

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO 444.774	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION 30.1.76	

DKT 110B-03891

PATENTE DE INVENCION



30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
41 NUMERO 546.475	3.2.75	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H01H	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
"PERFECCIONAMIENTOS EN INTERRUPTORES DEL TIPO DE VACIO PARA CIRCUI  
TOS ELECTRICOS"

71 SOLICITANTE (S)  
GENERAL ELECTRIC COMPANY

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

72 INVENTOR (ES)  
Mr. Joseph Carl Sofianek y Mr. Donald Reah Kurtz

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
Don Pedro FELIU MAÑA

**POOR  
QUALITY**



MEMORIA DESCRIPTIVA

\*\*\*\*\*

El presente invento se relaciona con un interruptor de circuito del tipo de vacio, más particularmente con un interruptor del tipo de vacio, que incluye una pluralidad de pares, espaciados aparte, de contactos, separables eléctricamente, conectados en paralelo para transportar corriente a través del interruptor cuando está cerrado.

En la mayoría de los interruptores, la fuerza requerida para sostener, un par de contactos separables, en engranaje durante el paso de elevada corriente a través de los mismos, varia directamente con el cuadrado de la corriente. Se ha reconocido, que esta fuerza puede ser reducida, disponiendo una pluralidad de juegos de contactos, eléctricamente conectados en paralelo, para compartir la corriente total a través del interruptor. Pero esta solución comprende un número de problemas. Ante todo, si el contacto móvil de cada par está montado sobre la usual larga barra esbelta y estas barras de contacto se disponen una al lado de otra, las fuerzas magnéticas desarrolladas entre las barras de contacto, cuando altas corrientes fluyen a través de las mismas, tienden a forzar a unirse las barras, haciendo difícil guiar apropiadamente y accionar las barras. Otro problema con contactos conectados en paralelo es que resulta difícil, durante las operaciones interruptoras, el desarrollar consistentemente arcos en todos los pares de contactos para compartir la corriente total de formación de arco a través del interruptor. Si se desarrollan arcos a menos de todos los pares de contacto, el par o los pares, que forman arcos, pueden ser forzados a transportar corrientes indebidamente altas a través de sus arcos asociados.

Un objeto general del presente invento es construir un interruptor de circuito del tipo de vacio comprendiendo pares conectados



tados en paralelo de contactos separables, de tal manera que se solucionen los problemas arriba descritos.

Otro objeto del presente invento es construir el interruptor de tal manera que, aún utilizando largas barras de contacto, colocadas unas al lado de otras, para montar los respectivos con-  
5 tactos móviles de pares, conectados en paralelo de contactos, las altas corrientes totales a través de las barras den por resultado entre ellas fuerzas magnéticas relativamente bajas.

Otro objeto es forzar más consistentemente el total de la  
10 corriente de formación de arco durante interrupción de alta corriente para que se comparta por todos los pares conectados en paralelo de contactos separables.

Una ejecución del presente invento emplea electrodos de barra con hojas interfoliadas, tales como se describen y reivindican en la patente de EE.UU. nº 3.679.474 de Rich para transpor-  
15 tar la corriente de formación de arco después de haberse iniciado la formación de arco en los contactos separables.

Otro objeto del presente invento es combinar los contactos de interruptor con estos electrodos de barra, de tal manera que  
20 el interruptor efectúe una pronta transferencia de la corriente de formación de arco desde los entrehierros entre contactos a los entrehierros de los electrodos de barra.

Al poner en práctica el invento en una forma, se procura una envoltura evacuada y una pluralidad de pares de contactos separables, situados dentro de la envoltura, incluyendo, cada par,  
25 un contacto móvil. Los contactos móviles están respectivamente montados sobre una pluralidad de barras de contacto conductoras alargadas, que están situadas en relación típica de lado con-  
30 lado y están eléctricamente conectadas en paralelo entre sí. Las



barras de contacto se extienden entre el exterior y el interior de la envoltura evacuada y son axialmente móviles para efectuar la separación de los contactos del par asociado de contactos. Rodeando respectivamente las barras de contacto, existe una pluralidad de tubos alargados de metal altamente conductivo, estando cada tubo radialmente espaciado de su barra de contacto asociada rodeada. Estos tubos están montados en relación fija respecto a la envoltura y en relación de lado contra lado una respecto a otra, de modo que los tubos definen escudos controladores de flujo alrededor de dichas barras de contacto, en que se inducen corrientes de remolino para reducir el flujo magnético, que penetra en el interior de cada tubo desde cualquier barra de contacto adyacente. Los contactos están situados fuera de los tubos por lo menos cuando está cerrado el interruptor. Está previsto un medio para producir sustancialmente movimientos simultáneos de separación de contacto de las barras de contacto. Una empaquetadura hermética está dispuesta alrededor de cada una de las barras de contacto para permitir un movimiento axial sin afectar al vacío dentro de dicha envoltura. Para una mejor comprensión del invento puede hacerse referencia a la siguiente descripción efectuada en conjunción con los dibujos anexos, en que:

La figura 1, es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección, de un interruptor de vacío incorporando una forma del presente invento. Algunas de las partes del interruptor han sido omitidas para simplicidad.

La figura 2, es una vista seccional tomada a lo largo de la línea de sección 2-2, de la figura 1.

La figura 3, es una vista seccional tomada a lo largo de la línea de sección 3-3, de la figura 1.

Algunas de las partes en esta figura están omitidas para ma-



por simplicidad.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, el interruptor de vacío ilustrado comprende una envoltura -10- altamente vaciada que comprende una carcasa tubular -11- y un par de capuchones terminales metálicos -12- y -13- espaciados aparte, dispuestos en extremos opuestos de la carcasa y empaquetados herméticamente respecto a ésta por juntas convencionales -14-. La carcasa -11- comprende una pluralidad de secciones tubulares -15- de material aislante, tal como vidrio y una sección -16- metálica tubular, uniendo mecánicamente las secciones aislantes tubulares -15- entre sí en relación mutua herméticamente empaquetada.

El capuchón -13- del extremo inferior contiene una gran abertura -20- circular centralmente situada. Alineada con esta abertura y extendiéndose axialmente hacia dentro respecto a la envoltura se encuentra un tubo metálico -22-, que está unido adecuadamente en relación hermética al capuchón terminal -13-. Extendiéndose a través del extremo superior del tubo -22-, se encuentra una placa transversal -24- tubular que se une en relación hermética con el tubo -22-. Una placa -24- transversal contiene cuatro aberturas -25- espaciadas aparte, dispuestas en un dibujo anular circular alrededor del centro de la placa -24-.

Extendidos a través de la abertura central -20- en el capuchón terminal -11- y respectivamente alineados con las aberturas -25- en la placa terminal -24-, se encuentra una cantidad de tubos -26- de metal altamente conductivo, tal como cobre. Estos tubos se unen en sus extremos internos a la placa -24- por juntas soldadas con latón adecuadas, formando una empaquetadura hermética al vacío entre cada tubo -26- y placa -24-.

El interruptor además comprende una cantidad de pares de contactos separables eléctricamente conectados en paralelo entre sí.



En la ejecución ilustrada se disponen cuatro de tales pares de contactos, comprendiendo cada uno un contacto estacionado -32- y con contacto móvil -34-. Cada contacto móvil -34- está montado y conectado eléctricamente sobre una barra -36- de contacto conductiva alargada, que se extiende entre el interior y el exterior de la envoltura a través de uno de los tubos -26- metálicos. Para procurar una junta hermética entre cada barra -26- de contacto y la envoltura, se dispone un fuelle -40- metálico alargado dentro del tubo -36-, rodeando la barra de contacto. Este fuelle -40-, en su extremo superior está unido a la barra de contacto -36- por una juntura adecuada hermética al vacío y en su extremo inferior está unida al tubo -26- por una juntura adecuada hermética al vacío.

Para ayudar a guiar cada barra de contacto -36- para un movimiento sustancialmente en línea recta, a lo largo de su eje longitudinal, se dispone una guía tubular -42-, preferentemente de un material no magnético, dentro de cada tubo -26- en una posición dentro del fuelle asociado -40-. Esta guía -42- tiene su extremo inferior adecuadamente fijado al extremo inferior del tubo asociado -26-. En el extremo superior de la guía existe un cojinete de manguito -45-, preferentemente de Teflon, fijado a la guía y recibiendo deslizadamente la barra de contacto -36-. Otro cojinete -47- de manguito, soportado en una placa estacionaria -50- que pronto será descrita, rodea la barra de contacto -36- cerca de su extremo inferior y procura guía adicional para movimiento sustancialmente rectilíneo de la barra de contacto.

Para sostener los extremos exterior o inferior de los tubos -26- contra movimiento de uno respecto al otro, se dispone entre ellos una gruesa placa -50- de material aislante. Vástagos -51- adecuados proyectándose desde el extremo inferior de cada tubo a



través de aberturas en la placa -50-, se usan para abrazar la placa apretándola al extremo inferior de cada tubo -26-.

5 Para acoplar las barras -36- de contacto móvil entre sí, se dispone una cabeza transversal -54- común. Esta cabeza transversal está acoplada a un adecuado mecanismo accionador (no ilustrado) por una barra accionadora -55-. Entre la cabeza transversal y cada barra de contacto existe un mecanismo -56- frotador de un diseño convencional, tal como se ilustra, por ejemplo, de la patente de EE.UU. 3.180.960 de Barkan y otros, transferida a los titulares del presente invento. Cada mecanismo frotador -56- comprende una jaula -57- tubular fijada a la cabeza transversal dentro de la cual está situado un pistón -58- y un muelle -59- de compresión entre el pistón y la pared inferior de la jaula. La jaula además comprende un espaldón -60- extendido hacia dentro sobre la cara superior del pistón. La apertura del interruptor se efectúa impulsando la cruceta -54- y las jaulas -57- hacia abajo. Después de un pequeño importe de tal carrera descendente, el espaldón -60- sobre cada jaula golpea el pistón asociado -58- y el pistón después de ello es impulsado hacia abajo a través de una carrera de apertura. Durante una operación de cierre, cada jaula es impulsada hacia arriba desde su posición plenamente abierta, transmitiendo fuerza impulsora a su barra de contacto -36- asociada, a través del muelle -59-. Después de haber engranado los contactos -32-, -34-, al final de la carrera de cierre, la jaula -57- continúa moviéndose hacia arriba en un pequeño importe de exceso de carrera o frotamientos. Los mecanismos frotadores -56- están ajustados de modo que, durante una operación de apertura, produzcan sustancialmente movimiento descendente simultáneo de las barras de contacto -36-.

30 Para montar los contactos estacionarios -32- de los cuatro



5 pares de contactos, se disponen cuatro electrodos de barra -62-  
estacionarios, uno para cada contacto estacionario. Los cuatro  
electrodos -62- de barra tienen ejes longitudinales extendidos  
en general paralelamente al eje -64- longitudinal central de la  
envoltura tubular -11- y están dispuestos en un dibujo de anillo  
circular alrededor del eje -64-. Como resultará evidente en la  
figura 2, los electrodos de barra están radialmente espaciados del  
eje -64- y sus ejes longitudinales están angularmente espaciados  
entre sí por alrededor de 90° sobre un círculo de referencia -69-  
10 teniendo un centro coincidente con el eje -64-. Los electrodos  
de barra -62- están fijados en sus extremos superiores a una base  
-65- circular de metal conductivo, que se extiende transversalmen  
te. La base -65- está soportada sobre un tubo de metal -67- que  
se extiende a través de una abertura en el capuchón -12- terminal  
superior. Las juntas entre el tubo -67- y la base -65- y entre  
15 el tubo -67- y el capuchón terminal -13- son juntas herméticas  
al vacío, preferentemente producidas por soldadura de latón.

Los contactos -32- están montados sobre los extremos inferio  
res o distantes del centro de los electrodos de barra -62- por ba  
rras conductoras -70-, cada una de las cuales se extiende radial  
20 mente hacia dentro desde el eje longitudinal de su electrodo -62-  
de barra asociado, hacia el eje de referencia -64-. El contacto  
-32- tiene una breve extensión -71- sobre su cara superior, que  
está adecuadamente soldado con latón a la superficie inferior de  
25 la barra -70-, cerca del extremo radialmente interior de la barra.  
Resultará evidente de las figuras 1 y 2, que cada contacto esta  
cionario -32- está situado entre el eje longitudinal de su elec  
trodo -32- de barra asociado y el eje de referencia -64-. El sig  
nificado de esta posición de contacto aparecerá pronto más clara  
30 mente.



Los electrodos de barra -62- se destinan a servir como un juego de electrodos de barra en una disposición de electrodo de barra entrelazada del tipo general descrito y reivindicado en la antes mencionada patente de EE.UU. de Rich. Los electrodos de barra del otro juego se ilustran en -72- con sus extremos inferiores fijados a la placa -24- conductiva transversal. Los electrodos de barra -72- tienen ejes longitudinales, que se extienden longitudinalmente paralelos al eje -64- central de referencia en relación radialmente espaciada con el mismo y que están situados sustancialmente sobre el mismo círculo de referencia -69- que los electrodos de barra -62-. Los electrodos de barra -72- se interfolian con los electrodos de barra -62-, y están circunferencialmente espaciados por importes sustancialmente iguales de electrodos -62- de barras yuxtapuestos.

Durante una operación interruptora de circuito, los productos de formación de arco de los arcos desarrollados entre los contactos -31-, -32- entran en los espacios entre los electrodos de barra -62- y -72-, haciendo que estos espacios o entrehierros se derrumben eléctricamente, formando así arcos difusos entre el par yuxtapuesto de electrodos de barra -62- y -72-. Estos arcos difusos se extienden en general circunferencialmente respecto a la envoltura y son capaces de transportar corrientes relativamente altas sin la formación de manchas de ánodo como se explica en la antes mencionada patente de EE.UU. Rich.

Los electrodos de barra -72- del anillo inferior son preferentemente de un material ferroso, que muestra una elevada dureza y ductilidad, tal como uno de los aceros descritos y reivindicados en la patente de EE.UU. nº 3.769.538 de Harris, transferida al titular del presente invento. Cada uno de los electrodos de barra -62- del otro juego, comprende una carcasa cilíndrica exte-



rior.-62a-, también de tal acero, pero un núcleo -62b- dentro de la carcasa de un metal altamente conductor, preferentemente cobre, para permitir que el electrodo de barra transporte (a través de su núcleo de baja resistencia) altas corrientes continuas sin recalentamiento. Tal núcleo no se necesita en los electrodos de barra inferiores, puesto que los mismos transportan corriente solo durante una porción del breve periodo de formación de arco.

Los terminales opuestos del interruptor de circuito se ilustran esquemáticamente en la figura 1 en -75- y -76-. La estructura terminal -75- está conectada eléctricamente al tubo -67- en el capuchón -12- terminal superior; un terminal -76- está conectado eléctricamente a las cuatro barras -36- de contacto y al capuchón -13- terminal inferior.

Cuando se cierra el interruptor, como se ilustra en la figura 1, fluye corriente a través del mismo entre los terminales -75- y -76- por vía de cuatro caminos eléctricamente paralelos, espaciados aparte. Uno de estos caminos se extiende sucesivamente a través de una de las barras de contacto -36-, el par asociado de contactos -34-, -32-, las partes soportadoras de contactos asociados -71-, -70- y -72-, placa -65- y tubo -67-. Los otros tres caminos conducen respectivamente a través de las restantes tres barras de contacto -36- y las estructuras de contacto, respectivamente asociadas, con estas barras de contacto.

Una razón básica para disponer una pluralidad de juegos de contactos en paralelo es reducir la fuerza total requerida para mantener los contactos cerrados bajo altas corrientes momentáneas que, en algunas aplicaciones, puede exceder de una punta de 150.000 amperios. En un típico interruptor de vacío, la fuerza requerida para mantener cada juego de contactos cerrado, varía directamente con el cuadrado de la corriente, que pasa a través de los mismos. Por lo tanto, reducir la corriente a través de cada



par de contactos con un factor de cuatro, como ocurre cuando la corriente total es dividida por igual entre cuatro pares de contacto, reduce la fuerza necesaria en cada par aproximadamente en 1/16 de su valor original y reduce la fuerza total aproximadamente a 1/4 de su valor original. Sin embargo, esta solución de contacto paralelo múltiple no carece de sus propios problemas, uno de los cuales, mencionado en la introducción, se describirá en el siguiente párrafo.

10 Cuando altas corrientes fluyen a través del interruptor por vía de las barras de contacto -36-, conectadas en paralelo, se desarrollan significativas fuerzas magnéticas, que tienden a forzar uniendo las esbeltas barras de contacto. Como se explicará ahora, los tubos -26-, altamente conductivos, rodean las barras de contacto individuales -36- sirviendo para limitar estas fuerzas laterales sobre las barras de contacto a modestos niveles, aún bajo corrientes extremadamente altas. Más específicamente, estos tubos actúan como escudos controladores de flujo en que altos valores de corrientes de torbellino se inducen por el flujo desde las barras de contacto adyacentes. La corriente de torbellino en cada tubo desarrolla un campo magnético compensador que se opone a la entrada de flujo desde las barras de contacto adyacentes dentro del espacio en el interior del tubo. Limitando severamente este flujo penetrante, la fuerza lateral de las barras de contacto móviles se limita severamente.

25 Limitando así las fuerzas magnéticas laterales sobre las barras de contacto -36-, puede impedirse que las barras de contacto se curven significativamente en respuesta a tales fuerzas y puede asegurarse que las barras de contacto funcionen suavemente en sus conjuntos de guía -45- sin encontrarse con ataduras u otras interferencias con el movimiento de apertura y de cierre.

30



5

Mientras se reducen grandemente las fuerzas magnéticas laterales sobre las barras de contacto durante altas condiciones de corriente, los tubos -26- mismos están sometidos a altas fuerzas magnéticas laterales. Estas fuerzas, sin embargo, pueden acomodarse fácilmente procurando pesadas abrazaderas entre los tubos. La placa -24- metálica transversal actúa como tal abrazadera en los extremos superiores de los tubos y la placa aislante -50- actúa como tal abrazadera en los extremos inferiores de los tubos.

10

Debe observarse que los tubos -26- rodean las barras de contacto -36- a lo largo de la mayoría de su longitud, extendiéndose hacia dentro desde la envoltura a una región justo por debajo de los contactos móviles -34-. Solo una corta sección de cada barra de contacto se proyecta por encima de su tubo, asociado y se expone sustancialmente al pleno flujo desde las barras de contacto adyacentes.

15

Haciendo referencia a los tubos -26-, como siendo de un metal altamente conductor, se supone un material que tiene una conductibilidad igual o sustancialmente igual que aquella del aluminio.

20

Otra característica, que ayuda a limitar las fuerzas magnéticas transversales sobre las barras de contacto, es el hecho de que las barras de contacto están colocadas generalmente de modo simétrico alrededor del eje central -64-. Esto tiende a igualar las inductancias de los cuatro caminos paralelos a través de las barras de contacto, cuando el interruptor está en su posición cerrada de la figura 1, tendiendo así a igualar las corrientes a través de las barras de contacto. Si las corrientes son iguales, la máxima fuerza transversal sobre cualesquiera de estas barras de contacto se reduce. Además, la fuerza total, requerida para sostener los contactos cerrados bajo altas corrientes momentáneas, se reduce, si la corriente es distribuida por igual entre

30



5 las cuatro barras de contacto. Ulteriormente, contribuyendo a la igualdad en la inductancia de los cuatro caminos de corriente a través del interruptor, está el hecho de que los cuatro pares de contactos -32-, -34-, y las barras soportadoras -62-, también están situados simétricamente alrededor del eje central -64-.

10 Como se ha observado previamente, la interrupción del circuito se efectúa impulsando las cuatro barras de contacto -36- hacia abajo desde su posición de la figura 1 por la fuerza abridora, transmitida a través de la cruceta -54- y los dispositivos frotadores -56-. Las barras de contacto se mueven descendiendo en esencia simultáneamente separando por ello los contactos de cada par de contactos sustancialmente, pero no precisamente de un modo simultáneo. Esta separación de contactos sustancialmente simultánea usualmente dá por resultado la concurrente formación de arcos en todos los cuatro juegos de contacto durante interrupciones de alta corriente.

15 Existen varias características, que contribuyen a la eficacia del interruptor para forzar que la formación de arco ocurra concurrentemente en todos los pares de contactos durante interrupción de alta corriente. Una de tales características es que los cuatro pares de contactos están situados en proximidad relativamente cercana entre sí, estando situados radialmente al interior del círculo de referencia -69-, sobre el que están colocados los electrodos de barra -62- y -72-. Esta proximidad cercana da por resultado una mejor comunicación entre los entrehierros de formación de arco entre contactos incrementando así la accesibilidad de cualquier entrehierro sin formación de arco a los productos de formación de arco desde cualquier entrehierro de contacto, que no forme arco, incrementando por ello la probabilidad de iniciación de arco en el entrehierro, que no forme arco. El

20

25

30



hecho de que los pares de contactos estén situados fuera de los tubos -26-, por lo menos cuando estén cerrados y durante la mayoría del periodo de formación de arco, también contribuye a la deseada libre comunicación entre los entrehierros entre contactos.

5 Otra característica, que contribuye a la eficacia del interruptor para obligar a que ocurra concurrentemente la formación de arco en todos los entrehierros de contacto durante interrupciones de alta corriente es que existe una fuerza, actuante radialmente hacia dentro sobre cada arco entre contactos. Si está ocurriendo  
10 formación de arco en todos los contactos, estas fuerzas dirigidas radialmente hacia dentro impulsan los arcos y los productos de formación de arco hacia la región central que rodea al eje -64-

Sin embargo, si no hay arco en un par dado de contactos, los productos de formación de arcos son impulsados pasando de la región central hacia el par de contactos, que no forme arcos, promoviendo así una tensión de ruptura eléctrica y una formación del arco a través del último juego de contactos. Esta fuerza, actuante radialmente hacia dentro sobre los arcos, resulta, en parte, de la orientación extendida radialmente del camino de la corriente inmediatamente adyacente a los contactos. Esta orientación, radialmente extendida, resulta de la presencia de la barra -70- conductiva, extendida radialmente, que transporta corriente en una dirección generalmente radial entre el electrodo de barra -62- y el arco. Existe en efecto una curva extendida radialmente hacia dentro en el camino de la corriente, cuya curva tiene un efecto magnético actuante de una manera conocida para alargar la curva impulsando el arco radialmente hacia dentro.

Es posible procurar esta configuración arqueada radialmente hacia dentro en el camino de la corriente y también la proximidad  
30 cercana entre los cuatro pares de contactos porque las barras -36-



de contacto, según el invento, están situadas relativamente próximas entre sí y radialmente hacia dentro respecto al círculo de referencia -69-, sobre el que están situadas barras de soporte -62-. Es posible colocar las barras de contacto -36- en esta  
5 relación íntima aproximada por causa del escudo magnético, arriba descrito, producido por los tubos -26- altamente conductivos, cuyo blindaje limita severamente las fuerzas magnéticas transversales sobre las barras de contacto, no obstante a su cercana proximidad. Así, la presencia de los tubos conductivos -26- con  
10 tribuye eficazmente a distribución de corriente más igualada entre los contactos mediante la formación de arco.

Otra característica, que contribuye a la eficacia del interruptor al cortar para que ocurra formación de arco concurrentemente en todos los entrehierros de contacto, es el hecho de  
15 que los pares de contactos estén situados en general simétricamente alrededor del eje -64- de referencia central. Así, todos los entrehierros de contacto son accesibles a productos de formación de arco desde otros entrehierros, aún cuando el arco de uno o varios entrehierros se mueva radialmente hacia dentro bajo la influencia de la fuerza magnética arriba descrita.  
20

Los productos ionizados de formación de arco resultantes de los arcos desarrollados entre los contactos -32- y -34- se propagan rápidamente dentro de los entrehierros entre los electrodos de barra -62- y -72-. Como se ha explicado anteriormente  
25 esto baja la fuerza dieléctrica de estos entrehierros entre electrodos, haciendo que formen tensiones de ruptura eléctrica estableciendo por ello arcos distintos entre electrodos de barra -62- y -72- yuxtapuestos. Estos arcos distintos se extienden en general circunferencialmente respecto al círculo de referencia -69-, en que están situados los electrodos de barra y  
30



son capaces de transportar corrientes relativamente altas sin la formación de manchas de ánodo, como se ha mencionado previamente.

Resultará evidente de la figura 1, que los entrehierros entre los electrodos de barra -62- y -72- están en libre comunicación con los entrehierros establecidos entre los contactos y esto da por resultado el rápido establecimiento de las descargas anteriormente descritas a través de los entrehierros entre electrodos siguiendo al establecimiento de los arcos entre los contactos. En una serie de ensayos realizados con un dispositivo generalmente correspondiente al ilustrado, sólo se refirió al reloj de un milise-  
5  
10  
15  
20  
25  
30

segundo para la transferencia de corriente para que comenzasen los entrehierros entre electrodos y alrededor de 5,5 milisegundos para que ocurriese una transferencia sustancialmente completa. Aunque en algunos ensayos continuó fluyendo corriente a través de los entrehierros entre contactos después de haberse establecido arcos entre los electrodos de barra, esta corriente entre contactos típicamente fue menor del 15% de la corriente total y no impidió la interrupción en una temprana corriente cero. Debe observarse que los tubos de blindaje -26- estando colocados por debajo de los entrehierros entre contactos, no interfieren con la deseada libre comunicación entre los entrehierros entre contactos y los entrehierros entre electrodos.

Como se ha mencionado previamente y como resultará evidente de la figura 2, los electrodos de barra -62- y -72- también están dispuestos en general simétricamente alrededor del eje -74- central de referencia. Esta relación generalmente simétrica de los electrodos de barra, junto con la relación generalmente simétrica de los contactos, unos en relación con otros, permite uso más eficaz del espacio dentro del interruptor en el sentido de permitir la incorporación de un número máximo de electrodos de barra y con



tactos de un tamaño dado dentro de la carcasa -11- de un diámetro dado con holgura mínima dada de espacio entre partes de polaridad opuesta.

5 En una forma preferida del presente invento, las barras de contacto -36-, los tubos -26- y miembros -13-, -22-, -24-, -70-, -65-, -67- y -12-, son de cobre; las barras -72- son de acero; las barras -62- tienen una carcasa exterior de acero y un núcleo de cobre y los contactos -32-, -34- son de berilio.

10 Para proteger la carcasa aislante -11- de ser revestida por partículas metálicas generadas por arco, se disponen una pluralidad de escudos metálicos tubulares -80-, -81- y -82-, cada uno eléctricamente aislado entre sí y de los capuchones terminales -12- y -13-. Estos escudos actúan de una manera conocida para interceptar y condensar vapores metálicos generados por arco, antes de que puedan alcanzar la carcasa aislante -11-.

15 En una forma preferida del invento, la carrera de apertura de los contactos móviles -34- es suficientemente larga para llevar los contactos móviles dentro de las aberturas -25- en la placa -24- siendo las aberturas lo bastante grandes para recibir libremente los contactos. Cuando los contactos -34- están en sus posiciones plenamente abiertas, como se ilustra en líneas punteadas, sus caras superiores están situadas justo por debajo de la superficie superior de la placa -24-, permitiendo así que la placa -24- actúe como un eficaz escudo electrostático para los contactos -34- cuando los contactos están en o cerca de sus posiciones plenamente abiertas. Este efecto de escudo que es similar al descrito en la patente de EE.UU. 3.210.505 de Porter reduce la probabilidad de formación de tensión de ruptura dieléctrica desde cualesquiera de los contactos -34-, cuando están en esta región. Durante la operación de apertura se completa normal



mente la interrupción antes de que los contactos móviles -34- hayan alcanzado sus posiciones de líneas punteadas dentro de las aberturas -25-.

5 Mientras se ha ilustrado y descrito una ejecución particular del invento, resultará obvio para los expertos en la materia, que pueden introducirse varios cambios y modificaciones sin apartarse del invento en sus más amplios aspectos y, por lo tanto, se propone que las reivindicaciones adjuntas cubran todas estas variaciones y modificaciones, que caigan dentro de la verdadera idea y del alcance del invento.

N O T A

10 EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

15 1ª.- Perfeccionamientos en interruptores del tipo de vacío para circuitos eléctricos, caracterizados porque comprende una envoltura general en que se ha hecho el vacío, en la que se alojan una cantidad de pares de contacto separables, incluyendo cada par un contacto móvil de superficie conjugada con el otro contacto fijo cuando el interruptor está plenamente cerrado; dichos contactos móviles están solidarizados a correspondientes barras conductoras longitudinales y móviles, estando colocadas dichas barras móviles en relación física de lado con lado y conectadas eléctricamente en paralelo entre sí, quedando 20 contenidas entre el interior y el exterior de la envoltura con posibilidad de movimiento axial para efectuar la separación de los contactos móviles del par de contactos 25 fijos asociados; cada una de las barras móviles queda con 30



5      tenida en un tubo alargado altamente conductor, estando  
cada tubo radialmente espaciado de su barra de contacto  
rodeada asociada, quedando las superficies contactoras de  
los contactos situadas en el exterior de dichos tubos --  
cuando el interruptor está cerrado; tales tubos se encuen-  
10      tran montados en relación fija respecto a la envoltura y  
en relación de lado con lado adyacente unos respecto a -  
otros, de modo que dichos tubos definen escudos controla-  
dores de flujo alrededor de dichas barras de contacto, en  
que se desarrollan corrientes de torbellino para reducir  
el flujo magnético penetrante en el interior de cada tubo  
desde cualquier barra de contacto adyacente; dichas barras  
se encuentran solidarizadas a un medio que produce el movi-  
15      miento simultáneo de separación de contactos de dichas ba-  
rras de contacto, previendo medios que procuran una empa-  
quetadura hermética alrededor de cada una de dichas barras  
de contacto, que permite su movimiento axial sin afectar -  
al vacío dentro de la envoltura general.

20      2ª.- Perfeccionamientos según la primera reivindicación,  
caracterizados porque el medio de empaquetadura de hermeti-  
cidad para cada barra de contacto móvil comprende un fuelle  
tubular flexible, colocado dentro del tubo asociado al mis-  
mo, teniendo dicho fuelle un extremo conectado a la barra -  
de contacto y el otro al fondo de dicho tubo.

25      3ª.- Perfeccionamientos según anteriores reivindicacio-  
nes, caracterizados porque los extremos superiores de los tu-  
bos envolventes de las barras conductoras móviles se cubren  
transversalmente con una placa metálica circular, dotada de  
las correspondientes aberturas a través de las cuales se ex-  
30      tienden dichas barras de contacto; sobre el plano superior



de la mencionada placa se sitúan una primera cantidad de  
electrodos de barra extendiéndose paralelamente a los --  
ejes de dichos tubos, estando situados dichos electrodos  
de barra en puntos circunferenciales espaciados en gene-  
5 ral sobre un círculo de referencia predeterminado; en --  
disposición intercalada con la primera cantidad de elec-  
trodos de barras se situa paralelamente una segunda canti-  
dad de electrodos de barras sobre la misma circunferen--  
cia de referencia; dicha segunda cantidad de electrodos  
de barras comportan en sus extremos inferiores sendos --  
10 contactos fijos, convenientemente descentrados para que--  
dar conjugados con los contactos móviles y en perfecta -  
unión cuando el interruptor está cerrado; dicha segunda  
cantidad de electrodos de barra se encuentran solidariza-  
dos por el extremo superior a una placa superior fija, a  
15 partir de la cual se tienden los terminales de conexión  
eléctrica, mientras que en el extremo opuesto inferior -  
se prolongan otros terminales conectados eléctricamente  
a la primera cantidad de electrodos de barras y a las ba-  
20 rras conductoras portadoras de los contactos móviles.

4a.-Perfeccionamientos según anteriores reivindica--  
ciones, caracterizados porque la primera y la segunda --  
cantidad de electrodos de barras, alternadas entre sí,  
forman entrehierros de formación de arcos entre electro-  
25 dos yuxtapuestos, cuyos entrehierros están en libre comu-  
nicación con los entrehierros desarrollados entre los pa-  
res de contactos con ocasión de su separación de apertu-  
ra del interruptor al desplazarse los contactos móviles,  
mientras que los fijos quedan solidarios a los electro--  
30 dos de barra de dicha segunda cantidad.



1916

5 5ª.- Perfeccionamientos según anteriores reivindicaciones, caracterizados porque dichos contactos fijos están situados cerca de los extremos inferiores de los electrodos de barras de dicha segunda cantidad, con un sensible desplazamiento radial hacia el centro del círculo de referencia, de modo que los pares de contactos, con el interruptor cerrado están situados en posiciones dispuestas radialmente hacia adentro respecto a dicho círculo de referencia.

10 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque se desarrollan arcos normalmente, de modo concurrente, en dichos pares de contactos, con ocasión sustancialmente simultánea de dichas barras de contacto, siguiendo inmediatamente a los cuales se establecen a través de los entrehierros de formación de arco, entre dichos electrodos de barra interfoliados, unas descargas, dentro de las cuales se transfiere la mayoría de la corriente de formación de arco, comunicando libremente dichos entrehierros de formación de arco entre electrodos con los entrehierros establecidos entre dichos contactos con ocasión de su separación, por lo que productos de formación de arco desde los entrehierros entre contactos pueden entrar libremente en los entrehierros entre electrodos e inducir tensión de ruptura eléctrica de dichos entrehierros entre electrodos.

20 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque la placa que cubre transversalmente a los tubos envolventes de las barras conductoras móviles queda colocada en las proximidades de los correspondientes contactos móviles cuando dichos contactos están en posición de interruptor cerrado, de modo que al entrar en posición de apertura, dichos contactos móviles quedan alojados en las

30



aberturas a través de las cuales se extienden dichas barras conductoras móviles.

5 8ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, - - - - -

p o r

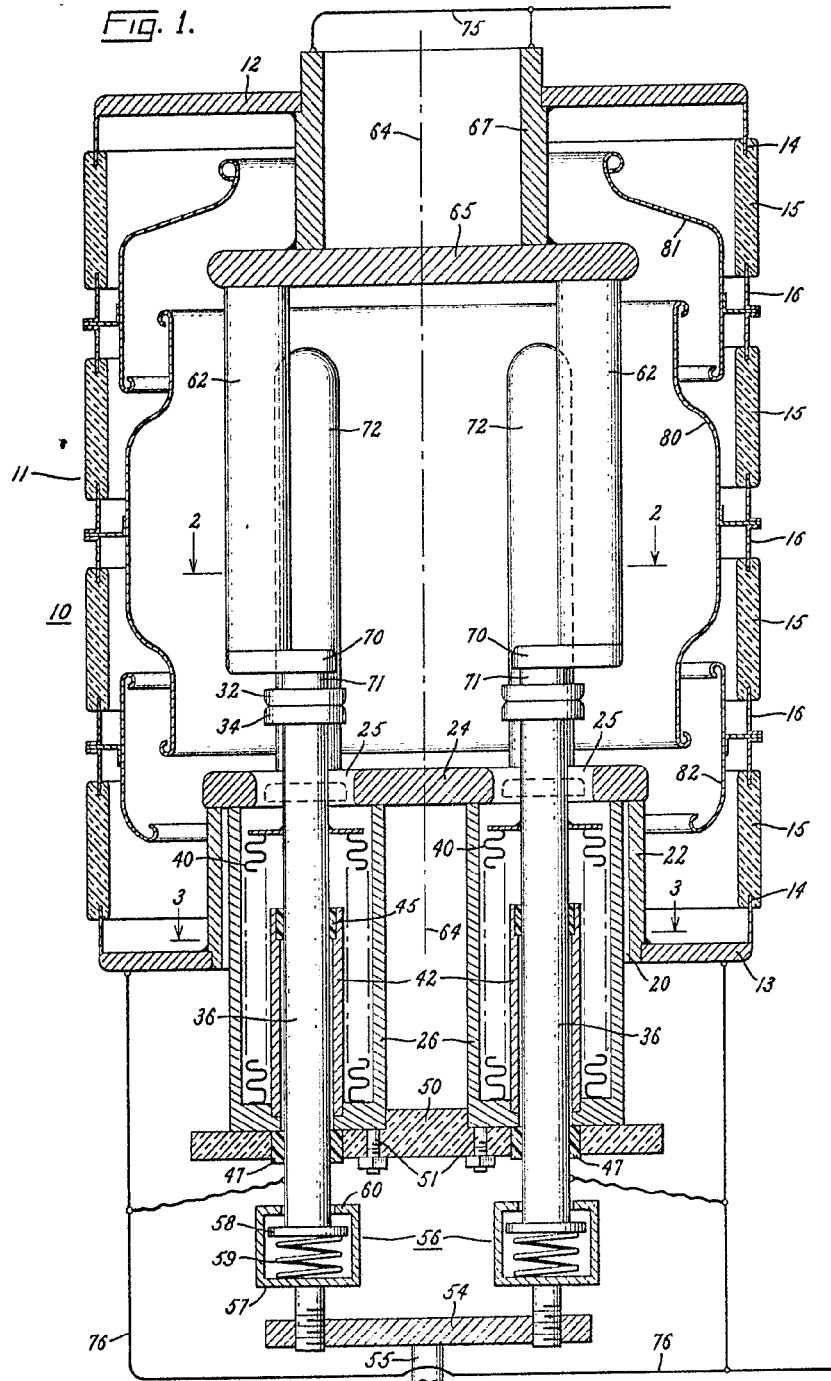
" PERFECCIONAMIENTOS EN INTERRUPTORES DEL TIPO DE VACIO PARA CIRCUITOS ELECTRICOS "

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

Madrid, 30 ENE. 1976  
P. A.,

PEDRO FELIX MIANA  
D. P.

12 FEB 1976



Madrid 30 ENE. 1976  
P. D. PEDRO FELIZ ALBA  
P. D. *[Signature]*

Escala variable

12 FEB 1975  
10 25 15  
1112 518

FIG. 2.

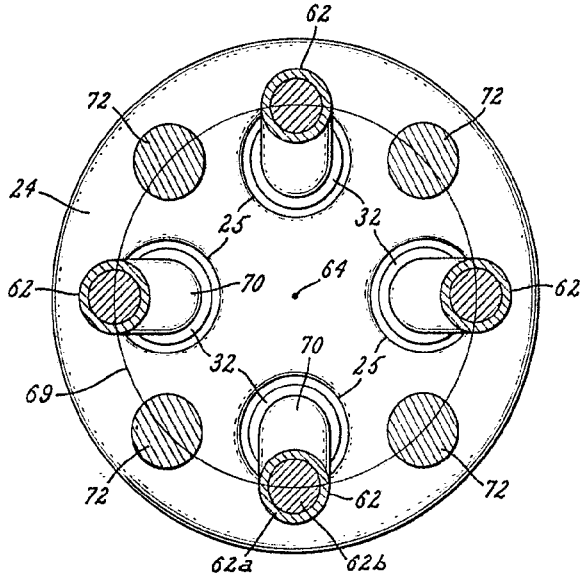
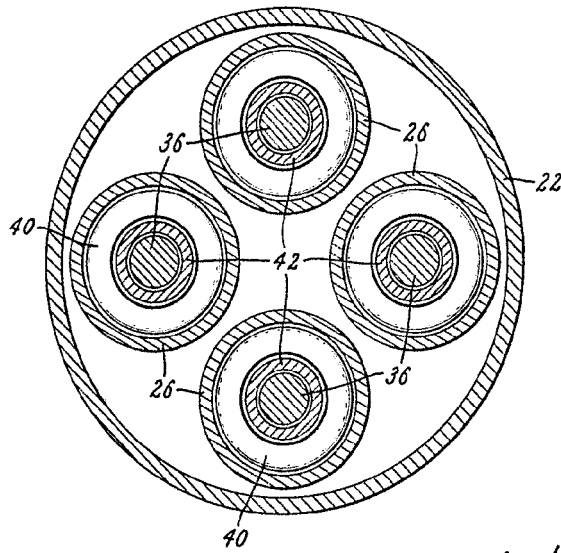


FIG. 3.



Madrid, 7 0 ENE. 1975  
P. A.  
PEDRO FELIX MARRAS  
P. P.

Escala variable