora del arco esté en la dirección de la flecha 35 en las figuras 1 y 3. Así, cuando se establece un arco en la región 25a iniciadora del arco, es llevado a lo largo de los electrodos 22 y 24 en la dirección de la flecha 35 al extremo opuesto del electrodo.

El movimiento del arco en la dirección de la flecha 35 de la figura 3 alarga progresivamente el arco debido a la longitud progresivamente creciente de la distancia 25 de formación del arco. Este alargamiento progresivo del arco produce un aumento progresivo en el voltaje del arco, que reduce progresivamente la intensidad de la corriente del arco. Cuando el voltaje del arco excede del voltaje aplicado por el sistema a la distancia explosiva principal, la corriente del arco se acercará rápidamente a cero. Si la energía del impulso de voltaje que inició el arco se ha disipado para entonces en el desviador, el arco será extinguido y no ocurrirá más perforación de la distancia explosiva 25, permitiendo así



que el sistema sea devuelto al funcionamiento normal. Será evidente que el máximo voltaje de arco se desarrolla cuando el arco alcanza el extremo de los electrodos 22, 24 y se arquea hacia fuera en su región central, como se muestra en 60 450.- en la figura 3. Cuando se halla en esta posición, el arco tiene su máxima longitud.

Si el impulso de voltaje es un impulso de gran energía, sólo una parte de la energía del impulso se habrá disipado para el momento en que el arco llega a su posición 60 de la 455.- figura 3. La energía remanente en el impulso producirá otro aumento brusco del voltaje que hará que sea perforada la distancia explosiva principal en la región 25a de iniciación del arco, estableciendo de este modo otro arco entre los electrodos principales en la región 25a de iniciación del arco.

460.- El primer arco puede o no haberse extinguido por completo en el momento en que se establece el segundo, pero al establecerse el segundo arco, el primero se desvanece. El segundo arco como su predecesor, es llevado en la dirección de la flecha 35 a la posición 60 aumentando con ello el voltaje del

465.- arco y haciendo que su intensidad disminuya rápidamente hasta cero. Justo antes de que la corriente llegue a cero, o tan pronto como llega, el voltaje de impulso que resulta de la energía remanente en el arco inicia un tercer arco en la región 25a sw iniciación del arco. El segundo arco se desva-

470.- nece y el tercer arco es tratado del mismo modo que su predecesor. Esta secuencia de hechos se repite una y otra vez hasta que la energía del impulso se haya disipado finalmente por completo. Cuando ocurre esta disipación completa, el voltaje máximo del arco desarrollado cuando éste está en la posición

475.- 60 es insuficiente para provocar la perforación en la región



25a de iniciación del arco y, por tanto, la distancia explosiva actúa a continuación para impedir que pase más corriente.

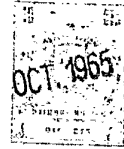
- 480.- La corriente que pasa a través de un desviador y que acompaña a un impulso de rayo comprende dos partes: 1) una corriente de descarga de rayo, que es la corriente del impulso del rayo, y 2) una corriente de seguimiento, que es la corriente del sistema que pasa por el desviador después del paso de la corriente de descarga del rayo. La magnitud de la
- 485.- corriente de la descarga del rayo es ampliamente independiente de la impedancia del desviador y, por consiguiente, puede llegar a valores muy altos. Si un arco que lleva una corriente muy alta fuera forzado desde la región de iniciación 25a del arco en la dirección de la flecha 35, como se describió
- 490.- en relación con las figuras 1-4, se desarrollaría una excesiva tensión de arco. A este respecto, la trayectoria para la descarga entre los electrodos 22 y 24 en el lado izquierdo de la región de iniciación del arco en la figura 5 es la misma que la del desviador de las figuras 1-4 y, por tanto, tiene
- 495.- una impedancia relativamente alta. Para arcos de poca corriente tales como los arcos procedentes de maniobras de distribución, esta alta impedancia es deseable, porque le permite al voltaje del arco establecer rápidamente para forzar a la corriente del impulso de distribución hacia cero. El paso
- 500.- de la corriente del impulso de distribución a través de este camino de impedancia relativamente alta no desarrolla unos voltajes excesivos a través del desviador, porque la corriente del impulso de distribución es relativamente baja y está limitada por la impedancia relativamente grande del desviador.
- 505.- Pero las corrientes de descargas atmosféricas serán usualmente



mucho mayores y tendrán una magnitud que es esencialmente independiente de la impedancia del desviador. Por consiguiente, si esta elevada corriente de la descarga atmosférica fuera descargada a través del camino de alta impedancia en el lado izquierdo 25b del desviador, se desarrollarían voltajes excesivos a través del desviador que podrían dañar al equipo de rectificadores 14.

Para impedir el desarrollo de tales voltajes excesivos, excluimos los arcos de la elevada corriente de la descarga del rayo de la región de la izquierda 25b del desviador y, en cambio, propulsamos a estos arcos desde la región iniciadora 25a a una región 25c en el lado derecho de la región iniciadora 25a. Por razones que explicaremos pronto, la región de la derecha 25c del desviador tiene una baja impedancia. Por tanto, el paso de las corrientes altas de descarga del rayo a través de este camino no genera voltajes excesivos a través del desviador.

La razón de que la parte de la derecha 25c del desviador tenga una impedancia relativamente baja en comparación con la de la parte izquierda 25b es que el espaciamiento entre las paredes aislantes 45 en esta región es relativamente grande, comparado con el espaciamiento en la región 25b. Este espaciamiento relativamente grande de las paredes laterales 45 permite que cualquier arco establecido en esta región 25c aumente su sección transversal y se difunda lo que, a su vez, permite que arda con un voltaje de arco mucho menor. En efecto, esta región 25c de espaciamiento relativamente grande entre sus paredes laterales presenta un camino de baja impedancia para cualquier descarga atmosférica que sea propulsada dentro de ella.



Para propulsar un arco de rayo de elevada corriente en la dirección de la flecha 37 (figura 5) desde la región 25a de iniciación del arco a la región 25c de baja impedancia, incapacitamos la bobina inferior 30 corto-circuitándola (de 540.- una manera que explicaremos) y permitimos que el campo magnético procedente de la bobina superior 28 propulse al arco de la corriente de descarga del rayo. El campo procedente de esta bobina superior 28 tiene una polaridad tal que lleve los arcos en la dirección de la flecha 37 y, por consiguiente, 545.- te, el arco de la corriente de descarga atmosférica será llevado en la dirección de la flecha 37. La bobina 28 tiene sólo un pequeño porcentaje del número de espiras de la bobina 30 y normalmente su capacidad de propulsión de los arcos es completamente anulada por el campo magnético opuesto de la 550.- bobina 30. Pero cuando es incapacitada la bobina 30, el campo magnético de la bobina superior es capaz de forzar a un arco establecido en la región de iniciación hacia la derecha. Incluso aunque la bobina 28 tiene solo unas pocas espiras, puede dar un campo magnético suficientemente grande para pro- 555.- pulsar efectivamente al arco de la corriente del rayo porque la corriente del rayo que recorre la bobina durante este intervalo es muy alta. Es muy deseable que esta bobina 28 tenga un número mínimo de espiras, ya que esto limita su impedancia a un valor suficientemente bajo para impedir que se 560.- desarrollen voltajes excesivos a su través por la corriente de la descarga del rayo.

Para incapacitar a la otra bobina 30 durante el período en que la corriente de la descarga del rayo está pasando a través del desviador, disponemos una distancia explosiva 70 565.- de corto-circuitado de la bobina que está conectada en para-

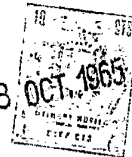


lelo con la bobina 30. Como la magnitud y la velocidad de cambio de la corriente de descarga atmosférica son muy altas y como la bobina 30 tiene un número de espiras relativamente grande, el voltaje desarrollado a través de la bobina 30  
570.- por la corriente del rayo sube rápidamente hacia un valor elevado. Este voltaje de crecimiento brusco se usa para perforar la distancia explosiva 70 corto-circuitadora de la bobina y, luego, la corriente del rayo pasa por la distancia explosiva 70 citada. La distancia explosiva 70 está diseñada  
575.- para presentar una impedancia baja a la corriente del rayo y, así, el voltaje desarrollado a su través por la corriente del rayo está limitado a un valor relativamente bajo.

Esta distancia explosiva 70 de corto-circuitado de la bobina comprende electrodos espaciados 72 y 74 que definen  
580.- una distancia explosiva 75 entre ellos y una bobina 78 de propulsión del arco para propulsar un arco a través de la distancia 75 en la dirección de la flecha 77.

Cuando la corriente de descarga del rayo ha caído a un valor predeterminado indicativo de una disipación sustancialmente completa de la energía del impulso del rayo, el  
585.- arco en la distancia corto-circuitadora 70 se extingue. La corriente de seguimiento que pasa luego sigue un camino a través de la bobina 30 más bien que a través de la distancia explosiva 70. Este es el caso porque la bobina 30 presenta una impedancia muy baja a la corriente de seguimiento  
590.- en vista de la baja velocidad de cambio de la misma. Como esta impedancia a la corriente de seguimiento por la bobina 30 es mucho menor que a través de la distancia 70 de corto-circuitado, en esencia toda la corriente seguidora pasa por  
595.- la bobina 30 después del paso de la corriente de descarga

31899628



del rayo.

Tan pronto como la bobina 30 es recorrida por la corriente de seguimiento, desarrolla su campo magnético antes descrito para llevar al arco en la distancia explosiva principal en la dirección de la flecha 35. El arco que está en la distancia explosiva principal está llevando entonces corriente de seguimiento. Este arco es forzado por el campo magnético de la bobina inferior 30 a la región 25b de la izquierda de la distancia explosiva 25 donde el espaciamiento entre las placas aislantes es pequeño. Esto dá como resultado el desarrollo de un voltaje superior del arco y una mayor impedancia a la corriente, que lleva a cero a la corriente que pasa por el desviador e impide el restablecimiento del arco, todo ello del mismo modo que se describió antes con respecto a las figuras 1-4. Típicamente, el arco que lleva energía de corriente de seguimiento después del paso de la corriente del rayo puede extinguirse incluso antes de que haya llegado a la posición 60 de la figura 3 en su primer movimiento a través de la región 25b de marcha del arco.

El desviador de la figura 5 utiliza sustancialmente los mismos dos medios disparadores que el desviador de las figuras 1-4, y las partes correspondientes de estos medios de disparo han recibido números de referencia idénticos. Los impulsos de rayo, que son impulsos de alta frecuencia, iniciarán el arco en el desviador por cebado del mismo a través de los medios disparadores 32, 36. Los impulsos de distribución, que son impulsos de frecuencia relativamente baja, iniciarán el arco en el desviador cebándolo por medio de los elementos de disparo 132, 100.

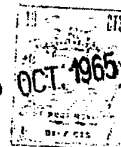


630.- Cuando es perforada la distancia principal por un impulso de voltaje aplicado a través de los medios disparadores 32, 36 en respuesta al impulso de rayo de alta frecuencia, el arco que se forma inicialmente es llevado a la región 25c de alta impedancia del desviador a la derecha de la región de iniciación del arco,- Después de que se ha disipado la corriente del rayo, el arco que lleva corriente de seguimiento es llevado a la región 25b de alta impedancia del desviador para establecer un voltaje elevado de arco que  
635.- extingue el arco.

640.- Cuando es perforada la distancia explosiva principal por un impulso de voltaje aplicado a través de los medios disparadores 32, 36, en respuesta al impulso de alta frecuencia del rayo, el arco que se forma inicialmente es llevado a la región 25c de baja impedancia del desviador a la derecha de la región de iniciación del arco. Después de que se ha disipado la corriente del rayo, el arco que lleva corriente de seguimiento es llevado a la región 25b de impedancia relativamente alta del desviador para establecer un alto  
645.- voltaje de arco que extingue el arco.

650.- Cuando es perforada la distancia explosiva principal por el impulso de voltaje aplicado a través de los medios disparadores 100, 132 en respuesta a un impulso de frecuencia relativamente baja, tal como un impulso de distribución, el arco que se forma inicialmente es llevado a la izquierda dentro de la región 25b de impedancia relativamente alta para establecer rápidamente voltaje de arco para extinguirlo, como se ha descrito en lo que antecede.

318996<sup>28</sup>



N O T A.-  
=====

655.- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

- 1º.- Una disposición de circuito de corriente continua que incluye un par de conductores de polaridad opuesta con
- 660.- un desviador de impulsos bruscos que tiene un par de electrodos principales espaciados conectados eléctricamente a dichos conductores, incluyendo cada uno de dichos electrodos principales una parte de iniciación del arco y una parte de marcha del arco próxima a dicha parte de iniciación
- 665.- del arco y un conjunto disparador provisto de un transformador con primario y secundario, caracterizada porque se ha dispuesto un conjunto disparador que comprende un electrodo disparador dispuesto próximo a uno de dichos electrodos principales, para hacer que sea llevado un arco entre la parte
- 670.- de iniciación del arco de dichos electrodos principales cuando dicho conjunto disparador es excitado por un impulso brusco de voltaje en dicho circuito de corriente continua de una magnitud mínima predeterminada y caracterizado además porque la polaridad del secundario con respecto a la del
- 675.- primario es excitada por un impulso brusco de voltaje en dicho circuito de corriente continua, apareciendo un impulso de voltaje de polaridad opuesta a dicho impulso brusco de voltaje a través de dicho secundario y siendo aplicado a dicho electrodo disparador secundario.
- 680.- 2º.- Una disposición según el punto 1º, caracterizada porque se han dispuesto medios de circuito para hacer que sustancialmente la suma aritmética de los voltajes de dicho impulso de voltaje y dicho impulso brusco de voltaje sea



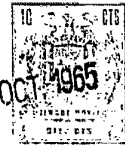
685.- aplicada entre dichos electrodos inmediatamente después de la perforación entre dicho electrodo disparador y dicho electrodo principal.

3º.- Una disposición de circuito de corriente continua que incluye un conjunto disparador que responde a las altas frecuencias que comprende un condensador conectado entre dicho electrodo disparador principal y el otro de dichos electrodos principales, siendo tan pequeño dicho condensador que los impulsos bruscos de voltaje de baja velocidad de cambio provoquen el funcionamiento de un conjunto disparador que responde a las bajas frecuencias y no provoquen normalmente el funcionamiento de dicho conjunto disparador que responde a las altas frecuencias.

4º.- Una disposición según el punto 3º, caracterizada porque dicho conjunto que responde a las bajas frecuencias hace que se establezca un arco entre las partes iniciadoras del arco de dichos electrodos principales cuando dicho conjunto disparador que responde a las bajas frecuencias es excitado por un impulso brusco de voltaje en dicho circuito de corriente continua de una magnitud mínima predeterminada con una baja velocidad de cambio.

5º.- Una disposición según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada porque se han dispuesto medios para llevar los arcos iniciados por dicho conjunto disparador que responde a la frecuencia a una región de impedancia relativamente baja y caracterizada además por medios para llevar los arcos iniciados por dicho conjunto disparador que responde a las bajas frecuencias a lo largo de dichas partes de marcha del arco sin que dichos últimos arcos entren en la región de impedancia relativamente baja.

31899628



6º.- "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA  
715.- QUE INCLUYE UN PAR DE CONDUCTORES DE POLARIDAD OPUESTA CON  
UN DESVIADOR DE IMPULSOS BRUSCOS", todo tal y conforme se  
describe en la presente Memoria, la cual consta de 718 líneas  
y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 28 OCT. 1965

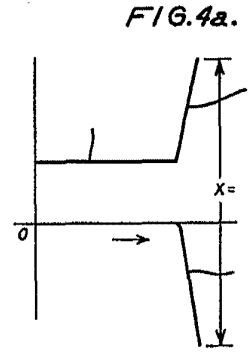
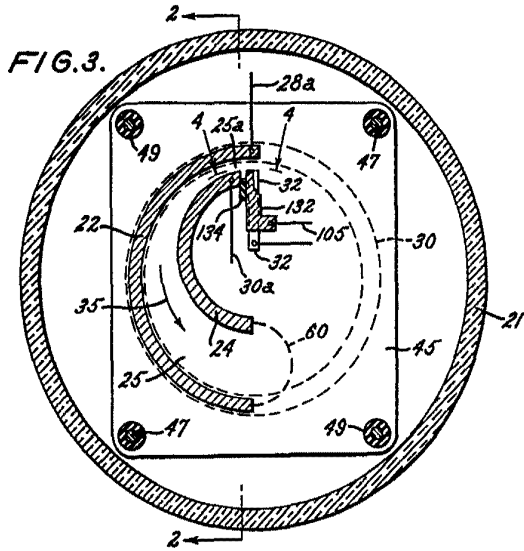
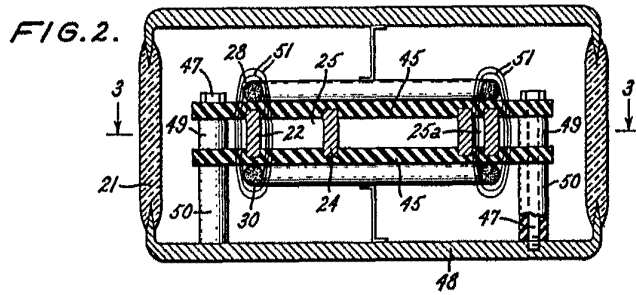
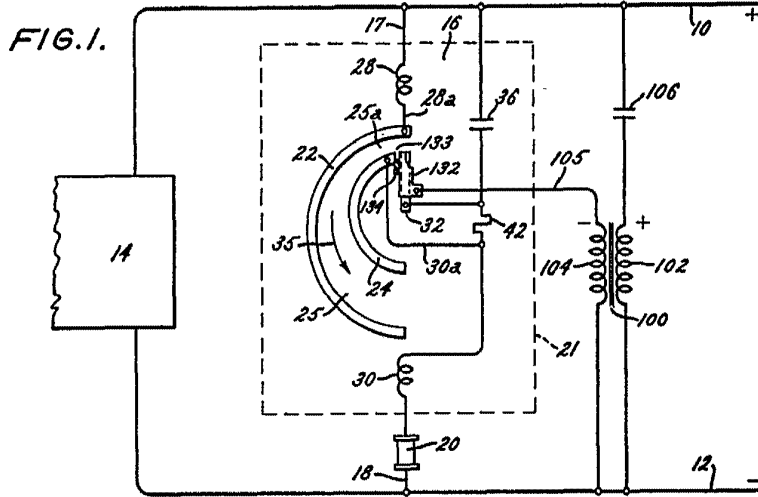
P. A.

*N. 1/2*

ESCALA VARIABLE.

318996

280



Madrid, 28 OCT 1965

P. A.

ESCALA VARIABLE.

318996<sup>28</sup>

FIG. 5.

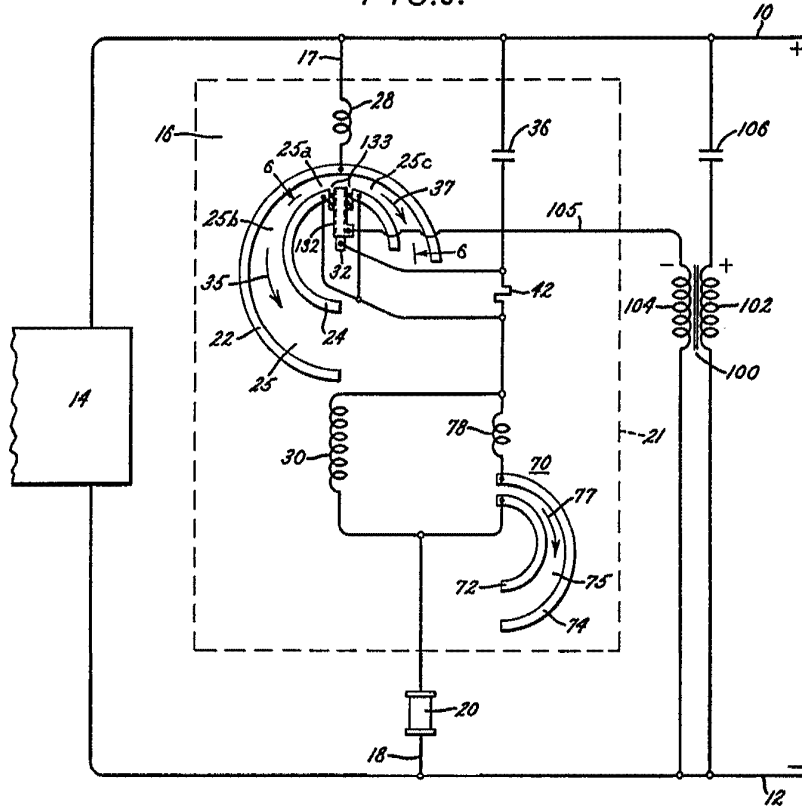


FIG. 6.

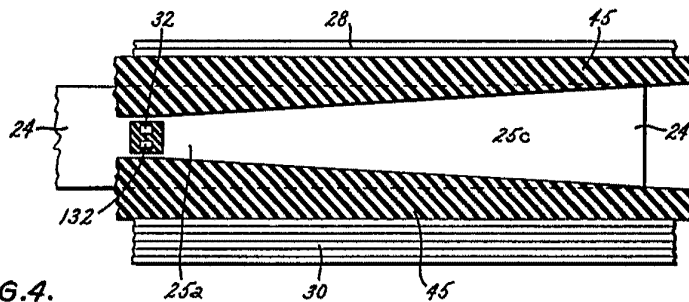
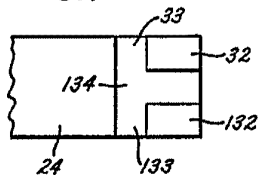


FIG. 4.



Madrid, 28 OCT. 1965  
P. A.