



305029

MEMORIA DESCRIPTIVA.

---

---

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN APARATO INTERRUPTOR  
"ELECTRICO".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

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

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

30 5029  
1700



Este invento se refiere a interruptores eléctricos y, más particularmente, se refiere a una estructura mejorada de contactos eléctricos para interruptores de potencia de baja tensión.

- 5.- Los diseñadores de interruptores eléctricos de baja tensión (por ejemplo, de 600 voltios) han buscado desde siempre la forma de mejorar el funcionamiento del interruptor reduciendo al propio tiempo su tamaño y los gastos de fabricación. Los objetivos del diseño son bien conocidos. Se acepta en general que los interruptores de buen diseño han de poder realizar de manera adecuada cierto número de funciones primarias: Conducir de modo continuo la corriente nominal, dentro de límites prescritos de aumento de temperatura; abrir el circuito de un modo seguro con plena carga de intensidad
- 10.- a voltaje nominal y, también, interrumpir de modo seguro corrientes de avería o de corto-circuito cuya magnitud, probablemente, será muchas veces mayor que la de la intensidad a plena carga; aguantar selectivamente condiciones de cortocir
- 15.- cuito sin apertura durante intervalos de tiempo cortos predeterminados; y realizar satisfactoriamente todas estas funcio
- 20.- nes sobre una vida larga de ciclos de trabajo que se repiten. Además, el interruptor debe ser de maniobra fácil y debe ser tan compacto, ligero y barato como sea posible.

No es fácil satisfacer al mismo tiempo estos diversos

25.- criterios, ya que entran en juego exigencias opuestas. For

17 OCT. 1963



30 5029

ejemplo, un diseño preferido para los contactos principales, en un interruptor para corriente alterna de 600 voltios que sea capaz de conducir más de 600 amperios de una manera con tínua, no es compatible con las exigencias de una alta capa ci dad de interrupción (por ejemplo, 50.000 amperios) y, por tanto, se necesitan contactos en paralelo auxiliares o "de arco" de un buen material que resista a la erosión producida por el arco. Pero la adición de contactos de arco puede crear nuevos problemas en lo que respecta a la función de

30.-

35.- cierre y enclavamiento del interruptor. Como resultado de ello, es deseable una secuencia de cierre y apertura de los contactos en la cual los contactos de arco de un interruptor son los últimos en cerrarse y los primeros en abrirse y, hasta ahora, se han desarrollado en esta técnica mecanismos algo complejos para obtener este resultado.

40.-

Los interruptores de potencia se emplean a menudo en sistemas de distribución de corriente eléctrica a baja tensión en los cuales se emplean una pluralidad de medios protectores coordinados, que funcionan en sucesión. En tal disposición de "disparo selectivo", la capacidad del interruptor "a plazo breve" es particularmente importante. Este atributo del interruptor es una medida de su capacidad para permanecer satisfactoriamente cerrado durante un intervalo de tiempo predeterminado mientras conduce corriente de avería o de cortocircuito. Durante el intervalo predeterminado, en un sistema de disparo selectivo, la apertura del interruptor es retardada deliberadamente con el fin de dar tiempo a que los medios protectores más alejados de la fuente de avería eliminen ésta de un modo preferente.

45.-

50.-

55.- Siempre que las partes conductoras primarias de un in-



terruptor estén sometidas a corrientes de corto-circuito se ejercen sobre ellas fuerzas electrodinámicas relativamente grandes (proporcionales a la magnitud de la corriente elevada al cuadrado) y existe tendencia, en condiciones de avería, a que los contactos del interruptor se separen o abran. Si los contactos se separan prematuramente, durante el corto intervalo de tiempo que sigue a la producción de una avería, antes de que sea debidamente accionado el mecanismo de apertura del interruptor, puede ocurrir una formación de arcos no propicia y una severa erosión o soldadura de los contactos, en detrimento de la capacidad de funcionamiento y de la vida o duración del interruptor. Para vencer este problema, los investigadores en esta técnica han sugerido con anterioridad diseños de contacto en los cuales las fuerzas electrodinámicas incrementadas que acompañan a una avería se utilizan para aumentar la presión de los contactos y para ayudar a mantenerlos cerrados, contrarrestando de este modo la tendencia coincidente a la separación de los contactos. Sin embargo, en los interruptores que tienen contactos tanto principales como de arco, las disposiciones de la técnica anterior a las cuales nos referimos no son totalmente satisfactorias porque el cierre del interruptor, especialmente al cerrar contra una avería preexistente, puede requerir que se ejercite una fuerza desfavorable.

60.-

65.-

70.-

75.-

80.-

85.-

Por consiguiente, un objetivo general del presente invento es crear medios de contacto mejorados para un interruptor de potencia de baja tensión que tienen, en combinación óptima, una alta capacidad de interrupción, una buena capacidad a corto plazo, una duración relativamente larga y una estructura compacta y de maniobra fácil.



Al llevar a la práctica este invento de una forma, se prevee un interruptor eléctrico con una par de contactos principales separables para conducir corriente, cuando están aplicados, en un circuito de corriente eléctrica y el

90.- interruptor incluye adicionalmente dos contactos de arco conectados, cuando están aplicados, en shunt con los contactos principales. Se preven medios de maniobra para mover los contactos principales a aplicación de cierre del circuito entre sí, y fuera de ella y, al mismo tiempo, para mover uno

95.- de los contactos de arco hacia y desde una posición de proximidad respecto al otro. La estructura está dispuesta de manera que los dos contactos de arco permanezcan separados durante el movimiento de los contactos principales a aplicación mutua y de modo que la aplicación mutua de los contactos de arco sea efectuada subsiguientemente en respuesta a

100.- un aumento apreciable en la magnitud de corriente conducida por los contactos principales independientemente del funcionamiento de los medios de maniobra. Los contactos de arco están dispuestos además para ser aplicados mutuamente desde el

105.- punto de vista eléctrico después de que los contactos principales se han separado en el movimiento de apertura de los medios de maniobra.

Como la aplicación mutua inicial de los contactos de arco de un interruptor construido de la manera arriba resumida

110.- depende de la corriente que está siendo conducida en los contactos principales, los contactos de arco no se tocarán durante una operación de cierre hasta después de que se hayan tocado los contactos principales y estén conduciendo corriente apreciable, para cuyo momento la operación de cierre

115.- está casi terminada. Esto reduce al mínimo las fuerzas que

30 502 917 OCT



se oponen al cierre y sólo se necesita una cantidad razonable de energía para asegurar el cierre de un circuito con avería sin paralización. Por otra parte, siempre que el interruptor se cierre y quede sometido a averías de corta duración o a un severo trabajo de interrupción, los contactos de arco se aplican mutuamente y contribuirán por su parte a un funcionamiento mejor del interruptor. En un aspecto del invento, la capacidad durante breve plazo de la estructura de contactos del invento queda todavía mejorada por la disposición de medios que responden a la conducción de corriente por los contactos de arco mutuamente aplicados para aumentar la presión de contacto entre ellos e impedir su separación inoportuna.

El invento se comprenderá mejor y sus diversos objetos y ventajas se podrán apreciar más completamente, por la descripción siguiente tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un alzado lateral de una estructura de contactos de un interruptor que incorpora una forma preferida del invento, mostrándose el miembro de contacto móvil de la estructura de contactos en su posición de circuito abierto.

La figura 2 es un alzado frontal de la estructura de contactos mostrada en la figura 1.

La figura 3 es un alzado frontal parcial de los brazos de contacto movibles y de los dedos de contacto relativamente estacionarios de la estructura mostrada en la figura 2, habiéndose movido el miembro de contacto móvil a su posición de circuito cerrado.

La figura 4 es una vista en sección de la estructura



mostrada en la figura 3, estando la sección dada por las líneas 4-4; y

150.- La figura 5 es una vista en sección en planta parcial de la estructura de la figura 3 por las líneas 5-5, habiéndose movido el contacto móvil a una posición intermedia en un momento temprano en el funcionamiento de apertura del interruptor.

155.- Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, hemos mostrado un interruptor eléctrico que comprende un miembro de base 11, un miembro de contacto 12 relativamente estacionario montado sobre la base, una ménsula electroconductora 13 montada sobre la base en relación separada del miembro de contacto estacionario, un miembro de contacto móvil 14 sostenido a pivotamiento por la ménsula 13 y dispuesto en relación cooperante con el miembro de contacto estacionario 12, y medios de accionamiento tales como una barra transversal 15 acoplada al miembro del contacto 14 para moverlo a y fuera de aplicación de cierre de circuito con el miembro de contacto estacionario 12. Los componentes 12, 13 y 14 comprenden la estructura de contactos de una unidad monopolar de un interruptor para corriente alterna o continua y otras unidades polares similares (que no se muestran) pueden montarse para funcionamiento en grupo sobre el miembro de base 11 junto a la unidad polar que se ha ilustrado en las figuras 1 y 2.

165.- El miembro de base 11, que comprende preferiblemente una hoja rígida de material aislante, soporta los espárragos conductores de corriente del interruptor, la ménsula de soporte 13 y las otras partes del interruptor conectadas a ellas. La ménsula 13, a la cual está conectado el contacto móvil 14, está conectada a su vez con un conductor de salida 16 por me

170.-

175.-

30 5029

17 OCT



- 180.- dio de órganos perceptores de la corriente de un dispositivo de disparo de sobreintensidad representado simbólicamente en 17 en la figura 1. Un espárrago superior 18 del interruptor, al cual está conectado el miembro de contacto 12 relativamente estacionario, se extiende hacia atrás desde él a través de una abertura apropiada que hay en el fondo de un perfil en U de la base 11, como puede verse en la figura 1, y un conductor 19 se muestra conectado al espárrago 18. Los miembros de contacto 14 y 12, por movimiento a y fuera de aplicación entre sí, están destinados a cerrar y a abrir, respectivamente, un circuito de corriente eléctrica representado por los dos conductores 16 y 19. Este circuito puede estar conectado en un sistema de corriente eléctrica alterna de 600 voltios que tenga capacidad para suministrar una corriente de cortocircuito de tanto como 50.000 amperios a 600 voltios y un interruptor que tenga nuestra estructura de contacto (proyectada para conducir más de 600 amperios de modo continuo sin rebasar los límites admisibles de aumento de temperatura) puede interrumpir satisfactoriamente esta corriente máxima de corto-circuito. Naturalmente, el interruptor puede aplicarse en cualquier sistema de corriente eléctrica al cual esté acomodada su capacidad y los valores antes mencionados solo han sido expuestos con fines de ilustración de una gama de magnitudes específicamente considerada.
- 185.-
- 190.-
- 195.-
- 200.- El espárrago superior 18 del interruptor está asegurado a la base 11 por un angular 20 de sección en general en I ilustrado en la figura 1. El angular 20 está dispuesto encima del espárrago 18 y sujeto a él por tres remaches de cobre 21 o elementos similares. El ala vertical del angular está
- 205.- provista de un espárrago roscado 22 por medio del cual se

375029

7 OCT.



asegura a la base 11 como se muestra. El extremo delantero del espárrago 18 del interruptor, en la realización preferida de nuestro invento, proporciona soporte para una parte del miembro de contacto estacionario 12, identificándose esta parte como contacto principal relativamente estacionario.

210.- El extremo delantero del espárrago 18 está dividido en dos ramas horizontales divergentes, teniendo con ello una vista en planta que se parece en general a la forma de una Y y cada uno de los elementos alargados o dedos 24 está so-

215.- portado para movimiento de pivotamiento sobre el extremo anterior de una de estas ramas. Para este fin, el extremo exterior de cada rama divergente está provisto de una superficie de apoyo en general cilíndrica que proporciona un punto de pivotamiento para un grupo de dos dedos de contacto para

220.- ellos, y la conexión de pivotamiento entre cada dedo y el espárrago del interruptor forma una junta conductora de corriente. Como puede verse claramente en las figuras 2 y 3, los dedos de contacto 24 están dispuestos en pares verticalmente adyacentes, estando todos interconectados eléctrica-

225.- mente en virtud del espárrago común 18. Los dedos de cada par están respectivamente soportados sobre superficies de apoyo opuestas en relación enfrentada unos con respecto a otros, siendo los dedos opuestos de cada par movibles a pi-

230.- votamiento en un plano horizontal común. Los extremos opuestos o interiores de los dedos de contacto de cada par se mueven en trayectorias arqueadas separadas, relativamente cortas. Los extremos opuestos de los dedos están provistos respectivamente de superficies de contacto a tope 25, generalmente planas, complementarias, dispuestas normalmente en

235.- un plano vertical común según se vé en las figuras 1 y 2.



El extremo interior de cada dedo de contacto 24 tiene una prolongación 26 dispuesta para aplicarse a un tope común 27 (véanse figuras 4 y 5) para determinar el límite del movimiento arqueado de la superficie de contacto 25 en una dirección. El tope 27 comprende una espiga dispuesta verticalmente entre las ramas divergentes del espárrago 18 y montada fijamente en los extremos superior e inferior por medios que describiremos pronto en lo que sigue. El extremo exterior 28 de cada dedo de contacto 24 tiene medios elásticos adecuados asociados con él, por ejemplo un muelle de tensión 29 que, como se muestra en la figura 1, está anclado a un miembro fijo tal como el que proporciona una pata 30, que se extiende lateralmente, del angular de soporte 20. Así, los medios elásticos 29 establecen un par de carga en el dedo de contacto 24 que tiende a mover la superficie de contacto 25 a lo largo de una trayectoria arqueada en dirección hacia adelante apartándose de la base 11 y, como se vé mejor en la figura 5, tal movimiento del dedo queda limitado por la espiga de tope 27. Como resultado de esta disposición, se permite una desviación relativamente limitada de cada dedo de contacto a, en otras palabras, que éste ceda, en dirección hacia atrás.

El par de carga de cada muelle 29 es resistido y vencido, y cada dedo de contacto 24 del miembro de contacto 12 relativamente estacionario es inclinado ligeramente sobre su punto de pivotamiento por la acción del miembro de contacto movable 14. Como explicaremos luego con todo detalle, el miembro de contacto movable 14 incluye un par de brazos 38 y 40, eléctricamente en paralelo, provistos respectivamente de superficies de contacto a tope 43 que se mueven en planos pa-



- 270.- paralelos dispuestos aproximadamente perpendiculares a los planos definidos por las trayectorias arqueadas paralelas de las superficies de contacto 25 de cada grupo de dedos adyacentes 24. Los medios de maniobra 15 del interruptor proporcionan una fuerza de accionamiento para mover cada superficie de contacto 43 del miembro 14 a y fuera de aplicación de tope de cierre de circuito con las superficies de contacto adyacentes 25 de dos dedos de contacto en paralelo. Durante una operación de cierre de circuito, las superficies de contacto 43 son llevadas hacia atrás conjuntamente desde su posición de circuito abierto (figuras 1 y 2) a aplicación de tope sustancialmente simultánea con todas las superficies de contacto cooperantes 25 y el ulterior movimiento hacia atrás de las superficies 43 desde una posición de contacto inicial hacia su posición final "de circuito cerrado" (figuras 3 y 4) obligará a los miembros elásticos 29 a estirarse a medida que los dedos de contacto 24 soportados elásticamente se inclinan sobre sus puntos de pivotamiento. De esta manera se obtiene una acción usual de frotamiento de los contactos.
- 285.-

- En las figuras 1 y 2 puede verse que la ménsula electroconductora 13 para soportar el miembro de contacto movable 14 está montada sobre la base 11 del interruptor por medio de un par de tornillos adecuados 31 o similares. La ménsula 13 incluye un par de patas erectas espaciadas 32 y 33 que sobresalen por delante de la base 11. Una espiga de pivotamiento separable 34 está soportada por las patas 32 y 33, extendiéndose el eje de la espiga de pivotamiento en una dirección horizontal paralela en general al plano de la base según se mira en los dibujos. La espiga de pivotamiento 34,
- 290.-
- 295.-

30 5029 OCT



que pasa a través tanto de las patas 32 como 33 y sobresale desde sus caras que miran hacia fuera, respectivamente, es retenida en su sitio por una grapa desmontable 35 conectada a la espiga entre las patas. El lado que mira hacia afue

300.- ra de cada pata está provisto de una superficie de deslizamiento 36 sustancialmente plana. Dispuesto junto a la superficie de deslizamiento 36 de la pata 32 y montado a rotación sobre la espiga de pivote 34 hay un extremo 37 de un brazo de contacto alargado 38, y dispuesto junto a la superficie

305.- de deslizamiento 36 de la pata 33 y montado a rotación sobre la espiga de pivote 34 hay un extremo 39 de otro brazo de contacto alargado 40. Los brazos 38 y 40 están dispuestos en relación yuxtapuesta espaciada para movimiento de pivotamiento conjunto sobre la espiga 34 durante las operaciones de

310.- cierre y de apertura del interruptor. Comprenden el miembro de contacto móvil 14 de la estructura de contactos del invento.

La conexión entre cada brazo de contacto movable 38, 40 y la ménsula electroconductora 13 está dispuesta para que

315.- proporcione tres juntas conductoras de corriente, separadas, pero eléctricamente en paralelo. La primera de estas juntas viene dada por las superficies de apoyo entre el brazo y la espiga de pivote 34 sobre la cual gira, ésto es, entre 34 y la periferia de un agujero hecho en el extremo soportado del

320.- brazo para acomodar la espiga 34. Se obtiene otra junta conductora de corriente disponiendo el extremo soportado 37, 39 de cada brazo de contacto móvil 38, 40 con una superficie de deslizamiento correspondiente 41 sobre su lado interior relativamente ancho, es decir, sobre el lado del brazo que mira

325.- al brazo compañero.



- Cada superficie de deslizamiento 41 está dispuesta en general paralela a la superficie de deslizamiento 36 contigua de la pata asociada 32, 33 de la ménsula de soporte 13. ambas superficies de deslizamiento 36 y 41 están dispuestas sustancialmente perpendiculares al eje de la espiga de pivotamiento 34, que corresponde al eje de rotación de los brazos móviles 38 y 40. La superficie de deslizamiento 41 incluye una sección levantada cuya cresta está orientada aproximadamente en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del brazo de contacto y es cortada por la espiga de pivotamiento. La cresta de la sección levantada de la superficie de deslizamiento 41 es contigua a la superficie de deslizamiento 36 de la ménsula 13, y el movimiento de pivotamiento del brazo sobre la espiga 34 hace que la cresta corra sobre la superficie 36. Las partes contiguas de las superficies de deslizamiento 36 y 41 definen un contacto lineal que proporciona la segunda junta conductora de corriente entre cada brazo de contacto móvil y la ménsula de soporte.
- 330.-
- 335.-
- 340.-
- 345.-
- 350.-
- 355.-



tra una fuerza que mantiene la presión de contacto entre las superficies de deslizamiento contiguas 36 y 41. Esta fuerza es suplementada por una fuerza electrodinámica siempre que el miembro de contacto móvil 14 esté conduciendo corriente. Como los brazos paralelos 38 y 40 dejan pasar corriente en la misma dirección, se establece una fuerza magnética de atracción que tiende a reducir la separación entre sus extremos soportados 37 y 39, con lo cual se ejerce una presión de contacto adicional en las superficies de deslizamiento contiguas 36 y 41, siendo la magnitud de esta fuerza proporcional al cuadrado de la magnitud de la corriente.

El diámetro del agujero de los brazos de contacto móviles a través del cual pasa el pivote 34 se hace ligeramente mayor que el diámetro de la espiga, con lo cual el miembro de contacto móvil 14 queda montado holgadamente en la ménsula 13. Esta disposición permite que los brazos 38 y 40 basculen sobre la espiga de pivote 34. La cresta de la sección levantada de la superficie de deslizamiento 41 proporciona un punto de pivotamiento para el movimiento de basculación de cada brazo. Esta disposición permite un cierto grado de desalineación de las diversas partes y una tolerancia liberal de fabricación sin afectar de un modo adverso al carácter imperativo del contacto eléctrico entre los brazos móviles y la ménsula de soporte.

El movimiento de pivotamiento conjunto de los brazos 38 y 40 sobre la espiga de pivotamiento 34 hará que cada uno de los extremos libres correspondientes de estos brazos sigan un curso principal de movimiento que es a lo largo de una trayectoria arqueada predeterminada. Las respectivas trayectorias arqueadas de estos extremos libres definen planos ver-

30 5029



390.- ticales paralelos que intersecan aproximadamente en ángulo recto a los planos horizontales de movimiento de los respectivos pares de dedos de contacto relativamente estacionarios 24. Cada uno de los brazos 38 y 40 lleva, en las proximidades de su extremo libre, una superficie de contacto a tope alargada 43 que en general es transversal a su plano de movimiento.

395.- Las respectivas superficies 43 que forman los medios de contacto movibles principales de la estructura de contacto del invento, están dispuestas para aplicación separable con las superficies de contacto a tope 25 antes descritas de los dedos 24 del miembro de contacto 12 relativamente estacionario. Cada superficie de contacto 43, de preferencia, es en general de forma cilíndrica y define con la superficie de tope 25 de cada dedo cooperante 24, cuando el miembro de contacto 14 está en su posición de circuito cerrado, una aplicación de contacto de área relativamente estrecha. Se han previsto dos dedos de contacto estacionarios diferentes para cada brazo de contacto movible, con lo cual se dispone de cuatro puntos separados de contacto de cierre de circuito entre estos medios de contacto principales separables. Esta disposición relativamente simple y compacta permite que la masa de las partes móviles se reduzcan al mínimo, permitiendo así mayores velocidades de funcionamiento al tiempo que se reducen los esfuerzos de impacto y se prolonga con ello la vida mecánica de la estructura de contactos.

405.- Con el fin de mover conjuntamente los brazos 38 y 40 del miembro de contacto movible 14 entre posiciones de circuito abierto y cerrado, un árbol impulsor cilíndrico 45, 410.- que se ve mejor en la figura 2, se extiende transversalmen- 415.-



te a través de una sección central de cada brazo. Los extre-  
mos opuestos 46 del árbol 45 están unidos a una barra de co-  
nexión 47 en general de forma de U asegurada a la barra trans-  
versal 15. Cada rama de la barra de conexión 47 tiene una pro-  
420.- longación que, como se ve claramente en la figura 1, está co-  
nectada a la espiga de pivote 34. Así, la barra transversal  
15 está soportada para movimiento de pivotamiento sobre la  
espiga 34. Las partes extremas 46 del árbol impulsor 45 se  
han hecho con sección transversal hexagonal y excéntricas  
425.- con respecto al cuerpo cilíndrico del árbol y son bloqueadas  
positiva, pero elásticamente, a la barra de conexión 47, co-  
mo se muestra, con lo cual el árbol 45 puede ser hecho girar  
a cualquiera de seis posiciones angulares diferentes. Esto  
permite que la posición totalmente cerrada del miembro de  
430.- contacto móvil 14 sea predeterminada con exactitud, indife-  
rentemente de las tolerancias liberales de fabricación, pu-  
diendo obtenerse de un modo preciso la deseada cantidad de  
frotamiento de contactos.

El árbol impulsor 45 es accionado por la barra transver-  
435.- sal 15, a la cual está acoplado como hemos explicado antes.  
A su vez, la barra transversal se mueve apropiadamente alre-  
dedor de su pivote, entre posiciones primera y segunda rela-  
tivamente fijas, por un mecanismo 48 de accionamiento del in-  
terruptor, conectado a ella. El mecanismo de accionamiento  
440.- 48 del interruptor está representado simbólicamente en la  
figura I. Se estima innecesaria la ilustración detallada de  
este mecanismo, y de los medios para conectarlo a la barra  
transversal 15, para comprender por completo el presente in-  
vento.

445.- Los expertos en esta técnica apreciarán que se dispone



de varias construcciones diferentes de un mecanismo 48 adecuadas para los presentes fines. Tal mecanismo comprende típicamente muelles de cierre y de apertura; medios de cierre para accionar los muelles de manera que muevan el contacto 450.- móvil 14 del interruptor desde la posición abierta a la posición cerrada del circuito; medios de enclavamiento para retener de manera liberable al mecanismo en su posición "cerrada"; un eje de disparo rotativo para libertar los medios de enclavamiento; y medios para hacer girar el eje de disparo 455.- y, por tanto, para accionar el mecanismo de manera que el miembro 14 sea movido de la posición cerrada a la posición abierta de circuito. Estos medios últimamente mencionados, en el mecanismo de maniobra de la figura I, incluyen una palanca 49 que es golpeada y basculada (desenclavando 460.- con ello el mecanismo 48 e iniciando su operación de apertura) por un elemento 50 del dispositivo de disparo 17 de sobreintensidad en respuesta a la conducción de una cantidad de corriente mayor que la predeterminada por los miembros de contacto cooperantes 14 y 12.

465.- El eje impulsor 45 está montado de manera relativamente holgada en agujeros de las secciones centrales de los brazos movibles 38 y 40 a través de los cuales se extiende, con lo cual cada brazo pueda correr algo sobre el eje 45 al tiempo que bascula sobre la espiga de pivotamiento 34. Así, el 470.- extremo libre de cada brazo puede sufrir un pequeño movimiento en una dirección transversal con respecto al plano definido por la trayectoria arqueada de movimiento de su superficie de contacto a tope 43 durante las operaciones de cierre y de apertura del circuito. Este movimiento lateral de los 475.- brazos es controlado por medios elásticos asociados con

3 17 OCT



ellos. Como se muestra en la figura 2, los medios elásticos comprenden de preferencia un muelle helicoidal de compresión 51 dispuesto sobre el árbol de impulsión 45 entre los brazos 38 y 40. El muelle 51 aplica fuerzas transversales dirigidas en sentido opuesto al par de brazos y establece en cada brazo un par de carga relativamente débil con respecto al pivote proporcionado por la línea de contacto en la junta formada por las superficies de deslizamiento contiguas 36 y 41. Este par de carga tiene una dirección que tiende a abrir, separándolos, los brazos de contacto. Tal movimiento de cada brazo es detenido por un manguito 52 dispuesto en el eje 45 junto a la sección central del brazo, entre el lado exterior del mismo y un anillo de retención o similar.

Durante la acción de cierre del circuito de la estructura de contacto el eje 45 impulsa a ambos brazos del miembro de contacto móvil 14 pivotadamente sobre la espiga de pivotamiento 34 y las superficies de contacto a tope 43 son llevadas a contacto de tope con las respectivas superficies de contacto de tope 25 de los dedos de contacto 24 relativamente estacionarios. A medida que el miembro de contacto móvil 14 continúa su movimiento de pivotamiento desde esta posición de aplicación inicial hacia su posición totalmente cerrada, cada dedo de contacto 24 es inclinado en oposición al par de carga del muelle 29. La disposición es tal que a la superficie de contacto 43 se le suministra una fuerza transversal por la superficie de contacto 25 cuando el dedo asociado 24 es desviado de este modo. Debido a los medios elásticos 51, el brazo de contacto móvil cede a esta fuerza transversal y la superficie de contacto 43 es capaz de moverse lateralmente al tiempo que sigue la trayectoria arqueada de la superficie 25. Como resultado de ello, el movimiento relati-

30 5029

17 OCT.



vo entre las superficies cooperantes 25 y 43 de contacto a tope se reduce, reduciendo con ello la cantidad de fricción entre los contactos principales que se aplican mutuamente y mejorando el funcionamiento de la estructura de contacto. Tal disposición está de acuerdo con las enseñanzas de la Patente de EE.UU. N<sup>o</sup>. 2.938.986 de Baskerville y otros, concedida el 31 de mayo de 1.960.

La construcción y el funcionamiento de los medios de contacto principales hasta ahora descritos están en esencia de acuerdo con los de la estructura de contacto descrita por Baird en su Patente Norteamericana N<sup>o</sup>. 3.073.936. Usando material de conductividad apropiadamente alta, los medios de contacto principales del interruptor ilustrado pueden soportar de un modo seguro 600 amperios continuamente a 600 voltios de corriente alterna sin exceder límites de aumento de temperatura predeterminados. Y disponiendo un camino adecuado para el arco en asociación con estos medios de contacto, (previsto en la Patente de Baird), el interruptor puede interrumpir de un modo seguro corrientes de cortocircuito de magnitud sustancialmente mayor. Sin embargo, si a estos medios de contacto hubiera de exigírseles la interrupción de corrientes de una magnitud superior a aquélla para la cual fué calculada la estructura de Baird, el material de los contactos, de conductividad relativamente grande, quedaría sometido a una formación de arco eléctrico tan severa que sería muy atacado por la erosión con grave detrimento de la duración y buen funcionamiento del interruptor. Hemos descubierto que la capacidad de interrupción del diseño básico de contactos de Baird y, coincidentemente, su clasificación durante corto tiempo, pueden ser más que duplicados sin aumentar

30 5029

17 OCT 1954



el tamaño del interruptor, por una modificación bastante sencilla del mismo, modificación que vamos a describir ahora.

- 540.- De acuerdo con el invento, los brazos 38 y 40 que comprende el miembro de contacto móvil 14 de la estructura de contactos ilustrada están provistos respectivamente en sus extremos libres con puntas especiales de contacto o mordazas 54 y 56 de un material relativamente muy resistente a la erosión por el arco. Las puntas 54 y 56, que se mueven en
- 545.- relación conjunta espaciada y paralela durante el movimiento de apertura y de cierre del miembro 14, llevan, respectivamente, superficies de contacto deslizantes 55 y 57 que son en general paralelas a sus planos de movimiento. Las superficies de deslizamiento 55 y 57 de las puntas de contacto
- 550.- 54 y 56, que forman los medios de contacto de arco de este invento, están dispuestas enfrentadas entre sí y, mientras el miembro 14 esté "abierto", el muelle 51 antes descrito mantendrá elásticamente un espaciamiento máximo predeterminado entre estas superficies.
- 555.- El miembro de contacto 12 relativamente estacionario de la estructura de contacto del invento, incluye medios de contacto de arco situados en relación cooperante con los medios de contacto de arco móviles que acaban de ser descritos. Como se ve mejor en la figura 1, los medios de contacto de arco estacionarios incluyen una parte saliente u hoja
- 560.- 58 montada encima de los dedos 24 de los contactos principales. La figura 2 muestra que la parte saliente 58 está dispuesta sobre una bisectriz de los dedos de contacto opuesto y, por tanto, se proyecta centralmente entre las puntas de
- 565.- contacto 54 y 56 de los brazos 38 y 40 cuando el miembro de contacto móvil 14 está "cerrado". Un miembro de soporte elec



305000  
1700  
troconductor 59 conecta la parte 58 con la superficie inferior del espárrago superior 18 del interruptor en paralelo con los dedos 24.

- 570.- El miembro de soporte 59 incluye una pestaña levantada 60 unida al angular 20 de forma de I detrás de él, pero eléctricamente aislada de él, y la parte 58 que sobresale hacia delante está anclada firmemente a esta pestaña por soldadura dura u otro medio adecuado. La pestaña 60 está asegurada
- 575.- al angular 20 por un par de remaches 61 que están dispuestos en manguitos 62 con reborde hechos de material aislante y un trozo de aislante eléctrico rígido 63 ha sido interpuesto entre la pestaña 60 y el angular 20 para separar la pestaña de la superficie superior del espárrago 18. La pestaña
- 580.- 60 está provista de agujeros terrajados para anclar un par de tornillos 64 avellanados en la base de un camino 65 para el arco que se extiende hacia arriba desde la pieza 58, como se muestra en las figuras 1 y 2. El miembro de soporte 59 tiene también una pestaña 66 vuelta hacia abajo que está situada junto a la base 11 del interruptor debajo de la sección en U o acanalada a través de la cual se extiende el espárrago 18. Esta pestaña tiene un par de agujeros terrajados y está asegura al miembro aislante 11 de la base por tornillos apropiados 67, como se muestra.
- 585.-
- 590.- Las respectivas pestañas 60 y 66 del miembro de soporte 59 están unidas por dos patas o conductores paralelos y espaciados 69 dispuestos en lados opuestos de los extremos libres de los brazos de contacto móviles 38 y 40. Por razones que pronto se comprenderán, las secciones verticales de
- 595.- las patas paralelas 68 del miembro 59 han sido desplazadas hacia adelante con respecto a la base 11 del interruptor de



modo que queden situadas en íntima alineación lado a lado con los brazos 38 y 40 mientras que el miembro de contacto móvil 14 está en su posición de circuito cerrado. Como se ve mejor en la figura 4, la pestaña inferior 66 del miembro 59 tiene una prolongación doblada hacia atrás dispuesta inmediatamente debajo de la superficie inferior del espárrago 18 del interruptor a la cual está sujeta de manera conductora por los remaches de cobre 21 y prolongación 69 está provista con un labio delatero 70 para montaje, conjuntamente con la pieza aislante 63 espaciada encima de la espiga de tope 27 antes descrita.

La parte saliente 58 del miembro de contacto 12 relativamente estacionario está hecha de un material relativamente muy resistente a la erosión por el arco y tiene un par de superficies de contacto deslizantes paralelas 71 y 73 en sus lados opuestos. Siempre que las superficies de contacto 25 de los dedos de contacto principales 24 sean tocadas por las superficies de contacto principales 43 asociadas soportadas por los brazos paralelos 38 y 40 del miembro de contacto móvil 14, las superficies 71 y 73 de la pieza 58 quedan respectivamente adyacentes a las superficies de deslizamiento enfrentadas 55 y 57 de las puntas de contacto 54 y 56 de los brazos. La superficie de contacto deslizante 71, por tanto, está destinada a ser tocada de manera separable por la superficie de contacto deslizante 55, y la superficie de contacto deslizante 73 está destinada a ser tocada de manera separable por la superficie de contacto deslizante 57. Sin embargo, de acuerdo con este invento, estas superficies cooperantes permanecen separadas y no se tocarán entre sí al moverse el miembro 14 a su posición de circuito cerrado hasta des

30 5029



pués de que los medios de contacto principales se tocan mutuamente conduzcan más de una cantidad predeterminada de corriente de circuito. Esto se ha logrado en la realización preferida del invento haciendo que la anchura de la parte saliente 58 sea menor que la longitud del intersticio que se separa para las superficies de deslizamiento 55 y 57 cuando no se está conduciendo corriente, con lo cual los brazos 38 y 40 deben moverse lateralmente uno hacia otro con el fin de efectuar la mutua aplicación de las superficies de contacto deslizantes respectivamente adyacentes.

Tal movimiento lateral de los brazos 38 y 40 es efectuado por las fuerzas electrodinámicas de atracción que actúan sobre ellos en respuesta a su conducción paralela de corriente de más de una magnitud predeterminada. La estructura de contactos está dispuesta de preferencia de manera que dicha magnitud predeterminada de corriente sea muchas veces mayor que la corriente a plena carga y, sin embargo, sustancialmente menor que las magnitudes esperadas de corriente en condiciones de cortocircuito. Será evidente ahora que, cuando los miembros movibles y relativamente estacionario 14 y 12 de esta estructura de contactos conducen corriente de cortocircuito, los brazos paralelos 38 y 40 experimentan fuerzas electromagnéticas que hacen que las superficies de contacto deslizantes 55 y 57 se muevan a aplicación con las superficies de contacto deslizantes 71 y 73, respectivamente, shuntando con ello los medios de contacto principales aplicados entre sí. El subsiguiente movimiento de apertura del miembro de contacto 14 por el miembro de accionamiento 15 da como resultado que las superficies de contacto principales 43 y 25 sean desaplicadas antes de que se separen las superfi-

17 OCT

30 5029



660.- cles de contacto deslizantes ahora aplicadas, como se indica en la figura 5. Por tanto, las superficies de contacto deslizantes son "las últimas que se abren" y cualquier salto de arco que ocurra tendrá lugar entre las puntas de contacto especiales 54, 56 y la parte saliente 58, como se muestra a manera de ejemplo en 74 en la figura 1.

665.- Por la anterior descripción detallada de la estructura del invento, puede seguirse ahora fácilmente su forma de funcionar. La estructura de contactos se muestra en su disposición de circuito abierto en las figuras 1 y 2. El miembro de contacto móvil 14 es accionado por la barra transversal 15 en respuesta a una operación de cierre del mecanismo 48 del interruptor de manera que mueva las superficies de contacto principales 43 a aplicación de cierre de circuito con las superficies cooperantes 25 del miembro de contacto 12 relativamente estacionario mientras que, simultáneamente, mueve a las superficies de contacto deslizantes móviles 55 y 57 hacia posiciones de proximidad con las superficies de contacto deslizantes estacionarias 71 y 73 en lados opuestos de la parte saliente 58. Las superficies de contacto deslizantes cooperantes son adyacentes una a otra, pero no se tocan, cuando los contactos principales establecen contacto inicial cuando el miembro de contacto móvil 14 se aproxima a su posición totalmente cerrada cerca de la terminación del movimiento de cierre.

675.- Las figuras 3 y 4 muestran la estructura de contacto con el miembro de contacto móvil en su posición de circuito cerrado. Mientras las superficies de contacto aplicadas entre sí 25 y 43 y los brazos paralelos 38 y 40 pueden ahora conducir corriente de circuito, las superficies de contacto

680.-

685.-

38 5023 700



- deslizantes 55, 57 permanecerán separadas de las superficies de contacto deslizantes 71, 73 respectivamente adyacentes en tanto que la cantidad de corriente que se está conduciendo no se anormalmente alta. En condiciones normales, hay una atracción electrodinámica insuficiente entre los brazos 38 y 40 para vencer la acción del muelle de carga 51 que está empujando a los brazos para separarlos (véase figura 2).
- 690.-
- 695.- En respuesta, sustancialmente instantánea, a la ocurrencia de un corto circuito en el circuito de corriente eléctrica que está siendo alimentado a través de la estructura de contacto ilustrada, las fuerzas de mutua atracción que actúan sobre los brazos 38 y 40 aumentan sustancialmente y los
- 700.- brazos se mueven lateralmente uno hacia otro para llevar a las superficies de contacto deslizantes móviles 55 y 57 a íntima aplicación con las superficies cooperantes 71 y 73, respectivamente. Esta aplicación se efectúa independientemente del funcionamiento del mecanismo 48 y de la barra transversal 15 y antes de que los medios de accionamiento, debido a la inercia y al rozamiento, puedan incluso comenzar el movimiento de apertura del miembro móvil 14 en respuesta al accionamiento por el dispositivo 17 de disparo de sobreintensidad. La dirección de la presión de contacto resultante entre las superficies de contacto deslizantes que se aplican mutuamente es perpendicular a la dirección del movimiento de apertura del miembro 14 y, cuanto más severo sea el cortocircuito, mayor será esta presión. La presión de contacto es aumentada todavía por una fuerza electrodinámica de repulsión ejercida sobre cada uno de los brazos 38 y 40 como resultado del paso de corriente en sentidos opuestos a través de la rama 68 respectivamente adyacente del miembro de sopor
- 705.-
- 710.-
- 715.-

30 502 1700



720.- te 59. Cualquiera corriente que esté pasando por las superficies de contacto deslizantes aplicadas entre sí, pasa también por las ramas paralelas 68 del miembro 59, cuyo miembro interconecta la parte saliente 58 del miembro de contacto estacionario y el espárrago 18 del interruptor, y la sección vertical de cada rama forma con el brazo más cercano 38, 40 parte de un circuito conductor de corriente de forma de bucle, conectado en serie, que tiende a expandirse al aumentar la magnitud de la corriente. Como cada una de las ramas 68 está situada en el lado exterior de uno de los brazos móvil 38 y 40, la tendencia a la expansión del bucle da como resultado que ambos brazos sean empujados lateralmente contra la parte saliente central 58, aumentando así la presión de contacto entre las superficies de contacto deslizantes asociadas.

735.- La construcción y funcionamiento arriba descritos de las superficies de contacto deslizantes han producido mejoras importantes en la capacidad de funcionamiento del diseño de contactos básicos de Baird. La capacidad durante un tiempo corto y la capacidad de interrupción han sido considerablemente incrementadas. Además, es posible una corriente nominal constante más alta.

740.- La estructura de contacto del invento funciona satisfactoriamente, sin abrirse a destiempo y sin formar arcos perjudiciales, cuando está sometida a corrientes de cortocircuito relativamente altas durante un corto intervalo de tiempo pre determinado. En tales condiciones, las superficies de contacto deslizantes 55, 57 se mueven a aplicación de sujeción bajo alta presión con las superficies cooperantes 71 y 73. 745.- Cualquiera reducción inherente de la presión de contacto en

30 5029



750.- las superficies de contacto principales a tope 43 y 25 no va acompañada por una formación perjudicial de arcos ni por contaminación de los contactos porque el gradiente de voltaje entre estas superficies es reprimido por las superficies de contacto deslizantes mutuamente aplicadas conectadas en shunt con ellas. Nótese que cuanto mayor sea la cantidad de corriente shuntada por las superficies de contacto deslizantes, mayor será la presión de contacto entre ellas y, por tanto, menor la resistencia de contacto.

760.- En el subsiguiente movimiento de apertura del miembro de contacto móvil 14 por la barra transversal 15 en respuesta a la actuación retardada del mecanismo 48 del interruptor por el dispositivo de disparo 17 de sobreintensidad, las superficies de contacto principales 43 se mueven enteramente fuera de aplicación con las superficies asociadas 25 del miembro de contacto relativamente estacionario 12 y las superficies de contacto deslizantes cooperantes se separan después. La

765.- figura 5 muestra la estructura de contacto del invento en una disposición intermedia durante una operación de apertura, después de que 43 y 25 se han separado pero antes de que las puntas de contacto 54 y 56 de los brazos de contacto móviles 38 y 40 se hayan movido lo bastante para libertar la parte sobresaliente estacionaria 58. Cuando las superficies de contacto deslizantes se separan después, puede saltar un arco 74 entre una de las puntas de contacto de los brazos móviles y la parte saliente 58 y, por tanto, tanto las puntas como la parte saliente han sido diseñadas para resistir la formación de

775.- arcos sin efectos perjudiciales. Nótese que, como las superficies de contacto deslizantes cooperantes están normalmente separadas y no conducen corriente de carga, no tienen por qué



- 3
- 780.- poseer la alta conductividad que se le exige de los contactos principales y, convenientemente, se hacen de un metal muy resistente a la erosión por el arco. Las puntas de contacto de arco 54 y 56 están situadas de manera que proporcionen un blanco para el arco, protegiendo así a las superficies de contacto 43 más vulnerables incluso si se inicia un arco en ellas al interrumpirse la corriente de carga.
- 785.- aumenta considerablemente la duración de los contactos. Además, el invento hace posible usar un material para contactos principales que tenga mayor conductividad que el que se usa en el diseño de Baird de la técnica anterior, con lo cual el valor nominal continuo de la corriente puede aumentarse o,
- 790.- a la misma corriente nominal, puede reducirse el aumento de su temperatura.

- 795.- Durante el intervalo de tiempo predeterminado que sigue a la ocurrencia de un cortocircuito en un sistema de disparo selectivo, cuando la apertura del interruptor se retrasa deliberadamente, la avería puede ser eliminada o despejada preferentemente por medios protectores situadas aguas abajo. Aunque la corriente del circuito retorna entonces al valor normal, es posible que las puntas de contacto 54 y 56 permanezcan aplicadas a la parte saliente 58 de los medios de contacto de arco por ser el muelle de compresión 51 demasiado débil para abrir los contactos móviles 38 y 40 y llevarlos a su posición de la figura 3 en contra de la fuerza transversal de las superficies de contacto principales mutuamente aplicadas 43 y 25. En este caso, no es menoscabada de capacidad de funcionamiento de la estructura de contacto del invento.
- 800.-
- 805.-

Un aspecto importante del funcionamiento de esta estruc



30 17 00

- 810.- tura de contacto es la disposición por la cual las superficies de contacto cooperantes a deslizamiento no se tocan mutuamente durante la operación de cierre del interruptor antes de que se apliquen inicialmente las superficies de contacto principales. Esto reduce al mínimo las fuerzas de rozamiento y electrodinámicas que se oponen a la fuerza de cierre aplicada al miembro de contacto móvil 14 y permite que
- 815.- una estructura de contacto de gran rendimiento sea cerrada por un mecanismo de interruptor relativamente pequeño y ligero, con lo cual se reduce al mínimo el desgaste de los contactos y se aumenta la vida de trabajo. Si el circuito de corriente eléctrica al cual está conectado el interruptor está
- 820.- descargado o sólo normalmente cargado antes del cierre del interruptor, las superficies de contacto por deslizamiento móviles 55, 57 quedarán separadas de las superficies estacionarias asociadas 71, 73 durante toda la operación de cierre, con lo cual estas superficies cooperantes no aportan resistencia de fricción al cierre.
- 825.-

- Si alternativamente, el circuito de corriente eléctrica tiene una avería o cortocircuito preexistentes al tiempo del cierre del interruptor, las superficies de contacto deslizantes cooperantes no se tocarán hasta que las superficies de
- 830.- contacto principales 43 y 25 se apliquen mutuamente y la corriente de cortocircuito conducida de este modo tiene tiempo de alcanzar la magnitud predeterminada requerida para efectuar el movimiento lateral de los brazos eléctricamente paralelos 38 y 40 en contra de la fuerza de oposición del muelle 51. Pero, para este momento, el miembro de contacto móvil 14 se habrá movido a la posición de circuito cerrado final o casi hasta ella. En tales condiciones, la resistencia
- 835.-



de fricción y electrodinámica al cierre es sustancialmente menor que si las superficies de contacto deslizantes coope-  
840.- rantes se hubieran tocado antes del contacto inicial de las superficies de contacto principales. De hecho, sin esta cae-  
racterística del invento, el interruptor podría fallar para cerrar con cortocircuitos de la severidad considerada, ya que la acción de agarre o agarrotamiento resultante de las  
845.- puntas de contacto de los brazos móviles 38 y 40 contra la parte saliente 58 podría inmovilizar el mecanismo de cierre.

Aun cuando hemos mostrado y descrito una forma preferi-  
da del invento a modo de ilustración, a los expertos se les ocurrirán muchas modificaciones. Deseamos, por tanto, que  
850.- los puntos siguientes cubran todas aquellas modificaciones que caigan dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.

N O T A.-

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

1º.- Un aparato interruptor eléctrico que tiene una es-  
tructura de contactos que comprende miembros de contacto mo-  
vibles y relativamente estacionarios destinados a conducir  
860.- corriente en un circuito eléctrico, incluyendo uno primero de dichos miembros de contacto por lo menos un par de bra-  
zos eléctricamente paralelos dispuestos en relación espacia-  
da entre sí, llevando cada uno de dichos brazos una superfi-  
cie de contacto principal, incluyendo el segundo de dichos  
865.- miembros de contacto superficies de contacto principales eléctricamente interconectadas situadas para aplicación a

3 5029

17 OCT



- 870.- tope con las respectivas superficies de contacto de dichos brazos siempre que el miembro movable esté en dicha posición de circuito cerrado, caracterizado porque cada uno de dichos brazos de dicho primer miembro de contacto lleva un miembro de superficie de arco de contacto deslizante y dicho segundo miembro de contacto incluye una parte rígida que tiene un par de superficies de arco de contacto deslizante, estando dispuesta dicha parte entre dichos brazos
- 875.- siempre que dichos miembros de contacto principales primero y segundo estén en la posición de circuito cerrado, siendo las superficies de arco deslizantes de dicha parte adyacentes a las superficies de arco deslizantes de dichos brazos respectivamente, y estando destinadas a aplicarse de modo separable con ellas, estando dicha parte y dichos brazos
- 880.- contruidos de manera que las superficies de deslizamiento de cada brazo no toquen las superficies de deslizamiento asociadas de dicha parte cuando el miembro movable se mueve a la posición de circuito cerrado hasta que dichos miembros
- 885.- de contacto a tope conduzcan más de una cantidad determinada de corriente.

2º.- Un aparato según el punto 1º. caracterizado porque dicho primer miembro de contacto es el miembro de contacto movable y dicho segundo miembro de contacto es el miembro de

890.- contacto estacionario.

3º.- Un aparato según el punto 2º. caracterizado por un miembro elástico dispuesta entre los brazos paralelos de dicho miembro movable para mantener de modo elástico un espaciamiento predeterminado entre dichas superficies de contacto deslizantes.

895.-

4º.- Un aparato según el punto 1º. caracterizado porque



Las superficies de contacto principales de dichos miembros de contacto primero y segundo son superficies de contacto a tope, teniendo dicho miembro de contacto relativamente es-  
900.- tacionario elementos de contacto a tope soportados elástica-  
mente y conectados eléctricamente.

52.- "UN APARATO INTERRUPTOR ELECTRICO", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 905 líneas y a título de ejemplo se representa en los ad-  
905.- juntos dibujos.

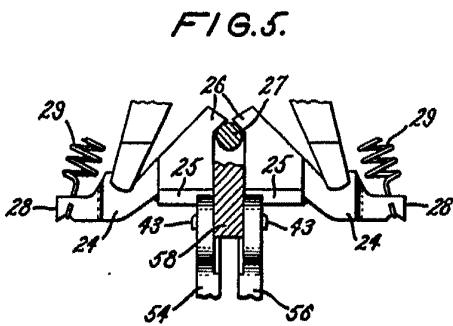
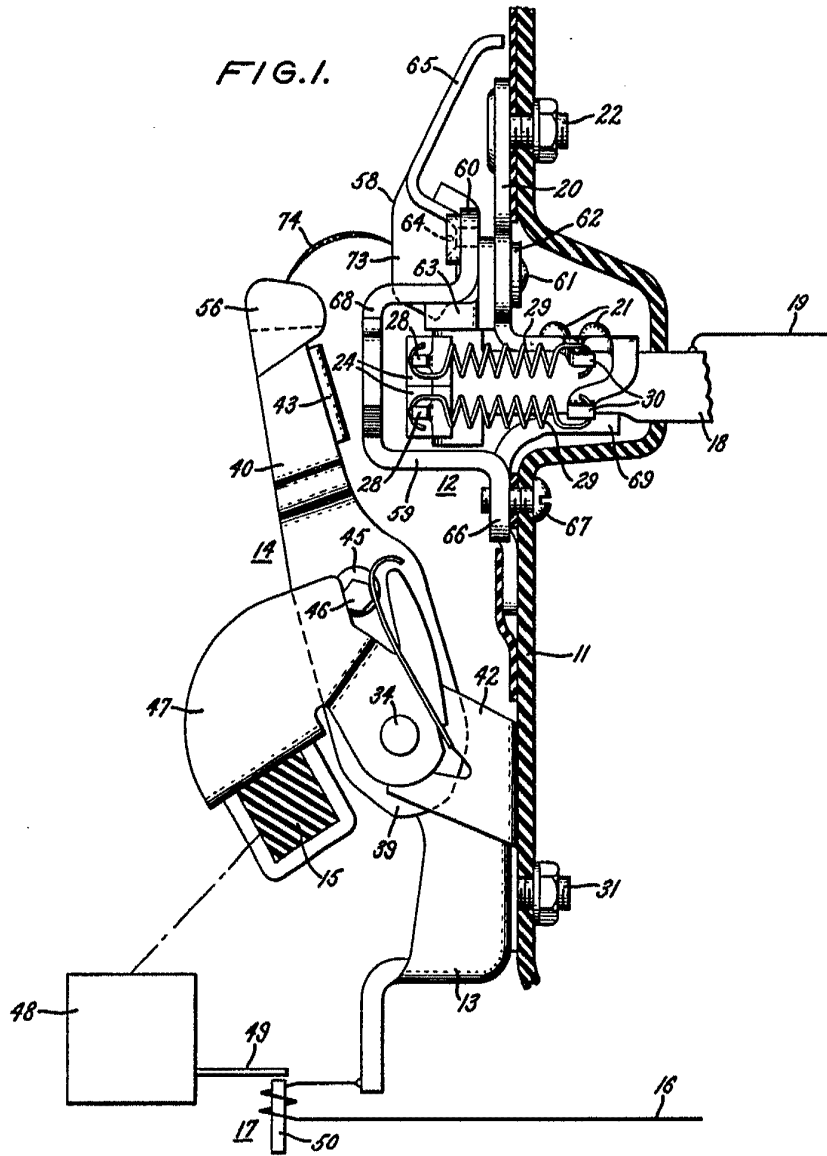
Madrid, 17 OCT. 1964

GENERAL ELECTRIC COMPANY

P. A.

3 0 5 0 2 9

47



Madrid, 17 OCT. 1964

P. A.

305029

1700

FIG.2.

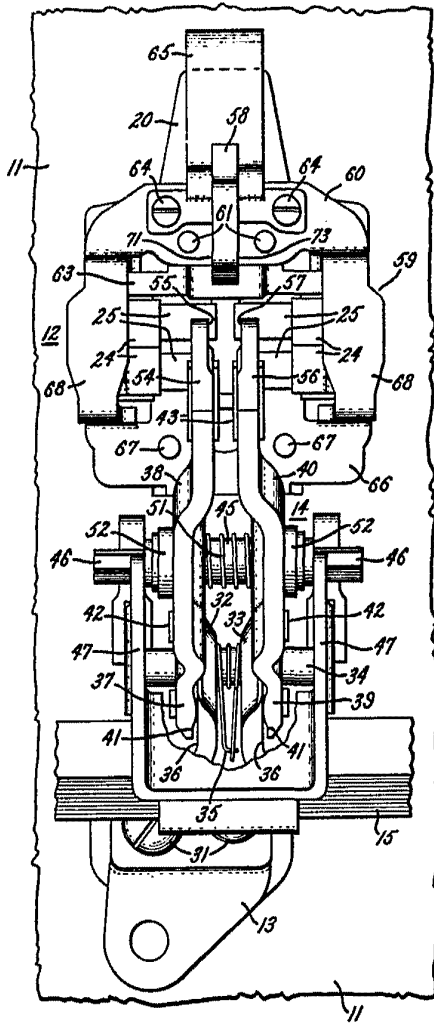


FIG.3.

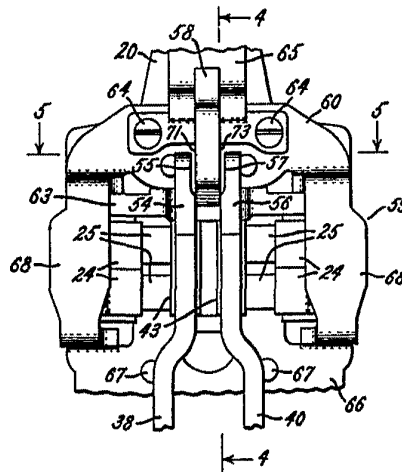
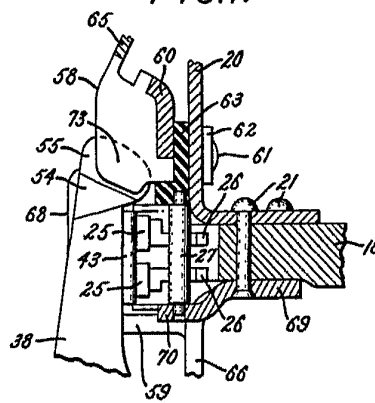


FIG.4.



Madrid, 17 OCT. 1964

P. A.