



10	ES	11	21	NÚMERO	462676	10	A1
		22		FECHA DE PRESENTACION	27 SET. 1977		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NÚMERO	32 FECHA	33 PAIS
726.602	27.9.76	EE.UU. de A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01H	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN FUSIBLES ELECTRICOS		
71 SOLICITANTE (ES)		
WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
195 Broadway, New York, New York, 10007, EE.UU. de A.		
72 INVENTOR (ES)		
JACQUES ARMAND AUGIS., HO SOU CHEN., HARRY JOHN LEAMY		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO		

UNE A - 4 MOD. 2108

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta. UTILIZARSE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20 JUN 1978

El diseño de fusibles para la protección de circuitos eléctricos contra sobrecargas de corriente comprende el considerar un cierto número de características del fusible que dependen del tipo de circuito que se desee proteger. Una primera característica del fusible, la llamada corriente nominal, se define como la corriente mas fuerte que permite pasar un fusible indefinidamente sin fundirse. Una segunda característica del fusible conocida de una forma variable como retardo, duración de la fusión, velocidad de la fusión, o simplemente velocidad, se define como el tiempo que transcurre entre la alimentación de una sobrecarga de corriente y la fusión del fusible. El empleo de un fusible lento, v.g., un fusible con un retardo relativamente largo, puede estar indicado para aplicaciones tales como la protección de equipo electromecánico donde las corrientes de conmutación de corta duración que exceden de la corriente nominal del fusible deben dejar el fusible intacto. Un diseño particular de dicho fusible intencionadamente lento se describe en "Electric Fuses" de H.W. Baxter, publicado por Edward Arnold & Co., 1950. El fusible, descrito por Baxter en las páginas 38-40 tiene una corriente nominal de 0,4 A. y puede soportar un 20 % de sobrecarga de corriente durante un minuto antes de fundirse. A pesar de que los fusibles lentos pueden ser útiles también para la protección de aparatos de radio con grandes condensadores, la protección de equipo electrónico de estado sólido delicado se asegura preferentemente por fusibles rapidos, v.g., por fusibles con una rápida respuesta a la sobrecarga de corriente. Cuando se comparan los fusibles se tiene que tener en cuenta que el tiempo de fusión de un fusible está en función de la sobrecarga de corriente.

Otros puntos generales de interes adicionales en el diseño de los fusibles son la resistencia a la corrosión del elemento fusible y la evitación de formación de arco entre terminales al fundirse el elemento fusible. Un punto de interes especial relativo a la re

sistencia mecánica del elemento fusible surge con los fusibles indicadores, v.g., fusibles en los cuales el elemento fusible está empujado por resorte y en el cual la energía del resorte, al fundirse en el fusible, aparece disponible, por ejemplo, para cerrar un circuito de alarma.

5 Los fusibles indicadores son particularmente idóneos para aquellas aplicaciones en las que sea importante una rápida identificación de un fusible fundido en una gran formación de fusibles, por ejemplo, dichos fusibles se pueden emplear para la protección de equipos complicado como ordenadores electrónicos y sistemas de conmutación.

#### 10 Resumen del invento

Empleando un elemento fusible metálico en estado vítreo en lugar de encontrarse en estado policristalino, se obtiene un fusible que es de acción rápida en una sobrecarga de corriente. El término metálico se emplea en este contexto para indicar un material conductor, y no necesariamente una composición metálica tradicional.

#### 15 Breve descripción del dibujo

La figura 1 ilustra, en sección transversal, un fusible indicador que tiene un elemento fusible metálico en estado vítreo.

20 La figura 2 representa esquemáticamente la duración de la fusión en función a la corriente eléctrica por dos elementos fusibles, uno en estado policristalino y otro en estado vítreo.

#### Descripción detallada.

25 La figura 1 ilustra un cartucho de fusible aislante 11 equipado con caperuzas extremas eléctricamente conductoras 12 y 13 que sirven como terminales del fusible. El elemento fusible 14 se conecta física y eléctricamente a la caperuza 12 y, por el muelle metálico 15, a la caperuza externa 13. En tanto que el elemento fusible 14 esté intacto, el muelle 15 está en compresión, manteniendo el elemento fusible 14 bajo tensión. Al fundirse el elemento fusible 14, debido a

30

una sobrecarga de corriente entre los terminales 12 y 13, el muelle 15 se expande, moviendo por lo tanto el activador de alarma 16 a la posición de alarma 17.

La figura 2 ilustra la curva 21 correspondiente a un elemento fusible metálico vítreo  $(\text{Fe}_{0,4}\text{Ni}_{0,6})_{75}\text{P}_{16}\text{BAl}_3$  y la curva 22 correspondiente a un elemento fusible policristalino tradicional  $\text{Cu}_{55}\text{Ni}_{45}$ , teniendo ambos elementos fusibles una corriente nominal de 0,5 A. Las curvas 21 y 22 representan gráficamente la relación entre la duración de la fusión y la corriente que fluye a través del elemento fusible. Se podrá ver por la figura 2 que a una corriente de 3 A. v.g., una corriente seis veces mayor que la corriente nominal, el elemento fusible metálico vítreo es diez veces más rápido que el elemento fusible policristalino.

Una característica esencial del invento es que el elemento fusible es un filamento metálico que se encuentra en estado metálico vítreo en lugar de encontrarse en estado metálico policristalino normal. Entre las propiedades comunes a los filamentos metálicos vítreos que hacen que dichos filamentos sean particularmente idóneos para fusibles, se encuentran una resistencia a la tracción superior a la temperatura ambiente y una reducción repentina en la resistencia a la tracción al calentarse a una temperatura característica conocida como temperatura de transición vítreo o temperatura de fractura. De un modo específico, debido a su gran resistencia a la tracción, los filamentos metálicos vítreos son particularmente idóneos para resistir una carga de resorte cuando se utilizan como elementos fusibles en fusibles indicadores. La resistencia a la temperatura ambiente de tres aleaciones vítreas que sirven de ejemplo y, a título comparativo, la del hilo policristalino  $\text{Cu}_{55}\text{Ni}_{45}$  se indican en la tabla I.

Debido a la reducción en la resistencia al calentarse a la temperatura de transición vítreo, el elemento fusible se rompe

bajo la carga de resorte cuando se calienta por una sobrecarga de corriente. La fusión de un elemento fusible metálico vítreo debido al calentamiento a la temperatura de transición vítrea se ha de contrastar con la fusión de un elemento fusible metálico policristalino debido a

5 calentamiento a la temperatura de fusión. La mayor velocidad de un fusible equipado con un elemento fusible metálico vítreo se explica por varios factores contribuyentes. En primer lugar, según se representa en la tabla I, la temperatura de transición vítrea  $T_g$  es sensiblemente menor que la temperatura de fusión  $T_m$ . Por consiguiente, la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura del elemento fusible

10 a la temperatura de transición vítrea es virtualmente menor que la cantidad que se necesitaría para elevar su temperatura al punto de fusión. En segundo lugar, una vez que se ha calentado a la temperatura de transición vítrea, una aleación vítrea se romperá bajo una carga de resorte

15 suficiente sin ninguna potencia térmica adicional, por el contrario, la fusión exige calor adicional en la cantidad del calor de fusión de la aleación. Finalmente, un elemento fusible metálico vítreo bajo una carga de resorte no experimenta endurecimiento por acritud durante la de

formación, inmediatamente antes de la fusión. De hecho, una aleación

20 vítrea tiende a reblandecerse cuando se somete a trabajo mecánico; por consiguiente, la fusión de un filamento vítreo bajo una carga de resorte es más rápida si se compara con la fusión de un filamento policristalino que experimenta endurecimiento por deformación.

Entre las aleaciones que se sabe que forman un estado

25 vítreo, se encuentran ciertas mezclas de metales como Nb, Ta, Zr, Mo, V, Fe, Co, Ni, Cu, Au, Pd, y Pt, elegidos de los grupos de los metales de transición y los metales preciosos. Las mezclas de metales en estos grupos con metaloides tales como Bi, C, Al, Si, P, B, Ge, As, Sn y Pb, con Be o Mg se sabe que forman un estado vítreo. Las aleaciones de los

30 sistemas  $Fe_x Ni_{1-x} Y$ , donde Y es un metaloide o una mezcla de metaloides,

preferiblemente en una cantidad de 10-30 % atómico, se consideran particularmente idóneas para servir como elementos fusibles.

La fabricación de filamentos metálicos amorfos puede llevarse a cabo convenientemente por enfriamiento rápido de un fundido. Por ejemplo, H.S. Chen y C.E. Miller en "Centrifugal Spinning of Metallic Glass Filaments", Materials Research Bulletin, volumen 11, páginas 49-54, 1976, describen un procedimiento que comprende dirigir una fina corriente de aleación fundida contra una llanta metálica en rotación, contra cuya superficie se dirige la corriente que queda sobre el lado interior de la llanta y que tiene una sección transversal convexa. Otro aparato de fabricación se describe en "A Method of Producing Rapidly Solidified Filamentary Castings" por R. Pond y R. Maddin in Transaction of the Metallurgical Society of AIME volumen 245, páginas 2475-2476, 1969.

Para servir como elemento fusible el filamento puede tener cualquier sección transversal en la forma conveniente. El área en la sección transversal del filamento puede ser esencialmente constante en toda la longitud del filamento, o según se ilustra en la figura 1, se puede reducir convenientemente en dos lugares, preferiblemente cerca de los terminales. Este diseño entallado contribuye a evitar la formación de arco entre los terminales, como sigue: En una sobrecarga de corriente, el elemento fusible se fundirá en una u otra entalladura en lugar de hacerlo en el lugar donde el área en sección transversal es mayor. Si se produce arco en el punto de la entalladura fundida, la sobrecarga de corriente en la otra entalladura producirá la fusión del filamento también en dicha entalladura. Por consiguiente, la sección del filamento entre entalladuras se desunirá físicamente y cesará la producción de arco. Se observará que, si se emplea un diseño entallado, la capacidad del fusible dependerá principalmente de la longitud y área en sección transversal de las partes entalladas

del filamento en lugar de depender de sus dimensiones generales.

(1) Tabla I

(2) Composición

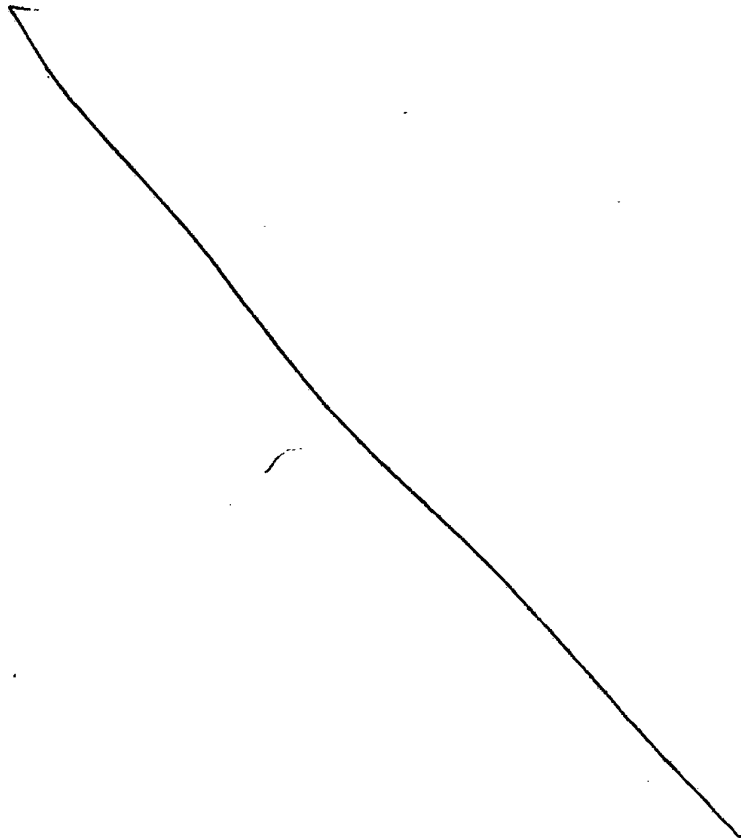
(3) Estado

5 (4) Resistencia

(5) vítreo

(6) Policristalino

10 Describa suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en fusibles eléctricos, del tipo de fusibles que comprenden un elemento fusible metálico alargado que se conecta eléctricamente por sus extremidades a un primer y un segundo dispositivos de contacto, caracterizados porque el elemento fusible se encuentra en estado metálico esencialmente vítreo.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento fusible está cargado por resorte.

10 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento fusible tiene un área en sección transversal esencialmente constante.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento fusible tiene un área de sección transversal reducida al menos en dos puntos.

15 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 caracterizados porque el elemento fusible está compuesto por una mezcla de por lo menos un primer y un segundo elementos, siendo elegido el primer elemento del grupo consistente en un metal de transición, un metal precioso, un metaloide Be y Mg.

20 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el elemento fusible está compuesto por una aleación en el sistema  $Fe_x Ni_{1-x} Y$ , donde Y es un metaloide o una mezcla de metaloides en una cantidad que constituye del 10 al 30 % atómico de la aleación.

25 7.- Perfeccionamientos en fusibles eléctricos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por  
una sola cara.

Madrid, 27 SET. 1977

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO  
p. p. Firmado J. Suarez Diaz

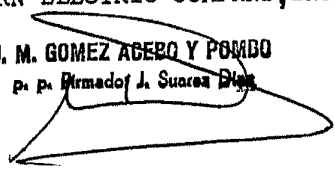


FIG. 1

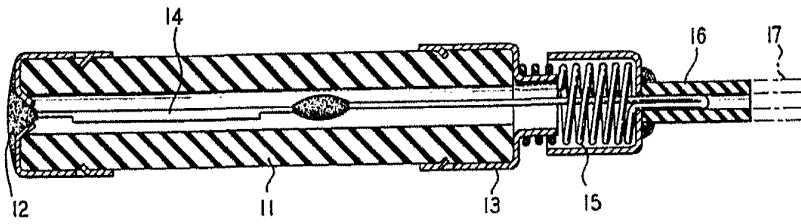
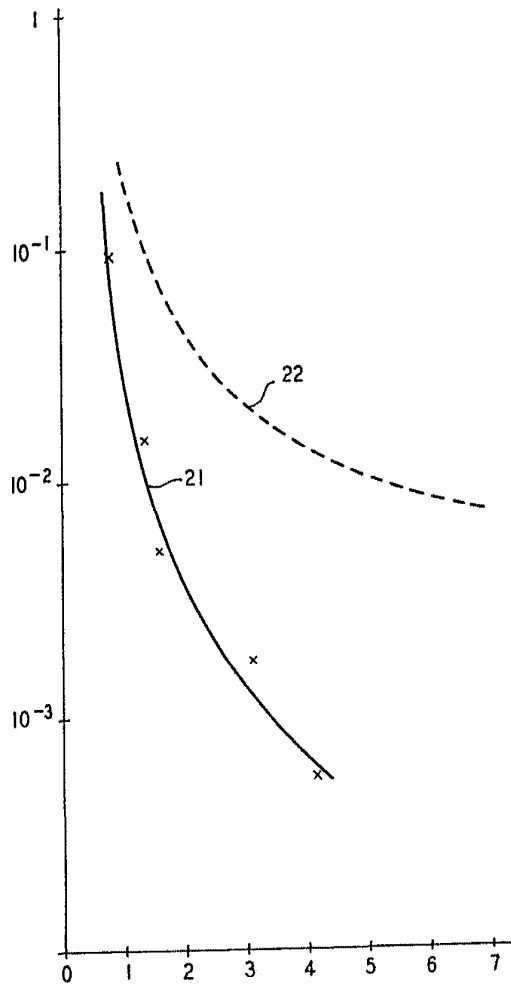


FIG. 2



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 27 SET 1977  
J. M. GOMEZ ACEGO Y ROSADO  
P. p. Firmado: J. Gomez Acego