

344861 SEP.



344861

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Introducción que, por diez años se solicita registrar en España, a favor de la firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadounidense, residente en SCHENECTADY N.Y. (U.S.A.), -----

p o r

" MEJORAS EN INTERRUPTORES ELECTRICOS ACCIONADOS EN VACIO "

=====

La presente patente de introducción se refiere a interruptores electricos situados en cámaras enrarecidas, y en particular a un-interruptor en esas condiciones dotado de medios nuevos y mejorados para desplazar un arco desde una zona de iniciación de arco hasta una zona de arco preferida, donde la tensión causada por el arco sea relativamente baja.

5

En una anterior patente de nuestra propiedad se reivindicó el medio de reducir la tensión de un arco producido por el paso de corrientes instantáneas elevadas, mediante la aplicación al arco de un campo magnético intenso cuyas líneas de fuerza se extienden

10

344861

3 SEP



axialmente con relación al arco.

Un objetivo de esta patente de introducción es aprovechar esta característica de tensión de arco baja, del arco en vacío, en un campo magnético axial, para causar un desplazamiento rápido del arco en el interruptor desde la zona de iniciación del arco hasta una zona de arco preferida.

Otro objetivo es causar el desplazamiento del arco a una zona de arco preferida en un interruptor, forzando los arcos de corriente elevada que se encuentran fuera de la zona de arco preferida, a encenderse con tensión de arco más alta que cuando estaban en dicha zona de arco preferida.

Otro objetivo es proporcionar medios magnéticos que pueden aumentar la diferencia entre la tensión de arco que nace cuando el arco está en la zona de arco preferida y la que nace cuando el arco está fuera de la zona de arco preferida.

Otro objetivo más es aprovechar la tendencia del arco a desplazarse a una posición de tensión de arco mínima, para causar la partición del arco en varios arcos relacionados en serie.

En una forma de las presentes mejoras se colocan un primer electrodo y un segundo electrodo dentro de un compartimento en alto vacío. El segundo electrodo está separado del primero durante el corte, para dejar un espacio de arco primario entre ellos, a través del cual se establece un arco. Se proporcionan medios para inducir un campo magnético cuyas líneas de fuerza se extienden transversalmente con relación al arco, en dicho espacio primario. Se incluyen medios, como un electrodo auxiliar conectado eléctricamente al primer electrodo, para definir un segundo espacio de arco, dentro del cual se desplaza el arco procedente de dicho espacio de arco primario. Este segundo espacio de arco está dispuesto de manera que las líneas de fuerza de dicho campo magnético en la zona

344861

8



de cualquier arco en el segundo espacio de arco, se extienden generalmente paralelas a este arco. El campo magnético está controlado de modo que la densidad de flujo en la zona del arco en el segundo espacio durante el paso de corrientes instantáneas superiores a  
5 20.000 amperios sea lo suficientemente alta para reducir la tensión de arco, comparada con la tensión de arco normal de un arco, cuando se enciende a través de dicho segundo espacio, sin la presencia de dicho campo magnético. También se agregan medios para suprimir casi totalmente dicho campo magnético a través del segundo espacio de  
10 arco, durante el período justamente anterior a reducirse la corriente a cero, después del paso de una corriente instantánea de valor mayor a 20.000 amperios.

En una forma preferida en esta patente, teniendo el campo magnético una densidad de flujo suficientemente alta se extiende transversalmente con relación a un arco en el espacio primario, lo bastante  
15 alta para aumentar la tensión de arco durante el paso de corrientes instantáneas elevadas, hasta un valor bastante mayor a la tensión de arco normalmente causada por un arco, cuando se enciende a través del primer espacio, sin la presencia de dicho campo magnético. Esta tensión de arco más alta en el espacio primario, aumentará  
20 la diferencia entre la tensión de arco causada por un arco en el espacio primario y la causada por un arco en el espacio secundario, con lo que se acelera el desplazamiento del arco desde el primero hacia el segundo espacio.

25 Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto, la Memoria y el dibujo adjunto dan una detallada descripción de ejemplos sin carácter limitativo. En el dibujo:

La figura 1 es un corte transversal del interruptor utilizado en este ejemplo,

30 La figura 2a es el corte transversal tomado según la línea la-la

344861

8 SEP 1957



en la figura 1,

La figura 2 es una vista lateral, en alzado, de una parte de la figura 1,

5 La figura 3 es un corte horizontal según la línea 3-3 en la sección transversal, tomada a la figura 1.

La figura 4 es un corte en alzado de un interruptor según una variante en las mejoras,

La figura 5 es en mayor escala una parte del interruptor representado en la figura 4,

10 La figura 6 es el corte transversal, según la línea 6-6 en la figura 4,

La figura 7 es un detalle agrandado de una parte de un interruptor modificado, y

15 La figura 8 es un detalle agrandado de otra parte del interruptor de la figura 7.

Con referencia al interruptor de la figura 1, se muestra un compartimento en alto vacío -10-, compuesto de una cubierta tubular -11- de un material aislante apropiado, y unas estructuras opuestas -12- y -13- que cierran los extremos de la cubierta -11-. Cierres apropiados -14- se colocan entre las estructuras opuestas y la cubierta -11- en vacío. La presión normal dentro del compartimento es menor a  $10^{-4}$  mm de mercurio, de modo que haya razonable seguridad que la distancia promedio libre para los electrones será más larga que las distancias de cortocircuito en el compartimento.

25 La estructura superior -12-, está compuesta de una placa terminal -15- que tiene una abertura -16- en su centro. Una pieza, con forma de taza invertida, -17- con una boca -19- enfrentada con la abertura -16- de la placa terminal -15-, está montada encima de esta placa. La pieza en forma de taza -17- está construida preferiblemente con algún metal de alta resistividad y baja permeabilidad, como el acero

30

344861

8 SEP



inoxidable. La superficie inferior de la pieza en forma de taza está soldada a la placa -15-, en toda su periferia.

5 Dos contactos o electrodos -21- y -22-, móviles uno respecto del otro, están montados dentro de la taza -17-. El electrodo superior -21- es fijo y está montado en un vástago -24-, hecho de un metal muy conductor. El electrodo fijo -21- está soldado al extremo del vástago -24-. El extremo superior del vástago -24- pasa a través de la pared superior de la pieza en forma de taza -17- y se une a ella por medio de una junta soldada -25-, hermetica entre el  
10 vástago y la pared.

El electrodo inferior -22- de un material muy conductor, es móvil y está conectado apropiadamente a la barra de mando -26-. Esta barra -26- pasa libremente en sentido vertical, a través de la  
15 abertura central de la tapa inferior -13-. La barra -26- se puede mover verticalmente y puede ser impulsada hacia arriba desde la posición representada en la figura 1, para desplazar el electrodo inferior -22-, de manera que pueda entrar en contacto con el electrodo superior -21-, y cerrar así el interruptor. Se abre el interruptor impulsando la barra -26- hacia abajo, con lo que se rompe  
20 así el contacto entre el electrodo inferior -22- y el superior -21-, y vuelve el electrodo inferior -22- a la posición representada en la figura 1.

Un fuelle metálico flexible -29- está colocado alrededor de la barra -26-, para permitir el desplazamiento vertical de ésta sin  
25 perjudicar el vacío dentro del compartimento -10-. Este fuelle -29- está conectado en sus extremos opuestos respectivos, a la placa -13- y a la barra -26-, mediante juntas hermeticas apropiadas. El fuelle está rodeado por un escudo -29a-, con la forma de taza invertida para protección contra los productos de arco generados durante la operación del interruptor. Este escudo está apropiadamente  
30

344861



conectado a la barra -26-.

5 Ambos electrodos -21- y -22- tienen forma de disco y una sección anular -23- cerca de sus periferias exteriores respectivas, que se proyecta hacia el otro electrodo. Estas secciones anulares están practicamente enfrentadas y dispuestas de manera que entran en contacto la una con la otra, cuando el interruptor está cerrado. Al abrirse el interruptor, se establece un arco -28- a través del primer espacio -27- entre las partes salientes -23-, y este arco se suprime posteriormente, para interrumpir el circuito de la manera que se explicara más adelante.

10 Un electrodo en forma de anillo -30- rodea el electrodo inferior -22-. Este electrodo en forma de anillo -30- está montado en la cubierta -17- en forma de taza, y está conectado eléctricamente a la estructura -24- del electrodo superior -21-, mediante una tira de conexión -32-, hecha de un material muy conductor. La tira de conexión -32- está soldada en su extremo superior, al vástago -24-, y en su extremo inferior al electrodo en forma de anillo -30-. Espaciadores apropiados -31-, preferiblemente de acero inoxidable, están soldados con latón entre la cubierta -17- y el electrodo -30- y la tira -32-, para sostener estas piezas en la cubierta -17-, distanciadas de ella. Existe un espacio anular -34- entre el electrodo en forma de anillo -30- y el electrodo inferior -22-, que sirve como espacio de arco de forma anular, al cual se traslada el arco, después de establecerse entre los electrodos -21- y -22-, móviles uno respecto del otro.

25 Para reducir la tensión de arco causada por un arco de corriente elevada que se extiende radialmente a través del espacio anular -34-, se han creado medios -40- para inducir un campo magnético intenso, cuyas líneas de fuerza se extienden radiales a través del espacio anular -34-. Con referencia a la figura 3, puesto que un

30



344861

arco, tal como -28a-, a través de este espacio anular -34- también se extenderá radialmente con relación al espacio, las líneas de fuerza del campo magnético en la zona de un arco situado en el espacio -34-, se extenderán generalmente paralelas al eje del arco y dicho campo magnético paralelo reducirá la tensión de arco causada por dicho arco durante el paso de corrientes instantáneas elevadas, por ejemplo, superiores a 20.000 amperios. En una forma preferida de esta patente de introducción, la intensidad del campo magnético es lo suficiente grande para reducir la tensión de arco que nace durante el paso de corrientes de cresta superiores a 40.000 amperios, a menos de la mitad de la tensión de arco normalmente causada por un arco con una corriente de cresta análoga, sin la presencia de un campo magnético axial.

Los medios -40- de inducir un campo magnético incluyen dos bobinas -42- y -44- conectadas en serie, arrolladas en la cubierta en forma de taza -17-. Estas bobinas -42- y -44- conectadas en serie, están conectadas en serie a los electrodos -21- y -22- del interruptor, entre un terminal -43- del disyuntor y el vástago conductor -24-. Como se ve en la figura 2, estas bobinas -42- y -44- están arrolladas en sentidos opuestos, de manera que los campos magnéticos inducidos por las dos bobinas se oponen. Al campo inducido por cada bobina le llamaremos en lo sucesivo un subcampo. El subcampo inducido por la bobina -42- se indica en -45-, y el subcampo inducido por la bobina -44- se indica en -46-. Las líneas de fuerza de cada uno de estos subcampos rodean la bobina que produce el campo y se extienden radiales con relación a cada bobina, en la zona entre las dos bobinas. Estos subcampos generalmente tienen forma toroidal. Rodean el eje longitudinal de los electrodos -21- y -22- y están separados axialmente el uno del otro a lo largo de este eje. Como ambos subcampos cruzan la zona entre las dos bobinas, se desa-

344861



18 SEP 1946

5 rrolla una fuerza de campo relativamente alta en esta misma zona. Se ve en las figuras 1 y 3 que el campo magnético en esta zona se extiende radialmente con relación al espacio anular -34- entre los electrodos concéntricos -30- y -22-, en toda la periferia del espacio -34-. Se ve también en la figura 1 que el campo magnético se extiende radial con relación al espacio -27- de iniciación del arco, entre las dos partes -23- del electrodo.

10 Como las bobinas -42- y -44- están en serie con los electrodos -21- y -22- se comprenderá que el campo magnético antes citado tiene una alta densidad o intensidad de flujo cuando la corriente que pasa a través del interruptor es elevada, y una baja densidad o intensidad de flujo cuando la corriente a través del interruptor es baja. Esto es necesario, porque la intensidad alta del campo magnético se emplea para reducir la tensión de arco durante el paso de corrientes instantáneas elevadas, mientras que la intensidad baja durante el paso de corrientes bajas permite al interruptor que recupere su fuerza dieléctrica en el cero de la corriente, sin mucha interferencia por parte del campo magnético.

15 Como se ha indicado, el movimiento hacia abajo del electrodo -22- inicia un arco -28- a través del espacio de iniciación de arco -27-. El campo magnético -45-, -46- antes citado se extenderá transversalmente con relación a este arco. Un campo magnético intenso, dirigido transversalmente con relación a un arco de vacío de corriente elevada, hará que éste se encienda a una tensión de arco mayor que en la ausencia de un campo transversal. También hay una tendencia por parte del arco a desplazarse hasta una posición en la que puede encenderse a una tensión de arco mínima. Se ha aprovechado esta tendencia, proporcionando el espacio anular -34- inmediatamente al lado del espacio -27-, donde el arco puede extenderse axialmente con relación al campo magnético -45-, -46- y por lo tanto puede encenderse

344861



967

a una tensión de arco muy reducida, como ya se ha indicado. La figura 3 muestra el arco en -28a-, extendiéndose radialmente a través del espacio anular -34-. La proximidad inmediata de este espacio anular -34-, donde el arco puede encenderse a una tensión de arco reducida, hace que el arco se mueva rápidamente desde el espacio -27- de tensión de arco elevada, hasta el espacio -34- de tensión de arco baja.

El arco sigue encendiéndose en el espacio -34- hasta que la corriente se haya reducido naturalmente a cero, y en ese momento el espacio recupera rápidamente su fuerza dieléctrica e impide la reignición del arco.

La presencia de un campo magnético axial fuerte entre los electrodos cuando la corriente está a cero, tiende a dificultar que el espacio recupere su fuerza dieléctrica. El interruptor objeto de esta patente tiene algunas propiedades que facilitan al espacio la recuperación de su fuerza dieléctrica. Una de estas propiedades es que los medios -42-, -44- para inducir un campo que responde a la corriente están conectados en serie con el arco. De este modo, cuando la corriente de arco se acerca a cero, la corriente a través de los medios para inducir un campo y la intensidad del campo también se acercan a cero. Las corrientes parásitas inducidas en las partes adyacentes del interruptor tienden a causar una demora entre la inducción y la corriente, que mantiene la inducción en el espacio en el valor cero de la corriente. Pero se ha reducido esta demora a un valor soportable, con la limitación impuesta de las corrientes parásitas.

Para suprimir tales corrientes parásitas, la cubierta en forma de taza -17- se hace de acero inoxidable, un metal con alta resistividad y baja permeabilidad, en el cual las corrientes parásitas inducidas resultan sin importancia. También se hace una ranura -50- (mejor vista en la figura 1a) en el electrodo en forma de anillo -30-

344861



que evita practicamente que las corrientes parásitas encuentren un paso que se extienda circunferencial alrededor del electrodo en forma de anillo -30-. Los electrodos principales -21- y -22- también tienen ranuras -52-, radiales que corten el paso de las corrientes parásitas a través de los lectrodos. Estas ranuras -52-, que se ven mejor en la figura 3, se hallan hacia dentro para mejor cortar los pasos de las corrientes parásitas. Además, cada electrodo está perforado en su centro, como se ve en -55-, para reducir todavia más la corrientes parásitas.

Las ranuras -52- tienen por función adicional causar el movimiento del arco en sentido circunferencial alrededor de la periferia del electrodo inferior -22-. Con este proposito, las ranuras -52- fuerzan a la corriente neta que pasa a través del electrodo -22- hacia un terminal de arco en la parte periferica del electrodo -22-, para seguir un paso que tiene componente tangencial. Por ejemplo, observese el arco radial representado en la figura 3, y el paso de la corriente L, a través del electrodo -22-, generalmente en sentido tangencial con relación al arco. Como se indicó en una patente anterior, también demuestra propiedad, el efecto magnético de la corriente que sigue tal paso, que se extiende tangencial, es desplazar el arco circunferencialmente.

Una fuerza adicional para desplazar un arco, tal como -28a-, en una dirección circunferencial, proviene de la presencia de la ranura -50- en el electrodo en forma de anillo -30-. Esta ranura -50- fuerza la corriente que pasa a través del electrodo -30- hasta un terminal de arco en cualquier punto en el electrodo -30-, a seguir la parte del paso L que se extiende circunferencialmente con relación al electrodo -30-. El efecto magnético de la corriente que sigue tal paso es alargar la curva del paso L, empujando el arco circunferencial. Impulsando el arco circunferencialmente mientras su



344861

tensión de arco se mantenga reducida, se puede limitar la cantidad de productos de arco generados durante el corte, y se mejora así la eficacia del interruptor en recuperar su fuerza dieléctrica a corriente de intensidad cero.

5           Se ha colocado una lámina tubular de metal -57-, para proteger la cubierta aislante -11- de la acumulación de vapores de electrodo generados por el arco. Esta lámina se halla conectada a la placa final -15-. Una placa auxiliar -58- rodea el extremo inferior de la lámina -57-, para proporcionar una protección adicional contra la  
10           acumulación de vapores en la cubierta aislante tubular -11-.

          La figura 4 muestra una variante en la realización de las mejoras; en el arco inicial se divide primero en dos arcos relacionados en serie, y cada uno de estos arcos relacionados en serie se desplaza posteriormente a una zona de tensión de arco baja, donde  
15           un campo magnético intenso se extiende axialmente con relación al arco.

          El interruptor de la figura 4 está compuesto de un compartimento -10- en alto vacío, formado de una cubierta aislante tubular -11- y placas finales -12- y -13-, herméticamente unidas a los extremos de la cubierta -11-. Dos electrodos o contactos -70- y  
20           -72- móviles uno respecto del otro, están montados dentro del compartimento cerrado -10-. Estos contactos tienen generalmente forma de taza, y están formados por una base -73- y una brida cilíndrica -74-, que sobresaliendo de la base -73-, se aleja del otro contacto.  
25           El contacto superior -70- es fijo, y el contacto inferior -72- es móvil verticalmente para establecer y romper contacto con dicho contacto superior.

          El contacto -72- inferior móvil está montado en un conductor -77-, hecho con material de alta conductividad, como el cobre, que está arrollado en espiral para formar una bobina -78- general-  
30



# 344861

mente cilíndrica. Este conductor -77- que es de alta conductividad e  
está conectado apropiadamente en su extremo superior a la base del  
contacto móvil -72-, y en su extremo inferior a una barra de  
mando -80-, que pasa libremente a través de la tapa inferior -13-.

5 Un espaciador apropiado -82-, hecho de material de alta resistivi-  
dad, como el acero inoxidable, está situado entre las vueltas de  
la bobina para mantener un espacio fijo entre ellas. Este espacia-  
dor -82- se mantiene en posición mediante convenientes uniones solda-  
das. Los espaciadores también refuerzan la estructura de la bobina  
10 y la hacen rígida. Como el acero inoxidable tiene resistividad muy  
alta comparada con la del cobre utilizado en el conductor -77-, muy  
poca corriente pasa a través de los espaciadores. Casi toda la co-  
rriente va por el paso espiral del conductor -77-.

El contacto superior -70- está montado en una bobina -78a-, con  
15 casi la misma construcción que la bobina inferior -78-. Por lo tan-  
to, la bobina superior está formada por <sup>un</sup> conductor -77a-, que forma  
una espiral y tiene un espaciador -82a- de acero inoxidable, que  
mantiene un espacio pequeño entre las vueltas contiguas. Por las ra-  
zones indicadas más adelante, la bobina superior está arrollada en  
20 el sentido opuesto al de la bobina inferior. La bobina superior  
-78a- está conectada apropiadamente en su extremo superior a un  
conductor -83- de cobre, que pasa a través de la tapa superior -12-.  
Una junta -84- apropiada, soldada se sitúa alrededor del conductor  
superior -83- para soportarlo mecánicamente y establecer la herme-  
25 ticidad entre el conductor -83- y la tapa -12-.

La barra -80- está montada de modo que puede moverse vertical-  
mente. Puede ser empujada hacia arriba para hacer que el contacto  
-72- móvil tocando con el contacto fijo -70-, cierre el interruptor.  
La barra -80- puede también ser empujada hacia abajo para separar  
30 el contacto móvil -72- del contacto fijo -70-, y abrir así el inte-

344861



5 rruptor, como se indicará más adelante. Un fuelle metálico flexible -29- conserva la hermeticidad entre la tapa -13- y la manivela -80-, y esta puede realizar su movimiento vertical sin perjudicar el vacío dentro del compartimento -10-. Existen medios de mando apropiados (no representados) para efectuar con la barra -80- el movimiento hacia arriba para cerrar y hacia abajo para abrir.

10 Cada uno de los contactos -70- y -72- tiene un cerco anular -73a- en su periferia exterior, que sobresale hacia el otro contacto. Estas partes anulares están prácticamente enfrentadas y dispuestas para entrar en contacto una con otra cuando el interruptor está en la posición de cierre. Al abrir el interruptor se inicia un arco, como se indica en -85-, entre los cercos salientes -73a-. Este arco lo llamaremos desde ahora el arco primario, y el espacio entre las piezas salientes -73a- se llamará el espacio primario -86-.

15 Un electrodo -88- tubular, divisor del arco, y hecho de un material de alta conductividad, como el cobre, rodea el espacio primario -86-. Este electrodo tubular -88-, divisor de arco, está sostenido por la cubierta -11- mediante espigas -89-, que se extienden radiales hermeticamente a través de la cubierta -11-. En condiciones normales, este electrodo -88- divisor de arco está aislado eléctricamente de ambos contactos -70- y -72-.

20 Electrodo secundarios -90- y -92- están conectados eléctricamente a los contactos -70- y -72- respectivamente, en extremos opuestos del electrodo -88-, divisor de arco. El electrodo secundario superior -90- es un disco anular, continuador del borde -74- del contacto en forma de taza -70-, y se extiende en general perpendicularmente con relación a dicho borde -74-. El electrodo secundario inferior -92- es un disco anular continuador del borde -74- del electrodo -72- en forma de taza, que se extiende en general perpendicularmente con relación al borde. El espacio anular entre el

25

30

344861



electrodo secundario superior -90- y el extremo superior del electrodo divisor de arco -88-, se llama el espacio de arco secundario -95-, y el espacio anular entre el electrodo secundario inferior -92- y el extremo inferior del electrodo -88- se llama el espacio de arco secundario -96-.

El arco primario -85-, que se inicia a través del espacio de arco primario -86-, se divide por el electrodo divisor de arco -88- en dos arcos, relacionados en serie, que se desplazan respectivamente hasta los espacios de arco secundarios -95- y -96-. Más específicamente, el arco primario -85- se inicia en un punto espaciado radialmente del eje central del disyuntor. Por lo tanto, la corriente que pasa a través del arco en los contactos -70- y -72-, sigue un paso curvado L, que tiene un efecto magnético que tiende a alargar la curva y empujar el arco en un sentido radial hacia fuera. Al moverse radialmente hacia fuera, el arco -85- interfiere con el electrodo divisor de arco -88-. Como resultado de ello se forman dos arcos relacionados en serie aproximadamente en las posiciones -100- y -102-. El arco superior en -100- resulta empujado rápidamente hacia arriba, a través de la posición -103-, y luego hasta la posición -105- a través del espacio secundario -95-. El arco inferior en -102- resulta empujado rápidamente hacia abajo, a través de la posición -107-, y luego hasta la posición -109- a través del espacio de arco secundario -96-.

En esta forma se utiliza el campo magnético inducido por las bobinas -78- y -78a- para acelerar la división de arco, detallada anteriormente, y el desplazamiento posterior de los arcos relacionados en serie hasta los espacios de arco secundarios -95- y -96-. Esto se comprende mejor haciendo referencia a la figura 5 que muestra el campo magnético inducido por las dos bobinas. Se puede pensar que este campo magnético está compuesto de dos subcampos -110- y

344861

8 SE



5 -112-, cada uno con forma generalmente toroidal. Las líneas de fuerza de cada subcampo generalmente toroidal, se indican en -115-, siguiendo los pasos curvados que rodean y están conectados con sus respectivas bobinas inductoras de campo. Los dos subcampos toroidales-110- y -112- rodean el eje central longitudinalmente del interruptor y están distanciadas el uno del otro a lo largo de este eje. El eje central longitudinal coincide practicamente con los ejes de las bobinas -78- y -78a-. Como las bobinas -78- y -78a- están enrolladas en sentidos opuestos, y la corriente pasa a través de ellas en serie, los subcampos -110- y -112- son opuestos el uno al otro. En vista de ello, los subcampos, en cualquier momento dado, se extienden en direcciones opuestas a lo largo del eje central del interruptor, pero en general se extienden en la misma dirección radial en la zona donde están adyacentes los dos subcampos.

10  
15  
20  
25  
30 Por tanto, se comprenderá que los dos subcampos -110- y -112- se extienden radialmente con relación al espacio primario -86- y también radialmente con relación al arco primario -85- que se establece a través del espacio -86-. También se comprenderá que el campo magnético se extiende perpendicularmente con relación a los arcos relacionados en serie, en las posiciones -100-, -103-, -102- y -107-. Sólo cuando los arcos relacionados en serie alcanzan la zona inmediata de los espacios secundarios -95- y -96-, entran en la posición en donde el campo magnético en general es paralelo al arco.

La intensidad del campo magnético en los espacios de arco secundario -95- y -96-, es bastante alta para causar una reducción bastante grande, preferiblemente del -50- por ciento o más, en la tensión de arco a la cual cada uno de estos arcos se encenderían comparada a la tensión de arco que seria causada normalmente por un arco de la misma corriente, pero sin la presencia de un campo magnético axial fuerte. Como no hay ninguna posición, a parte de los



344861

espacios de arco secundarios -95- y -96-, donde el arco o arcos pueden extenderse paralelamente con el campo magnético fuerte, se encienden a una tensión de arco más alta en la posición fuera de los espacios secundarios -95- y -96-. Un arco tiene tendencia fuer-  
5 te a desplazarse hasta una posición en donde puede encenderse a tensión de arco mínima, el arco primario -85- se desplaza rápidamente hacia los espacios secundarios. Tal movimiento causa la división del arco primario en los arcos relacionados en serie, anteriormente indicados, que a su vez se desplazan hasta posiciones de  
10 tensión de arco mínima, a través de los espacios -95- y -96-;

Para acelerar todavía más el traslado del arco desde el espacio primario -86- hasta los espacios secundarios -95- y -96-, se hace tan alta la intensidad del campo magnético en las zonas fuera de los espacios de arco secundarios, que la tensión de arco que  
15 nace es todavía más alta que la que nace normalmente sin la presencia de un campo radial fuerte. Esta tensión de arco más alta de lo normal aumenta la diferencia entre la tensión de arco causada por el arco fuera del espacio secundario -95- o -96-, y la causada al interior, y por lo tanto aumenta la tendencia del arco a desplazarse  
20 se al espacio de arco secundario -95- o -96-, donde la tensión de arco será baja.

Como las bobinas -78- y -78a- están en serie con cualquier arco entre los electrodos, se comprenderá que el campo magnético que se extiende axialmente con relación a los arcos conectados en serie, se reduce a un valor bajo y justamente antes de que la corriente  
25 pase por cero. Para suprimir las corrientes parásitas, reduciendo así el retardo entre el flujo y la corriente hasta un valor tolerable y reducir al mínimo la intensidad del campo de cualquier campo magnético residual a corriente cero todas las piezas de alta  
30 conductividad en el interruptor tienen ranuras en la zona de acción

344861.8



del arco.

Por ejemplo, como se ve en la figura 6, el electrodo divisor de arco -88- tiene una ranura -120- que se extiende longitudinalmente, y el electrodo -72- tiene dos ranuras -122- que se extienden también longitudinalmente. El otro electrodo -70- tiene también dos ranuras que se extienden longitudinalmente. (No se indican). Estas ranuras que se extienden longitudinalmente en las piezas -88-, -70- y -72- rompen los pasos, que se extienden radialmente, para cualquier corriente parásita inducida en estas piezas por el campo magnético. Los agujeros -124- en la base -73- de los contactos rompen todavía más los pasos de las corrientes parásitas.

Suprimiendo practicamente el campo magnético axial justamente antes del valor cero de la corriente, se evita que quede perjudicado de modo importante la rigidez dieléctrica de los espacios -95- y -96-, por parte del campo axial.

Se colocan placas -130- apropiadas, condensoras de vapor y -132- de forma tubular, alrededor de los espacios -95- y -96-, para condensar los vapores generados por el arco, que salen radialmente hacia fuera, procedentes de los espacios -95- y -96-, durante la interrupción. Estas placas son preferiblemente de material con alta resistividad y baja permeabilidad, como el acero inoxidable, que evita la inducción de corrientes parásitas. Si se desea emplear un material de alta conductividad para las placas, se puede evitar la inducción de corrientes parásitas en él, construyendo las placas de la manera indicada en una patente anterior nuestra. La placa superior -130- está aislada electricamente del electrodo divisor de arco -88- y del contacto superior -70- y está preferiblemente a un potencial mediano con respecto a estas piezas cuando el interruptor está abierto. La placa inferior -132- está aislada eléctricamente del electrodo divisor de arco -88- y del contacto inferior -72-, y

344861



está preferiblemente a un potencial mediano con relación a estas piezas cuando el interruptor está abierto.

Se proporcionan también placas terminales apropiadas -134-, de forma tubular para interceptar cualquier vapor generado por el arco, que llega a pasar las placas -130- y -132-. Además, se  
5 sitúa una placa central tubular -135-, que rodea los extremos adyacentes de las placas -130- y -132-.

El campo magnético radial en el cual se encuentran los arcos hasta que lleguen a los espacios secundarios -95- y -96-, sirve  
10 no solamente para desarrollar una tensión de arco alta que acelera el traslado del arco a los espacios secundarios, sino también actúa sobre los arcos, girándolos alrededor del eje central del disyuntor. En este aspecto, el campo magnético que se extiende radial, se extiende transversalmente con relación al arco, y colabora  
15 con el campo magnético inducido por la corriente que pasa a través del arco, para desarrollar una presión magnética en un lado del arco, lo cual empuja el arco en sentido normal respecto al campo magnético. Este movimiento del arco en sentido normal respecto al campo impulsa el arco circunferencialmente alrededor del eje central  
20 del interruptor. Este movimiento circunferencial del arco tiene la ventaja de reducir la cantidad de material del electrodo que se vaporiza a causa del arco, y se facilita la interrupción del circuito en corriente cero.

En una variante de realización, los arcos relacionados en serie  
25 siguen girando alrededor del eje central longitudinal del interruptor, cuando se encuentran en los espacios secundarios -95- y -96-. La fuerza para efectuar el giro del arco proviene de una serie de ranuras oblicuas -139- espaciadas, que se han hecho en los extremos libres del electrodo tubular -88-. Estas ranuras se ven mejor en la  
30 figura 7, donde se muestra que sobrepasan angularmente la ranura ad-

344861



yacente y dividan el extremo de la pieza tubular -88- en varios dedos -140-, espaciados oblicuamente y situados entre ranuras contiguas. Cada una de las ranuras -139- tiene un componente, que se extiende circunferencialmente, y que actúa sobre la corriente que procede de o va hacia un terminal de arco situado en cualquiera de los dedos -140-, de manera que siga un paso teniendo un componente neto, que se extiende circunferencialmente con relación de la pieza tubular. El efecto magnético del paso circunferencial de la corriente es forzar el arco circunferencialmente con relación a la pieza tubular, alrededor del eje longitudinal del interruptor.

Se puede conseguir una fuerza adicional, para girar los arcos en los espacios secundarios -95- y -96-, haciendo ranuras -142- en las bridas -90- y -92-, cada una de las cuales se extendería desde el borde radial exterior de la brida hacia dentro, siguiendo un paso que tiene un componente que se extiende circunferencialmente. Tales ranuras -142- se ven en la figura 8, dejando dedos -143- entre ellas en la brida -92-. Estas ranuras hacen que la corriente que pasa a través de un dedo -143-, hacia un terminal de arco en el dedo tengan una componente circunferencial que actúa para empujar el arco en ese sentido.

Otra característica deseable del interruptor indicado en la figura 4, es que el espacio primario -86- está lejos de los espacios secundarios -95- y -96- y está bien protegido, por las piezas tubulares -88- y -74- contra contaminación por los vapores generados por el arco, procedentes de los espacios secundarios. Estos vapores tienden a condensarse en las piezas tubulares antes de poder llegar al espacio primario -86-. Al proteger el espacio primario contra la contaminación, le ayuda a desarrollar rápidamente una fuerza dieléctrica alta en el cero de la corriente.

Para impedir que los vapores generados por cualquiera de los espacios secundarios -95- y -96- lleguen al otro espacio secundario,

344861

8



5 el electrodo divisor de arco -88- tiene preferiblemente una parte anular -145-, que se proyecta radialmente hacia dentro del mismo, en su zona central. La presencia de esta parte -145- que se proyecta radialmente hacia dentro, facilita también la división del arco -85- en sus partes relacionadas en serie como se ha indicado antes.

10 Aunque se han descrito modalidades diversas, los técnicos comprenderán que se pueden hacer varios cambios y modificaciones, sin salir de la línea y propositos de esta patente. Asi todos los cambios y modificaciones que caen dentro del espíritu y alcance de ella, deben considerarse incluidos en la misma.

N O T A

15 EN RESUMEN, la patente de introducción que, por diez años se solicita registrar en España debiera recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

1a.- Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, caracterizadas por la utilización en corriente alterna de:

- 20 (a) un primer electrodo;
- (b) un segundo electrodo distanciado del primero durante las interrupciones para dejar un espacio, a través del cual pueda establecerse un arco primario;
- (c) un compartimento en vacio que encierra dichos electrodos;
- (d) medios para inducir en dicho espacio un campo magnético de líneas transversales con relación a un posible arco;
- 25 (e) medios que incluyen un electrodo auxiliar conectado eléctricamente a dicho primer electrodo, para obtener un espacio de arco secundario hasta dentro del cual se pueda desplazar un arco originado en dicho espacio de arco primario;
- (f) dicho espacio secundario dispuesto de manera que sus líneas de campo magnético en la zona de cualquier arco en dicho espacio de arco secundario se extiendan generalmente paralelas a dicho arco;
- 30

344861 8 SEP.



(g) medios para controlar dicho campo magnético de manera que su inducción en la zona de un arco en dicho espacio secundario durante el paso de corrientes instantáneas superiores a 20.000 amperios, sea lo suficiente alta para reducir considerablemente la tensión de arco comparada con la tensión de arco normalmente causada por un arco de intensidad igual que se enciende a través de dicho espacio secundario, sin la presencia de dicho campo magnético;

5

(h) y medios para eliminar considerablemente dicho campo magnético a través de dicho espacio secundario durante el periodo justamente anterior al cero de la corriente, después de pasar una corriente de arco instantánea superior a 20.000 amperios.

10

2ª.-Mejoras en interruptores electricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por combinar medios para mantener dicho campo magnético en una dirección transversal con relación a dicho arco desde el punto en que el arco se establece entre dichos electrodos, hasta el punto en que llega a la zona de dicho espacio secundario.

15

3ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por combinar medios para girar dicho arco alrededor de un eje predeterminado de dichos electrodos durante el movimiento entre dicho espacio primario y dicho espacio secundario.

20

4ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por combinar medios para girar dicho arco alrededor de un eje predeterminado del interruptor cuando dicho arco se encuentra en dicho espacio secundario.

25

5ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas en que dicho campo magnético tiene densidad de flujo suficientemente alta ex-

30

344861



5 tendido transversalmente respecto a un arco en dicho espacio primario; la cual densidad sera lo suficientemente alta para aumentar la tensión de arco durante el paso de corrientes instantáneas elevadas hasta un valor superior a la tensión de arco normalmente causada por un arco de intensidad igual que se enciende a través de dicho espacio primario sin la presencia de dicho campo magnético.

10 6ª. Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, según una variante en corriente alterna, caracterizadas por el empleo de:

- (a) un primer electrodo;
- (b) un segundo electrodo, distanciado del primero durante las interrupciones, para dejar un espacio, a través del cual pueda establecerse un arco primario;
- (c) un compartimenté en vacio que encierra dichos electrodos;
- 15 (d) medios para inducir en dicho espacio un campo magnético de líneas transversales con relación a un posible arco;
- (e) medios para dividir dicho arco primario en varios arcos en serie en una zona de división de arco;
- (f) medios para establecer varios espacios de arco secundarios para recibir respectivamente dichos arcos en serie;
- 20 (g) dichos espacios secundarios dispuestos de manera que sus líneas de campo magnético en la zona de cualquier arco en dichos espacios de arco secundarios se extienden generalmente paralelos a dicho arco en dichos espacios de arco secundarios;
- 25 (h) medios para controlar dicho campo magnético de manera que su inducción en la zona de un arco en un espacio secundario durante el paso de corrientes instantáneas superiores a 20.000 amperios, sea lo suficiente alta para reducir considerablemente la tensión de arco comparada con la tensión de arco normalmente causada por un
- 30 arco de intensidad igual que se enciende a través de dicho espacio

3448618



secundario sin la presencia de dicho campo magnético;

(i) y medios para eliminar considerablemente dicho campo magnético a través de dichos espacios secundarios, durante el periodo justamente anterior al cero de la corriente, después de pasar una corriente de arco instantánea superior a 20.000 amperios.

7ª.-Mejoras en interruptores electricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizadas en que dicho campo magnético se extiende transversal respecto a dicho arco primario y dichos arcos en serie en dicha zona de división de arco.

8ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizadas en que dicho campo magnético se extiende transversal respecto a dicho arco primario y dichos arcos en serie en dicha zona de división de arco y en el cual se crean medios para mantener dicho campo magnético en relación transversal con cada uno de los arcos en serie en todos los puntos del camino de dichos arcos en serie entre dicha zona de división de arco y la zona de dichos espacios secundarios.

9ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacio, de acuerdo con la reivindicación 6ª, donde dicho campo magnético esta formado de dos subcampos, cada uno de forma generalmente toroidal, que rodean un mismo eje y están distanciados uno del otro a lo largo de dicho eje, caracterizadas en que se combinan;

(a) primeros medios de producir un campo para producir y dar forma a uno de dicho subcampos, de manera que sus líneas sigan pasos curvados extendidos a través de dicho espacio primario en sentido radial, y a través de uno de los espacios secundarios, en un sentido generalmente normal respecto a la dirección radial a través de dicho espacio primario;

(b) segundos medios de producir un campo, para inducir y dar forma al otro de dichos subcampos, de manera que sus líneas sigan pasos

344861

8 SEP 1957



curvados extendidos a través del espacio primario, en sentido radial, y a través del otro de dichos espacios secundarios, en un sentido generalmente normal respecto a la dirección radial a través de dicho espacio primario;

- 5 (c) dichos dos subcampos se hallan inducidos opuestamente uno al otro para extenderse en un momento dado en direcciones opuestas a través de dichos espacios secundarios pero en una misma dirección radial general, a través de dicho espacio primario.

10 10ª.-Mejoras en interruptores eléctricos accionados en vacío, caracterizadas por circunscribirse a los siguientes elementos:

- (a) un compartimento en vacío;
- (b) medios para inducir un campo magnético compuesto de dos subcampos, cada uno de forma generalmente toroidal; los dos subcampos generalmente toroidales rodeando un eje común y distanciados axialmente uno del otro a lo largo de dicho eje;
- 15 (c) dichos dos subcampos se hallan inducidos opuestamente, para extenderse, en un momento dado, en direcciones opuestas a lo largo de dicho eje y en general en una misma dirección radial en la zona donde los dos subcampos están adyacentes;
- 20 (d) un espacio de arco primario dentro de dicho compartimento, espaciado radialmente de dicho eje y situado en la zona en donde los dos subcampos están adyacentes; dichos subcampos se extienden transversalmente respecto a dicho espacio primario;
- (e) un par de espacios de arco anulares secundarios dentro de dicho compartimento, situado radialmente fuera de dicho espacio primario
- 25 y espaciado del mismo a lo largo del eje de manera que uno de dichos subcampos se extiende longitudinalmente respecto a dicho espacio secundario;
- (f) medios para establecer un arco a través de dicho espacio primario
- 30 con un campo magnético en la zona inmediata del arco que se ex-

344861



5 tiende generalmente en el sentido normal respecto a dicho arco;  
(g) y medios para desplazar por lo menos parte de dicho arco a dicho espacio secundario con la parte de dicho arco en dicho espacio secundario extendido generalmente paralelo con el campo magnético en dicho espacio secundario.

11ª.-Mejoras en interruptores electricos accionados en vacio, caracterizadas por circunscribirse a los siguientes elementos:

(a) un compartimento en vacio;

10 (b) medios para inducir un campo magnético compuesto de dos subcampos cada uno de forma generalmente toroidal; los dos subcampos con un eje común y distanciados el uno del otro a lo largo de dicho eje;

(c) dichos dos subcampos se hallan inducidos opuestamente, para extenderse, en un momento dado, en direcciones opuestas a lo largo de dicho eje, y en general en una misma dirección radial, en la zona donde los dos subcampos están adyacentes;

15 (d) un espacio de arco primario dentro de dicho compartimento, distanciado radialmente de dicho eje, y situado en la zona en donde los dos subcampos estan adyacente el uno al otro, dichos subcampos se extienden transversalmente respecto a dicho espacio primario;

20 (e) dos espacios de arco secundarios anulares dentro de dicho compartimento, cada uno situado radialmente fuera de dicho espacio de arco primario, y en dichos subcampos respectivamente;

(f) dichos espacios de arco secundarios anulares están situados en posiciones distanciadas axialmente de dicho espacio primario, donde los respectivos subcampos se extienden generalmente en paralelo con dicho eje y a través de dicho espacio secundario en un sentido generalmente longitudinal;

25 (g) medios para establecer un arco a través de dicho espacio primario con dichos subcampos extendiendose generalmente en sentido normal respecto a dicho arco;

30

344861



respecto a dicho arco;

(h) medios situados entre dichos espacios primario y secundarios para dividir dicho arco en dos arcos en serie;

5 (i) y medios para trasladar dichos arcos en serie respectivamente a dichos espacios secundarios donde cada arco secundario se extiende generalmente de modo paralelo con el subcampo que se extiende a través de su espacio secundario correspondiente.-

10 12ª.-Por ultimo se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que, por diez años se solicita registrar en España, -----

p o r

" MEJORAS EN INTERRUPTORES ELECTRICOS ACCIONADOS EN VACIO "

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

Madrid, 8 SEP. 1967

P. A.  
PEDRO FELIU MAÑA  
P. P.

FIG.1. 34486

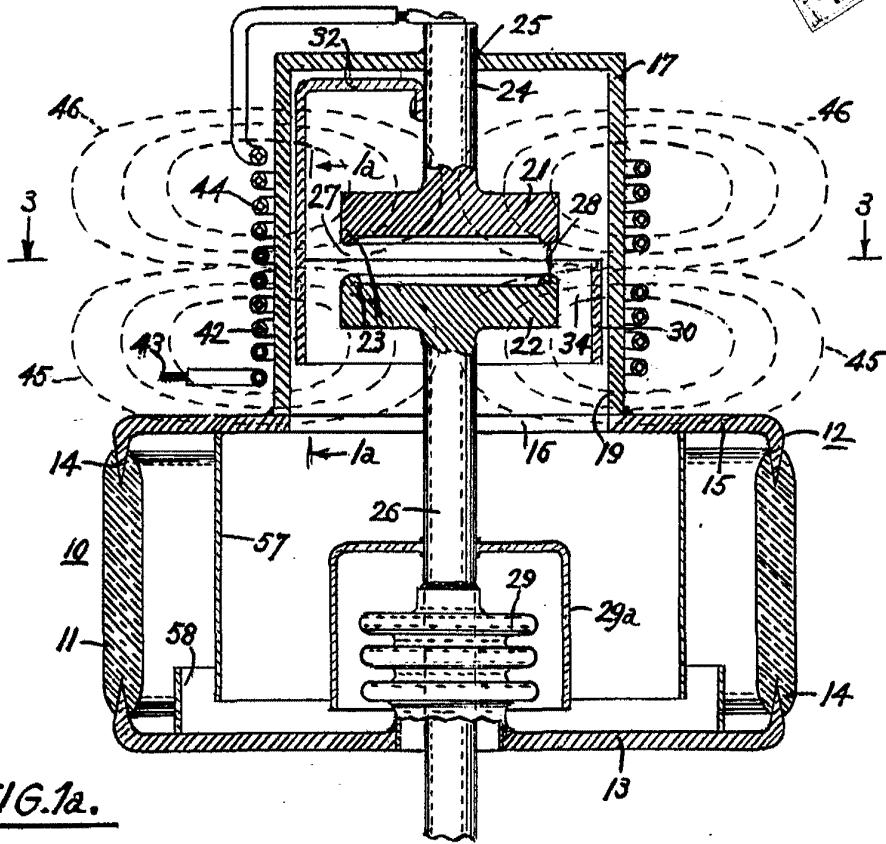


FIG.1a.

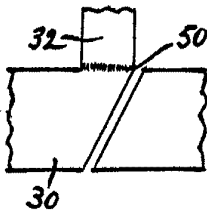
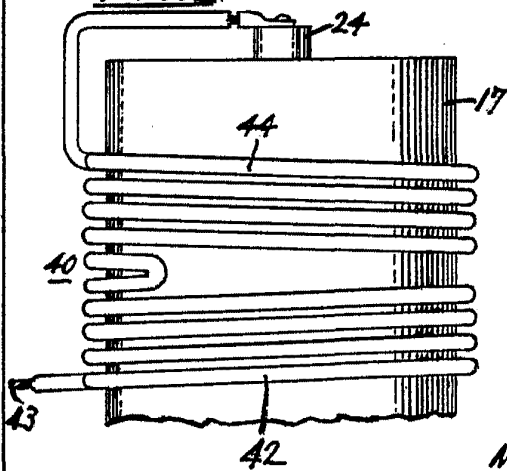
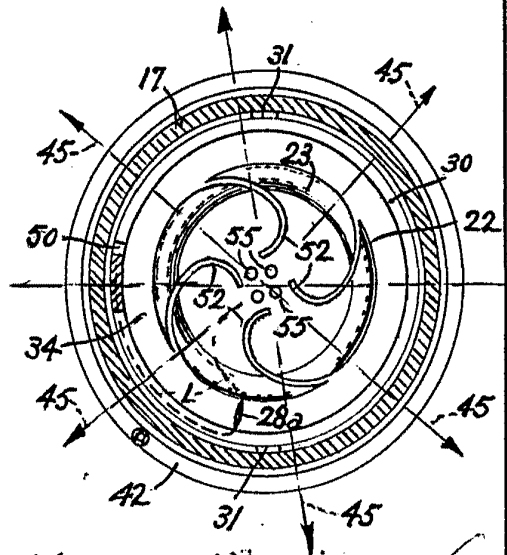


FIG.2.



ESCALA VARIABLE.

FIG.3.



Madrid, 8 SEP: 1937

P. ARDIT FELIU

PA

*[Handwritten signature]*

34486

FIG. 4.

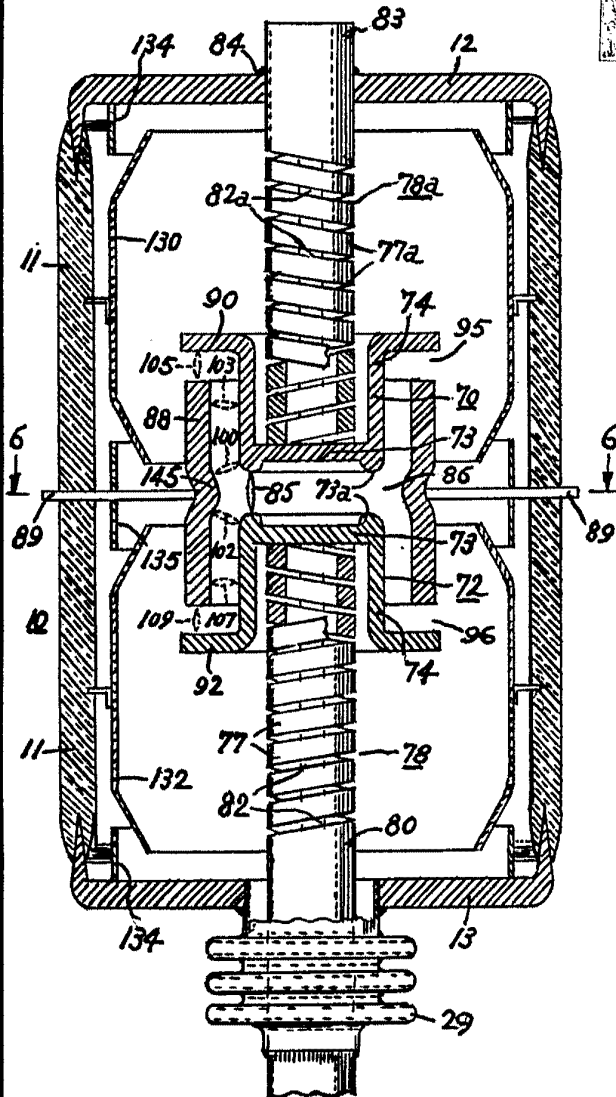


FIG. 5.

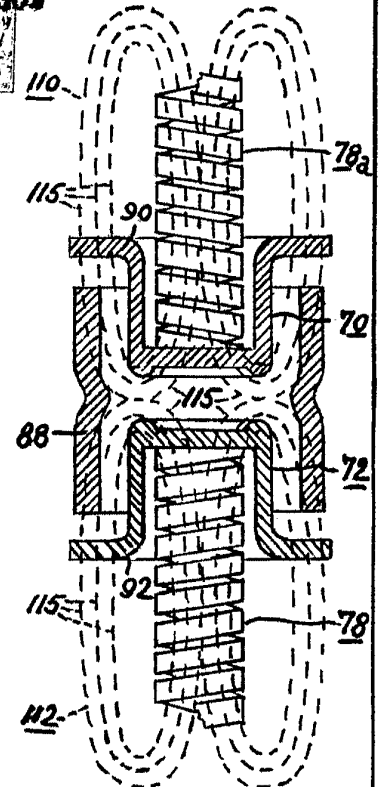


FIG. 7.

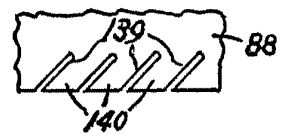


FIG. 6.

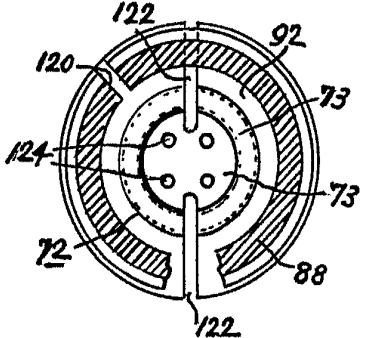
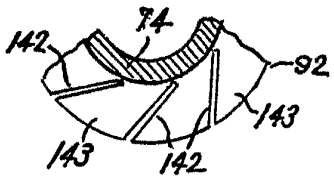


FIG. 8.



ESCALA VARIABLE.

Madrid, 8 SEP 1967  
 P.A.  
 PEDRO FELIU MAR  
 P.R.