

20 JUL. 1978

ES

11

21

22

NUMERO

465196

A 1

FECHA DE PRESENTACION

19 DIC. 1977



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

Dkt. No. 11TR-04249

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 752.956	32 FECHA 20 Diciembre 1.976	33 PAIS Estados Unidos
---	--------------------------------	---------------------------

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

64 TITULO DE LA INVENCION  
"MEJORAS EN DISYUNTORES DE CIRCUITO ELECTRICO DEL TIPO DE VACIO".

71 SOLICITANTE (S)  
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
SCHENECTADY 12305, N.Y. (EE.UU.), River Road, 1

72 INVENTOR (ES)  
Mr. Philip Barkan

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
Don Pedro Feliu Mañá

El presente invento se relaciona con medios para re  
ducir sustancialmente la tendencia de los contactos de un  
interruptor de circuito del tipo de vacío a rebotar apar-  
tándose en respuesta al impacto entre los contactos que  
5 ocurre al final de una carrera de cierre del contacto mó-  
vil. El invento también se relaciona con medios para con  
trolar con precisión las fuerzas impuestas sobre el con-  
tacto móvil por aceleración al comienzo y a la termina-  
ción de la carrera de apertura de contacto.

10 Un interruptor de circuito del tipo de vacío típica-  
mente comprende una carcasa evacuada, un contacto esta-  
cionario y uno móvil dentro de la carcasa y barras de --  
contacto estacionarias y móviles soportando respectiva-  
mente los contactos y extendiéndose entre el interior y  
15 el exterior de la carcasa en relación empaquetada hermé-  
ticamente respecto a la carcasa. Es ventajoso soportar -  
tal interruptor en un disyuntor de circuito de vacío pro  
curando un soporte sustancialmente rígido para la barra  
de contacto estacionaria. Cuando el interruptor está so-  
20 portado así, las fuerzas de impacto, desarrolladas cuan-  
do el contacto móvil golpea el contacto estacionario al  
final de una carrera de cierre, se transmiten directamen-  
te a dicho soporte, pasando eficazmente alrededor de la  
carcasa. Este paso alrededor es deseable porque el mismo  
25 reduce grandemente las cargas mecánicas, que se imponen  
por tales fuerzas de impacto sobre el frágil cristal o -  
cerámica de la carcasa y sobre cualesquiera juntas de vi  
drio-a-metal y juntas soldadas a alta o baja temperatu

ra en la carcasa.

Se ha encontrado que, cuando el interruptor está soportado como se ha dicho en el párrafo inmediatamente --  
precedente (en lugar de estar soportado desde su extremo  
5 opuesto o de contacto móvil) existe una tendencia mucho  
mayor a que los contactos reboten apartándose, en res--  
puesta al impacto de cierre. Tal rebote es indeseable, --  
porque da por resultado formación de arco entre contac--  
tos durante el periodo de rebote, lo que conduce a inde--  
10 bida erosión de contacto y soldadura de contacto. Al es--  
tudiar este problema en un interruptor de circuito de al--  
ta corriente teniendo un mecanismo accionador convencio--  
nal (que comprende un varillaje propulsor de contacto --  
acoplado con el contacto móvil por medio de un mecanismo  
15 frotador convencional) se ha encontrado que la montura --  
rígida para el contacto estacionario da por resultado --  
fuerza oponente sobre el mecanismo accionador, que se --  
forma a un régimen extremadamente rápido cuando forman --  
impacto los contactos. Se ha encontrado además que la --  
20 flexibilidad inherente del varillaje permite que esta --  
fuerza oponente, desarrollada repentinamente, de un modo  
sorprendente, invierte temporalmente el movimiento de la  
salida de extremo del mecanismo accionador tirando por --  
ello temporalmente para abrir el contacto móvil. Breve--  
25 mente después de ello, cuando el varillaje se ha deforma--  
do suficientemente para permitir la formación de la fuer--  
za de cierre requerida para que venza esta oposición, tal  
fuerza de cierre actúa para propulsar el contacto móvil

5 haciéndole retornar a engranar con el contacto estacionario para completar la operación de cierre. La arriba descrita retención del mecanismo accionador acompañada de subsiguiente separación de contacto, puede ocurrir, según se ha encontrado, no obstante al hecho de que el dispositivo accionador para el mecanismo de accionamiento ponga a disposición más que suficiente energía de cierre en el extremo de entrada del mecanismo accionador para vencer la fuerza oponente.

10 Para el disyuntor de circuito de vacío de alta corriente en cuestión, se requieren elevadas fuerzas accionadoras para cerrar y mantener cerrados los contactos cuando se someten a elevadas corrientes de falta y también para abrir los contactos a la alta velocidad requerida. Respecto a la apertura, tiene que aplicarse una cierta fuerza de impacto mínima al contacto móvil al tiempo de la partida de contacto para asegurar que cualesquiera soldaduras entre los contactos se rompan inmediatamente y además para mantener partida de contacto rápida para reducir al mínimo la erosión de contacto. Un problema presentado por estas altas fuerzas de impacto de apertura, es que tienen una tendencia a producir aceleraciones tan altas que los contactos del interruptor pueden ser deformados por ellas.

25 Al poner en práctica el invento en una forma, el disyuntor de circuito del tipo de vacío, se provee de medios para reducir sustancialmente la tendencia de sus contactos a rebotar, apartándose en respuesta al impacto

producido entre los contactos cuando engranan primeramente al final de una carrera de cierre. Este disyuntor de circuito incluye un mecanismo frotador de contacto, que comprende una parte propulsora y un muelle frotador situado entre la parte propulsora y el contacto móvil, cuyo muelle es cargado para producir fuerza de cierre adicional sobre el contacto móvil por continuación del movimiento de cierre de la parte propulsora después de engranar inicialmente los contactos al final de la carrera de cierre. El mecanismo frotador incluye además un muelle -supresor de rebote, que actúa en oposición al muelle frotador y descargando para ayudar a dicho movimiento continuado de cierre de dicha parte propulsora durante las etapas iniciales de dicho movimiento continuado siguiendo al engranaje de contacto inicial. Esta descarga del muelle supresor de rebote en este tiempo reduce apreciablemente el régimen al que se forma fuerza sobre los contactos siguiendo inmediatamente a su engranaje inicial y esta reducción en el régimen de la formación de fuerza reduce la tendencia a producir el rebote de contacto. El muelle supresor de rebote tiene una rigidez suficientemente baja para impedir eficazmente la separación de los contactos inmediatamente después del engranaje de contacto inicial al final de la carrera de cierre.

De acuerdo con otra característica del presente invento, el mecanismo frotador de contacto comprende además medios transmisores de fuerza, sobre los que hace impacto dicha parte propulsora después de un movimiento --

inicial predeterminado de dicha parte propulsora, en la dirección de apertura de contacto, para transmitir fuerza de apertura de contacto desde dicha parte propulsora a dicho contacto móvil. Este medio transmisor de fuerza  
5 comprende medios de muelle auxiliar previamente cargados, que ceden en respuesta a dicho impacto para reducir la fuerza aceleradora inicial, aplicada a dicho contacto móvil. Un medio, que termina el movimiento de apertura, actúa cerca del final de una carrera de apertura para aplicar,  
10 a través de dicho medio de muelle auxiliar, una fuerza deceleradora a dicho contacto móvil.

Para una mejor comprensión del invento, puede hacerse referencia a los dibujos anexos, en que:

La figura 1, es una vista seccional, parcialmente esquemática, ilustrando un disyuntor de circuito de vacío incorporando una forma del presente invento. El disyuntor de circuito se ilustra en su posición totalmente abierta.  
15

La figura 2, es una vista lateral en alzado de una porción de la estructura de la figura 1.  
20

La figura 3, ilustra el disyuntor de circuito de la figura 1, inmediatamente de haber engranado sus contactos cerca del final de una operación de cierre.

La figura 4, ilustra el disyuntor de circuito de la figura 1, después de haberse completado la operación de cierre.  
25

La figura 5, es un gráfico ilustrando la fuerza sobre el extremo de salida del mecanismo accionador del --

disyuntor de circuito durante una carrera de cierre.

La curva A de línea continua, representa esta fuerza con un mecanismo accionador convencional y la curva B de línea punteada, representa esta fuerza con el mecanismo accionador ilustrado en las figuras 1-4.

En la figura 5, significa C = fuerza sobre la barra accionadora; D = los contactos engranan; E = recorrido - frotador; g = fuerza de carga previa.

La figura 6, es una vista en sección de un disyuntor de circuito de vacío incorporando una forma modificada del presente invento. En la figura 6, el disyuntor de circuito se ilustra en su posición plenamente abierta.

La figura 7, muestra el disyuntor de circuito de la figura 6, al final de la carrera de apertura del disyuntor de circuito, pero mientras la barra de contacto está sometida a exceso de recorrido limitado.

La figura 8, muestra un disyuntor de circuito de vacío incorporando otra forma modificada del invento. En esta figura, el disyuntor de circuito es ilustrado en su posición plenamente cerrada.

La figura 9, ilustra el disyuntor de circuito de la figura 8 en una posición, a través de la que pasa brevemente después de haber comenzado una operación de apertura, pero antes de haber partido los contactos.

La figura 10, muestra el disyuntor de circuito de la figura 8, en una posición, a través de la cual pasa después de haber tenido lugar una porción principal de una operación de apertura.

La figura 11, muestra el disyuntor de circuito de la figura 8 en una posición, a través de la cual el mismo pasa después de haber avanzado ulteriormente la operación de apertura y de estar cerca de completarse. La barra de contacto -50- en la figura 11, está experimentando recorrido excesivo limitado siguiendo inmediatamente al impacto entre las partes -60- y -92-.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, en la misma se ilustra un interruptor -10- de circuito del tipo de vacío comprendiendo una carcasa -12- altamente vaciada. Esta carcasa -12- comprende una envuelta tubular -- -14- de material aislante, tal como vidrio, y dos capuchones terminales -15- y -16- en extremos opuestos de la carcasa, unidos a la carcasa por empaquetaduras -17- adecuadas, herméticas al vacío, de vidrio con metal. Alojados dentro de la carcasa evacuada -12-, se encuentran dos contactos -20- y -21- móviles relativamente. El contacto -20- es un contacto estacionario fijado al extremo interno de una barra -20a- de contacto estacionario conductiva y el contacto -21- es un contacto móvil fijado al extremo interno de una barra -21a- de contacto, conductiva móvil. Las dos barras de contacto -20a- y -- -21a- se extienden entre el interior y el exterior de la carcasa -12- evacuada a través de aberturas en los capuchones terminales -15- y -16- respectivamente. Una juntura -22- soldada, hermética al vacío, asegura la barra de contacto estacionaria -20a- al capuchón terminal -15-. Un fuelle -24- metálico flexible de forma conven-

cional, rodea la barra -21a- de contacto móvil y procura una juntura, hermética al vacío, flexible alrededor de la misma que permite que la barra de contacto -21a- sea movida verticalmente sin afectar al vacío en el interior de la envuelta -12-. Una guía tubular -25-, fijada adecuadamente al capuchón terminal inferior, guía la barra -21a- de contacto móvil a lo largo de un camino vertical sustancialmente en línea recta. Para soportar el interruptor está previsto un soporte -30- estacionario, sustancialmente rígido. En la ejecución ilustrada, este soporte -30- tiene un extremo -32- hendido formando los brazos, que están apretados fuertemente alrededor de la barra -20a- de contacto estacionario por medio de un perno de abrazadera -34-. En una forma del invento, estas partes -30-, -32- son de material conductor y sirven como parte del circuito de energía, que se extiende a través del interruptor.

Para accionar el contacto móvil -21, está previsto un varillaje accionador -40-, que comprende un gorrón -41- que puede moverse hacia arriba en una dirección vertical desde su posición de la figura 1 para cerrar el interruptor. Como se ilustra en las figuras 1 y 2, el gorrón -41- está acoplado a un eslabón -43- móvil horizontalmente por medio de dos manivelas -44- idénticas interconectadas, que están pivotadas sobre un pivote -45- estacionario. Un brazo de cada manivela está conectado pivotalmente al eslabón -43- móvil horizontalmente, por un pivote -46- y el otro brazo está conectado pivo-

talmente al gorrón -41- por un pivote -48-. El eslabón -43- está adaptado para ser impulsado en una dirección horizontal de cierre por un dispositivo accionador adecuado, tal como se ilustra y reivindica, por ejemplo, en la solicitud de patente de EE.UU. S.N. 703.328 presentada el 8 de Julio 1.976 y transferida al titular del presente invento. Aquel dispositivo de cierre, que está designado con -10- en la antes mencionada solicitud, comprende un volante -30-, propulsado por un muelle -40-, acoplado intimamente al volante centrífugo. El volante centrífugo -30- está conectado mecánicamente por medios adecuados, transmisores de fuerza (no ilustrados en la presente solicitud) al eslabón -43- de la presente solicitud. Aquellas partes del tren propulsor, que están conectadas entre el volante centrífugo -30- y el gorrón -41- de la presente solicitud, pueden tensarse como el varillaje accionador -40-. El varillaje accionador también incluye un muelle de apertura, que obliga el varillaje en una dirección para abrir los contactos.

El gorrón -41- tiene un agujero central -49- que recibe deslizadamente una barra accionadora -50-, que está positivamente acoplada a la barra -21a- de contacto móvil. Para transmitir fuerza de cierre desde el gorrón -41- a la barra accionadora -50-, está previsto un muelle frotador -52- del tipo de compresión. Este muelle frotador se apoya en su extremo inferior contra el gorrón -41- y en su extremo superior, contra un espaldón -54-, fijado eficazmente a la barra accionadora -50-. El muelle

lle de compresión -52- está lastrado previamente, de modo que el mismo ejerce una fuerza ascendente predeterminada sobre la barra accionadora -50- cuando las partes están en la posición de la figura 1.

5           Oponiéndose a la fuerza actuante hacia arriba del muelle -52- frotador, sobre la barra accionadora -50-, se encuentra un resorte de disco -58- que ejerce una fuerza descendente sobre la barra accionadora -50-. Este resorte de disco comprende una o varias arandelas --  
10           anulares normalmente de un tipo generalmente cónico, situadas entre la cara inferior del gorrón -41- y un tope -60- en el extremo inferior de la barra accionadora -50-. El tope -60- está libre para resbalar sobre la barra accionadora, pero se sostiene normalmente por fuerza de resorte contra una tuerca -62-, fijada al extremo inferior  
15           de la barra accionadora según se ilustra en la figura 1. El muelle frotador -52- es sustancialmente más fuerte que el resorte de disco -58- y así deflexiona el resorte de disco normalmente cónico a la configuración casi plana de la figura 1, cuando las partes están en su  
20           posición de la figura 1. Las partes siguientes pueden pensarse como constituyendo un mecanismo frotador -65- para acoplar el antedicho varillaje accionador -40- al extremo superior de la barra accionadora -50-: gorrón -41-, muelle frotador -52-, resorte de disco -58-, partes -54-, -60- y -62- y el extremo inferior de la barra  
25           accionadora -50-. La combinación en serie del mecanismo frotador -65- y el antedicho varillaje accionador -40-

conectado al mismo, pueden pensarse como un "mecanismo accionador" para el contacto móvil.

5 Cuando el gorrón -41- es impulsado hacia arriba durante la operación de cierre, el mismo transmite fuerza de cierre a través del mecanismo frotador -65- a la barra accionadora -50- sin deflexionar sustancialmente los muelles -52- y -58- hasta que el contacto móvil -21- engrane con el contacto estacionario -20-. El gorrón -41- continúa moviéndose hacia arriba siguiendo al engranaje de contacto inicial y esto comprime el muelle frotador -52- permitiendo que el resorte de disco se descargue y retorne a su forma normal, generalmente cónica. Este movimiento ascendente continuado del gorrón -41- se ha mencionado como recorrido frotador. La figura 3 describe --  
10 las partes en un punto intermedio en el curso de tal recorrido frotador.

15 La figura 4, describe las partes después de haberse completado tal recorrido frotador. Se observará en la figura 4, que el recorrido adicional frotador del gorrón -41- pasa a la posición de la figura 3, comprime ulteriormente el muelle frotador -52- y descarga completamente el resorte de disco -58- abriendo una brecha entre la cara inferior del gorrón y el resorte de disco descargado.

20 Al trabajar con un disyuntor de circuito esencialmente igual al ilustrado en las figuras 1-4 excepto que sin el resorte de disco -58-, se ha encontrado que los contactos rebotan apartándose inmediatamente después del engranaje inicial de contacto. Esta conducta inicialmen-

te fue bastante sorprendente, particularmente puesto --  
que el problema se hizo peor cuando se incrementó la --  
fuerza de resorte frotador de contacto, lo que no es el  
caso generalmente con otros fenómenos de rebote de con-  
tacto. En el transcurso de los estudios de los invento-  
res, de este problema de rebote de contacto en tal dis-  
yuntor de circuito, se ha encontrado que la montura sug  
tancialmente rígida del contacto estacionario -20a- del  
interruptor combinado con la alta fuerza de resorte fro-  
tador, estaba causando una elevada fuerza opuesta sobre  
el extremo superior de la barra accionadora, para cons-  
tituirse en un régimen extremadamente rápido en el im-  
pacto de contacto. Se halló además que la flexibilidad  
inherente del varillaje accionador -40- estaba permitien-  
do esta fuerza oponente desarrollada repentinamente, pa-  
ra que sorprendentemente se invirtiera temporalmente el  
movimiento de la barra accionadora -50-, tirando tempo-  
ralmente para abrir el contacto móvil -21-. Breve tiem-  
po después de ello, cuando el varillaje accionador se -  
había deformado suficientemente para constituir la re--  
querida fuerza de cierre sobre la barra accionadora para  
vencer esta oposición, el contacto móvil se movía retor-  
nando a engranar con el contacto estacionario.

La manera, en que esta fuerza se estaba formando -  
(en el disyuntor sin el resorte de disco -58-), se ilus-  
tra por la curva A en la figura 5 donde la fuerza está  
inscrita contra el golpe del varillaje accionador -40-.  
No está presente ninguna fuerza hasta que engranan los

contactos. Pero cuando los contactos engranan en el punto X en el golpe del varillaje, la fuerza se constituye casi como una función empujada al valor de la carga de precompresión en el muelle frotador, aumentando después de ello a un régimen mucho más bajo, cuando el varillaje continua moviéndose a través de su recorrido frotador.

La solución propuesta a este problema de rebote de contacto se basa en el reconocimiento de la necesidad de aplicar la fuerza de contacto de un modo relativamente gradual cuando los contactos engranan inicialmente, al cerrar,

El presente invento consigue este efecto procurando el arriba descrito resorte de disco -58- relacionado con el gorrón -41- de la manera ilustrada en las figuras 1-4. Este resorte de disco -58- se descarga durante el recorrido de frotamiento, que sigue al engranaje de contacto inicial de la manera ya descrita. Obsérvese que este resorte de disco -58-, estando situado entre el gorrón y el tpe -60-, -62- sobre la barra -50- accionadora, tiende a empujar la barra accionadora -50- hacia abajo, lo que es en la dirección opuesta a la fuerza ejercida por el muelle frotador -52-. Así, cuando engranan los contactos como en la figura 3, la fuerza actuante sobre los contactos y, por lo tanto, sobre el mecanismo accionador -40-, -65-, es la diferencia entre la fuerza ejercida por el muelle frotador -52- y aquella ejercida por el resorte de disco -58-. El gradiente del resorte de disco determina la distancia recorrida por el varillaje -40 -

accionador (y por lo tanto, el tiempo transcurrido) entre el engranaje inicial de contacto y el desarrollo -- completo de la fuerza frotadora del muelle de contacto.

5           Estando presente el resorte de disco -58-, la fuerza de cierre en el extremo de salida del mecanismo accionador -40-, -65-, forma el siguiente engranaje inicial de contacto de acuerdo con la curva B de línea punteada de la figura 5. Se observará que esta es una formación de fuerza mucho más gradual que aquella representada por  
10       la curva A, ilustrando la realización sin el resorte de disco -58-.

          El valor preciso del gradiente del resorte de disco, que es adecuado para impedir la inversión de contacto, puede determinarse de un análisis de un modelo simplificado del mecanismo accionador -40-, -65- del disyuntor de circuito, suponiendo que tal mecanismo comprenda N barras accionadoras de contacto móvil, conectadas al varillaje accionador -40-, cada uno a través de su propio mecanismo frotador -65-, sustancialmente idéntico al mecanismo frotador -65- ilustrado. El análisis expone que debería haber una relación definida entre el -  
15       gradiente K de rigidez del varillaje accionador -40- y el gradiente  $k$  de rigidez de cada uno de los resortes de disco -58- en el mecanismo frotador o en los mecanismos frotadores accionados por el varillaje. Para impedir  
20       la inversión del extremo de salida del mecanismo accionador es necesario que se mantenga la siguiente desigualdad:  
25

$$\frac{K}{Nk} \gg \left\{ - \left[ \frac{\sin \eta t}{\eta t} \right] \right\} \text{ Max.}$$

5 Donde  $\eta$  es la frecuencia natural fundamental del varillaje -40- accionador del disyuntor de circuito, expresado en radios por segundo y  $t$  es tiempo medido desde el tiempo del engranaje inicial del contacto al cerrar. Se halla fácilmente que el valor positivo máximo del lado derecho de esta relación es 0,22. Así, esta relación requiere que

$$10 \quad \frac{K}{Nk} \gg .22, \text{ ó } k \ll \frac{K}{.22N}$$

En el disyuntor de circuito usual de 3 fases existen 3 interruptores y, por lo tanto, 3 mecanismo frotadores, usualmente en sustancia iguales, todos accionados por un varillaje accionador común (tal como 40). Por lo tanto, de acuerdo con la arriba citada relación en tal disyuntor de circuito,  $k$  debería ser menor que alrededor de 1,5 K, con el fin de impedir la inversión del extremo de salida del mecanismo accionador. Para procurar margen adecuado en tal disyuntor de circuito para asegurarse contra tal inversión se prefiere que el gradiente  $k$  de rigidez de los resortes de disco sea alrededor de igual al gradiente de rigidez K del varillaje accionador.

25 Ensayos efectuados con este mecanismo accionador -40-, -65- han confirmado que, cuando los gradientes  $k$  y K son sustancialmente iguales, tal inversión de la barra accionadora -50- puede evitarse y se obtendrá un rendimiento libre de rebote procedente de esta fuente.

Dicho en términos generales, el resorte -58- supresor de rebote debería tener un gradiente de rigidez suficientemente bajo para impedir esencialmente la separación de los contactos siguiendo inmediatamente al engranaje de contacto inicial al final de la carrera de cierre.

Aunque el mecanismo accionador -40-, -65- de las figuras 1-4 esté especialmente bien adecuado para utilización en un disyuntor de circuito, en que el contacto -20- generalmente estacionario está montado de un modo sustancialmente rígido sobre un soporte estacionario, el mecanismo también puede ser usado ventajosamente para evitar que reboten, apartándose, los contactos, a continuación del engranaje inicial, cuando exista alguna ligera cesión o elasticidad en la montura para el contacto -20-. A este respecto, hablando en general, la introducción del resorte supresor de rebote -58- produce eficaz supresión de rebote de contacto (por prevención de la separación de contacto arriba descrita) en aquellos disyuntores de circuito, donde las fuerzas oponentes, ejercidas sobre el varillaje accionador, al engranar los contactos, se incrementen rápidamente (es decir, desde 0 a la fuerza  $g$  de carga previa del muelle frota-dor según se observa en la figura 5) en un tiempo  $t_1$  que es sustancialmente más breve que un cuarto del periodo natural  $T_2$  de vibración del varillaje accionador.

La apertura del disyuntor de circuito de las figuras 1-4 se efectúa impulsando el gorrón -41- hacia abajo desde su posición de la figura 4. Este movimiento --

descendente aplana sustancialmente el resorte de disco -58- y después de ello aplica fuerza de apertura descendente a la barra accionadora -50-.

5 Otra característica del invento arriba expuesto - consiste en limitar las fuerzas de impacto desarrolladas al iniciarse una operación de apertura a un nivel precisamente controlado, suficientemente alto para asegurar la partida de contacto a la velocidad requerida, pero suficientemente bajo para impedir la deformación -  
10 de los contactos.

Las figuras 6 y 7 ilustran una disposición para obtener esta característica. Sus partes, que corresponden a partes similares en las figuras 1-4 han recibido los mismos números de referencia que en las figuras 1-4.  
15 En la figura 6, el disyuntor de circuito es ilustrado - en su posición plenamente cerrada.

El disyuntor de circuito de las figuras 6 y 7 no -- tiene el resorte de disco -58- de la figura 1, pero tiene un muelle auxiliar -72-, dispuesto entre un manguito -74- y el tope -60-. El manguito -74- está montado deslizablemente sobre la barra accionadora -50-. El muelle auxiliar -72- comprende una pila de resortes de discos cónicos, anulares. El muelle auxiliar -72- está previamente cargado a una fuerza sustancialmente mayor que el  
20 muelle frotador -52-. La carga previa, en el muelle auxiliar está regulada ajustando adecuadamente la tuerca -62- sobre el extremo inferior de la barra accionadora -50- a la posición apropiada. El muelle auxiliar -72- -  
25

obliga hacia arriba el manguito -74- para engranar con un espaldón -76- sobre la barra accionadora -50-. Cuando el disyuntor de circuito está en su posición cerrada de la figura 6, la cara inferior -80- del gorrón --  
5 -41- está espaciada hacia arriba desde el manguito -74- por una hendidura -82-, que representa el recorrido frotador.

Deberá observarse que el muelle auxiliar -72- en la figura 6 se comprime entre el espaldón -76- y la --  
10 tuerca -62-, ambos sobre la barra accionadora -50-. En este estado no se desarrolla ninguna fuerza neta por el muelle auxiliar -72- sobre la barra accionadora.

La apertura del disyuntor de circuito se efectúa impulsando rápidamente hacia abajo el gorrón propulsor  
15 -41-. El movimiento descendente inicial tiene lugar -- con pequeña oposición, permitiendo que el gorrón -41- se acelere a una velocidad relativamente elevada bajo la acción principalmente de fuerzas ejercidas por el -- muelle frotador -52-, después de lo cual, su cara infe  
20 rior -80- golpea sobre el manguito -76- e impulsa hacia abajo el manguito. Este movimiento descendente del manguito -76- se transmite a través del resorte -72- -- al tope -60- y a la tuerca -62- sobre la barra accionadora, propulsando así la barra accionadora hacia abajo  
25 a través de una carrera de apertura.

En la disposición usual de muelle frotador, se fija un espaldón u otra parte correspondiente al manguito -74-, rígidamente a la barra accionadora -50-. Como

resultado, cuando una parte propulsora, correspondiente al gorrón -41-, golpea el espaldón, la misma impone una fuerza de impacto muy alta sobre el espaldón y la barra accionadora. Esta elevada fuerza acelera rápidamente el contacto móvil en una dirección descendente de apertura; y en un disyuntor de circuito de alta corriente, acoplado rígidamente, la aceleración resultante puede ser tan severa que algunas veces deforma el contacto móvil. El presente invento controla con precisión esta fuerza haciendo que el manguito -74- sea deslizante sobre la barra -50- eligiendo apropiadamente el muelle auxiliar -- -72- y cargando previamente el muelle, ajustando la tuerca -62-, de modo que el muelle desarrolle una fuerza sobre el manguito -74-, que sea lo bastante baja para asegurar contra daños al contacto móvil como resultado del impacto de apertura. Cuando la estructura de contacto, inicialmente sin movimiento, se somete a un impacto desde el gorrón -41-, el impacto es transmitido sólo a través del muelle auxiliar -72-. Aparte de la velocidad -- del impacto o de la rigidez y masa del miembro, que forma el impacto, la fuerza máxima, que es transmitida a la estructura de contacto, se limita estrictamente a la magnitud de la fuerza de compresión provista por el muelle auxiliar -72-.

Debe entenderse que la fuerza de compresión está hecha lo bastante alta para asegurar que siempre se transmita un mínimo de fuerza aceleradora o de impacto con el fin de asegurar la ruptura de soldadura entre --

los contactos y de mantener rápido apartamiento de contacto para reducir al mínimo la erosión del contacto. Antes del presente invento se hicieron intentos para limitar la fuerza de impacto transmitida al contacto móvil al comienzo de la operación de apertura disponiendo una arandela de goma sobre una parte tal como el tope -60- de la figura 4, sobre el que forma impacto la parte -- propulsora (tal como el gorrón -41- de la figura 4). - (En este disyuntor de circuito anterior no existia ningún muelle de disco, tal como -58- de la figura 4). Tal arandela de goma en efecto puede limitar estas fuerzas - de impacto de apertura a niveles suficientes para impedir daño al contacto móvil, pero no puede ayudar a detener el movimiento de apertura de contacto al final - de la carrera de apertura, de la manera que lo hace el muelle auxiliar -72- según el invento, como se explicará en la siguiente sección de esta memoria descriptiva. Además, debe observarse que esta arandela de goma no podría funcionar en el disyuntor de circuitos según - el invento de la misma manera que el resorte de disco -58- de las figuras 1-4 para impedir la separación de contacto siguiente inmediatamente al engranaje de contactos al final de una carrera de cierre, porque es demasiado rígida para hacerlo así. Una arandela de goma (o cualquier otro tipo de resorte) que tenga las propiedades necesarias para transmitir las fuerzas de impacto de apertura de la manera deseada arriba descrita, será demasiado rígido para impedir eficazmente la sepa

5 ración entre contactos siguiente inmediatamente al engrane de contactos al cerrar en un disyuntor de circuito, que tenga un mecanismo accionador comparable al mecanismo según el invento. Esta es una razón básica por la que se dispone, según el invento, un muelle auxiliar -72- para fines de impacto de apertura que está separado y cargado mucho más pesadamente que el resorte supresor de rebote -58-. Esto es especialmente evidente en las ejecuciones de las figuras 8-11 donde están presentes ambos muelles como se explicará a continuación.

10 Como se ilustra en la figura 7, cerca del extremo final de la carrera de apertura descendente, el gorrón -41- golpea sobre el tope -90- de apertura estacionario, y su movimiento descendente es detenido por ello repentinamente. La barra accionadora -50- sin embargo, continúa moviéndose hacia abajo, por la inercia contra la oposición del muelle frotador -52-. Este movimiento descendente continuado lleva el tope -60- a engranar con otro tope -92- generalmente estacionario, terminando por ello el movimiento descendente del tope -60-. Sin embargo, la barra accionadora -50- continúa moviéndose hacia abajo por inercia, comprimiendo ulteriormente el muelle frotador -52-. Este último movimiento es, sin embargo, rápidamente detenido, porque también comprime el muelle auxiliar -72-, relativamente fuerte (entre el manguito -74- que se mueve descendentemente y después el tope estacionario -60). La combinación de la fuerza del muelle frotador y la fuerza del muelle auxiliar, ejerce una fuerza decele-

radora eficaz sobre el manguito -74- y por ello sobre -  
la barra accionadora -50-. Al final del movimiento des-  
cendente de la barra accionadora -50-, se ha desarrolla  
do una pequeña brecha en -94- entre la tuerca -62- y el  
5 tope -70-, representada por el exceso de recorrido de -  
la barra accionadora respecto al tope -60-. Para asegu-  
rar un límite absoluto al exceso de recorrido de la bre-  
cha (100) entre las partes -74- y -60- se ajusta deli-  
beramente a un límite prescrito. La parte -74- golpeará  
10 sobre la parte -60- si la barra accionadora -50- conti-  
nua recorriendo excesivamente desde su posición de la -  
figura 7 para reducir a cero la brecha -100-.

Resumiendo brevemente esta terminación del movi-  
miento de apertura, la fuerza decelerante aplicada a la  
15 barra accionadora -50-, que sigue inmediatamente al en-  
granaje del gorrón -41- con el tope -90-, como se des-  
cribe arriba, se limita a aquella dispuesta por el mue-  
lle frotador -52-. Esta fuerza baja es inadecuada para  
detener el movimiento de apertura de contacto de la ba-  
20 rra accionadora. Para limitar el movimiento de apertu-  
ra de contacto a un exceso de recorrido prescrito, el -  
segundo tope -92- de exceso de recorrido, arriba descri-  
to, está dispuesto para formar impacto sobre el tope --  
-60-. El muelle auxiliar -72- asegura que resulten --  
25 fuerzas de celeración tolerables del impacto del tope -  
-60- con el tope -92-. Debería observarse que la fuerza  
deceleradora total, que sigue al engranaje de los topes  
-60-, y -92-, es la suma de la fuerza del muelle auxi--

liar -72- y aquella del muelle frotador -52-. Con la dis-  
posición arriba descrita, el exceso de recorrido al final  
de la carrera de apertura se mantiene en un nivel tolera-  
ble, compatible con las restricciones del fuelle y las -  
5 fuerzas deceleradoras todavía están limitadas a niveles  
compatibles con las restricciones del esfuerzo de contac-  
to. Además debería observarse que el muelle auxiliar -72-  
sirve para una función múltiple. El mismo limita la magni-  
tud de las fuerzas aceleradoras transmitidas al contacto  
10 móvil al comienzo de la operación de apertura y también  
limita la fuerza deceleradora aplicada al contacto móvil  
cuando este movimiento de apertura se termina al final -  
de la carrera de apertura.

En una forma preferida del invento, el tope es sopor-  
15 tado por el eslabón -43- como se ilustra en la figura 1.  
Sin embargo, puesto que este tope -92- es estacionario --  
cuando se considera en la dirección de movimiento del ele-  
mento -60- de tope cooperante (es decir, verticalmente) -  
el tope -92- se menciona como estando "generalmente esta-  
20 cionario".

El cierre del disyuntor de circuito de las figuras 6  
y 7 se efectúa impulsando el gorrón -41- hacia arriba des-  
de su posición de la figura 7 a su posición de la figura  
6. Después de haber engranado los contactos cerca del fi-  
25 nal de la carrera de cierre, el gorrón -41- continúa mo-  
viéndose a través del recorrido frotador a su posición de  
la figura 6, comprimiendo el muelle frotador -52- de la -  
manera usual.

Debería observarse que, durante el movimiento de cierre, el muelle auxiliar -72- permanece capturado entre el espaldón -76- y el tope -60- y, por lo tanto, no entra eficazmente en la posición de cierre.

5 Deberá entenderse que la disposición limitadora de impacto de las figuras 6 y 7 es aplicable no solamente a un interruptor que tenga una barra de contacto estacionaria, montada rígidamente sobre un soporte estacionario (como en las figuras 1-4) sino también a un interruptor, en que el interruptor está montado o soportado en su extremo opuesto (es decir, su extremo de contacto móvil).

10 En una ejecución del presente invento, se dispone un gancho (no ilustrado) para bloquear el gorrón -41- contra rebote en una dirección de cierre después de golpear el tope -90- cerca del final de la operación de apertura. Después del exceso de recorrido descendente de la barra accionadora -50- pasada la posición de la figura 7 una vez terminada, la barra accionadora -50- rebota hacia arriba para llevar el manguito -74- a engranar con la cara inferior -80- del gorrón -41-. El muelle auxiliar cede en respuesta a tal engranaje para reducir la carga de impacto producida por tal engranaje sirviendo así a otra función deseable.

20 En las figuras 8-11 se ilustra un disyuntor de circuito modificado, teniendo un mecanismo frotador compacto -65-, que incorpora, tanto los medios supresores de rebote de las figuras 1-4, como los medios controladores de fuerza de impacto de las figuras 6 y 7. La dis

posición de las figuras 8-11 ha recibido los mismos números de referencia que en las otras ejecuciones para designar partes correspondientes. El muelle auxiliar -72- en las figuras 8-11 está colocado entre un manguito -74- y un tope -60- sobre la barra accionadora -50- y sirve esencialmente para la misma función que sirve en las figuras 6 y 7. El resorte de disco -58- de las figuras 8-11 está colocado entre el manguito -74- y el gorrón -41-, en lugar de estar entre el tope -60- y el gorrón -41- como en las figuras 1-4, pero sirve esencialmente para la misma función que el resorte de disco -58- en las figuras 1-4.

En la ejecución de las figuras 8-11, cuando el disyuntor está en su posición abierta, en reposo, de los 3 muelles -72-, -52- y -58-, que están presentes, el muelle auxiliar -72- es cargado a la fuerza máxima, el muelle frotador -52- está cargado del modo siguiente más pesado y el resorte de disco -58- es el menos cargado. Dicho de otro modo, el muelle auxiliar -72- es el más fuerte; el muelle frotador -52- es el que tiene la fuerza siguiente y el resorte de disco -58- es el más débil.

En la figura 8, el disyuntor de circuito es ilustrado en su posición plenamente cerrada. La apertura se efectúa impulsando el gorrón -41- hacia abajo a través de sus posiciones sucesivas de las figuras 9 y 10 a su posición final de la figura 11. El movimiento descendente del gorrón -41- se termina cuando el gorrón -

se encuentra con el tope -90- como se ilustra en la figura 11, pero la barra accionadora -50- continua moviéndose hacia abajo como un resultado de la inercia hasta que su movimiento descendente se termina finalmente poco después de que el tope, generalmente estacionario --  
5 -92- engrane con el tope -60- sobre la barra accionadora, como se explicará con mayor detalle dentro de poco.

La figura 11, ilustra las partes inmediatamente -- después de haber engranado el tope -92- con el tope -60-,  
10 pero la barra accionadora -50- todavía está efectuando exceso de recorrido descendente.

El movimiento descendente del gorrón -41- desde su posición de la figura 8, ocurre con pequeña oposición -- hasta que la cara inferior -80- del gorrón golpee sobre  
15 la cara superior del manguito -74-, como se ilustra en la figura 9. Esto comprime parcialmente el muelle auxiliar -72- y se para temporalmente el manguito -74- en -- una dirección descendente desde el espaldón -76- (cuya acción no está ilustrada específicamente en los dibujos).  
20 Después de haber ocurrido esto, el movimiento de apertura descendente continuado del gorrón se transmite a la barra accionadora -50- por medio del muelle auxiliar -- -72-, llevando así la barra accionadora a través de una carrera de apertura esencialmente de la misma manera que  
25 se ha descrito respecto a las figuras 6 y 7.

Justo antes de que alcance el gorrón el movimiento descendente su posición arriba mencionada de la figura 9, el mismo se encuentra con el resorte de disco -58- y des--

pués de ello, se aplanan esencialmente el resorte de disco antes de alcanzar su posición de la figura 9. La -- fuerza transmitida a través del resorte de disco -58- -- por esta acción aplanadora es relativamente baja en vis  
5 ta de la debilidad relativa del resorte del disco, y co mo resultado no comienza sustancialmente el movimiento descendente de la barra accionadora hasta que el espaldón -80- sobre el gorrón encuentre el manguito -74-.

El movimiento descendente del gorrón -41- desde su  
10 posición de la figura 9 a su posición de la figura 10, arrastra la barra accionadora -50- a través de la mayoría de su carrera de apertura, llevando por ello el con tacto móvil -21- a través de la mayoría de su carrera - de apertura. Cuando el gorrón -41- en movimiento descen  
15 dente finalmente engrana con el tope estacionario -90-, se termina su movimiento descendente, pero el movimien to descendente de la barra accionadora -50- (contra la oposición del muelle frotador -52-) continúa por inercia hasta que se termine por el tope -92- de exceso de reco  
20 rrido generalmente estacionario. Como se ilustra en la figura 11 este tope -92- engrana con el tope -60- en mo vimiento descendente sobre la barra accionadora, hacien do que se comprima el muelle auxiliar -72- entre el es  
25 paldón -76- y el tope -60-, aplicando por ello una fuer za deceleradora efectiva adicional a la barra accionado ra según se describe en conexión con las figuras 6 y 7.

Esto es ventajoso para disipar la energía de apertura con múltiples topes de acción secuencial, como se

ha descrito arriba. Estos topes detienen el movimiento de apertura en partes, causando movimientos relativos, que disipan energía y también reducen cargas de choque sobre cualquier parte del sistema.

5 El cierre del disyuntor de circuito se efectúa -- impulsando el gorrón -41- de su posición plenamente -- abierta en reposo (que es aproximadamente aquella ilustrada en la figura 10) hacia arriba volviendo a su posición de la figura 8. El muelle auxiliar -72- no entra efectivamente en su posición de cierre, puesto que está atrapado entre el tope -60-, -62- y el espaldón -- -76- sobre la barra accionadora. Cuando el gorrón -41- en movimiento ascendente entra en su posición de la figura 9 durante la operación de cierre, el contacto móvil -21- engrana con el contacto estacionario -20- y el ulterior movimiento ascendente de la barra accionadora -50- y del manguito -74- se termina. Como resultado, el resorte de disco -58- comienza a descargar retornando a su forma más cónica, cuando el gorrón -41- continúa moviéndose hacia arriba hacia su posición de la figura 8. Esta descarga del resorte de disco, reduce el régimen de formación de fuerza sobre los contactos durante el breve periodo, que sigue inmediatamente al engranaje de los contactos, reduciendo así la tendencia de los -- contactos a rebotar apartándose, todo como se ha explicado en conexión con las figuras 1-5. El resorte de disco -58- de las figuras 8-11 se selecciona para tener un gradiente de rigidez a que tiene esencialmente la misma

relación con el gradiente de rigidez K del varillaje ac  
cionador -40- como está presente en la ejecución de las  
figuras 1-5.

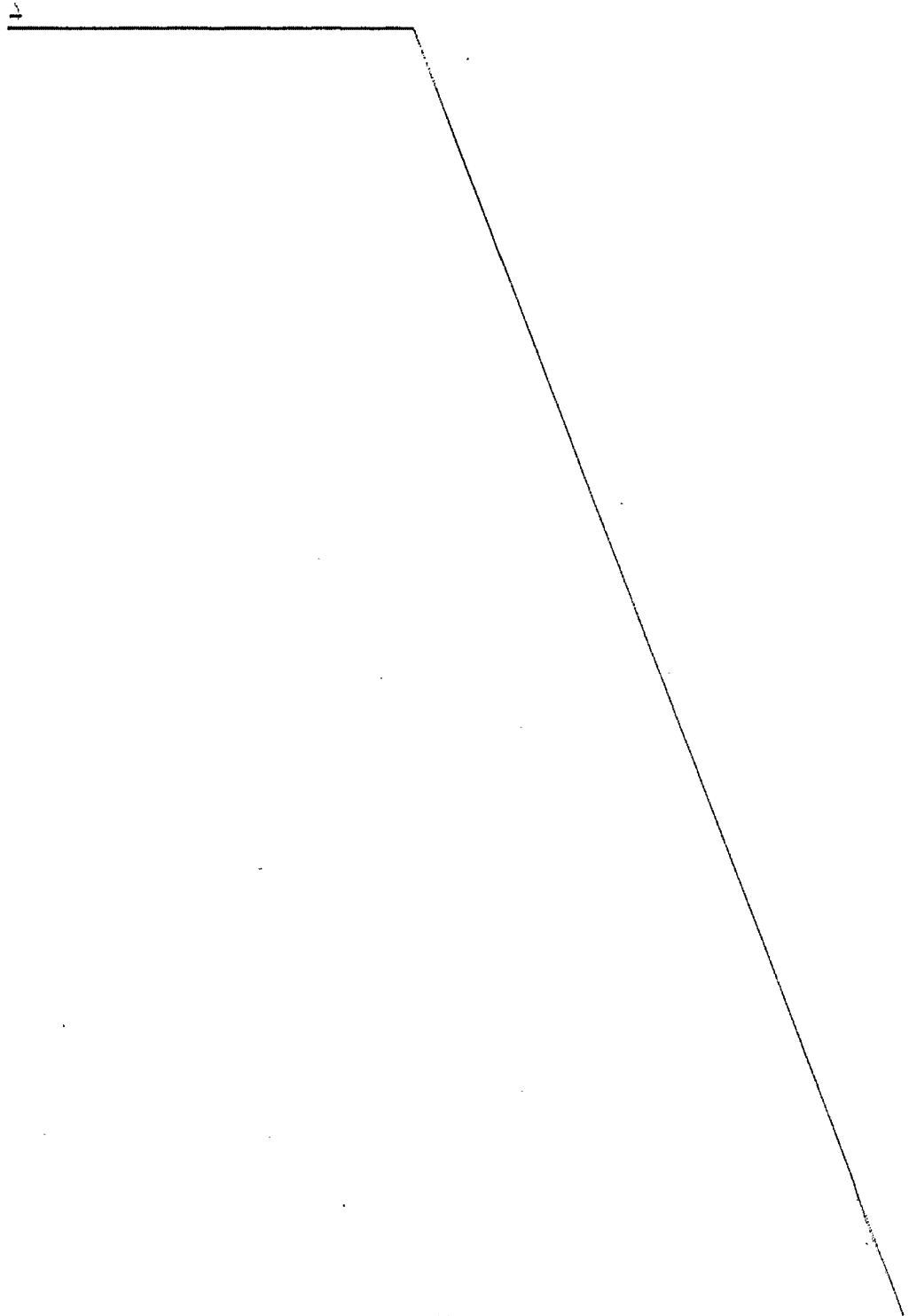
5 Como resultará evidente, que la fuerza de carga pre  
via sobre el muelle auxiliar -72- puede ajustarse de la  
misma manera que en las figuras 6 y 7, es decir, ajustan  
do la posición de la tuerca -62- sobre la barra acciona-  
dora -50- cuando se abre plenamente el disyuntor de cir-  
cuito. Esto traslada la posición del tope -60- sobre la  
10 barra accionadora para modificar la compresión del mue-  
lle auxiliar -72-, pero no afecta al resorte de disco --  
-58-, puesto que el manguito -74- se apoya contra el es-  
paldón -76- sobre la barra accionadora.

Resultará evidente de la descripción dada arriba de  
15 las figuras 8-11 que este mecanismo frotador de las figu  
ras 8-11 impide que los contactos reboten apartándose, in  
mediatamente después del engranaje de cierre, esencial-  
mente de la misma manera que la ejecución de las figuras  
1-5, y controla con precisión la fuerza sobre el contac-  
20 to móvil al comienzo y en la terminación de una operación  
de apertura, esencialmente de la misma manera que en la  
ejecución de las figuras 6 y 7.

Mientras se han sugerido ejecuciones particulares -  
del presente invento, será obvio para los expertos en la  
25 materia, que pueden introducirse varios cambios y modifi  
caciones sin apartarse del presente invento en sus aspec  
tos más amplios y, por lo tanto, aquí se trata de cubrir  
todos aquellos cambios y aquellas modificaciones que cai

gan dentro de la verdadera idea y del alcance del presente invento.

La presente Patente de Invención recaerá sobre las reivindicaciones que se indican a continuación.



REIVINDICACIONES

1a.- Mejoras en disyuntores de circuito eléctrico del tipo de vacío, con medios para controlar eficazmente las fuerzas impuestas al contacto móvil, conteniendo

5 (a) un interruptor de circuito del tipo de vacío, comprendiendo una carcasa evacuada, un contacto generalmente estacionario y un contacto móvil dentro de dicha carcasa, una barra conductiva, generalmente estacionaria, sobre la que está montado dicho contacto estacionario y -

10 una barra de contacto conductiva móvil, sobre la que está montado dicho contacto móvil para movimiento para entrar y salir de engranaje con dicho contacto estacionario, (b) un varillaje accionador para transmitir fuerzas de cierre de contacto y de apertura de contacto a -

15 dicha barra de contacto móvil, caracterizadas porque dicho interruptor de contacto incluye además (c) un mecanismo frotador de contacto para acoplar dicho varillaje a dicha barra de contacto móvil, incluyendo (c<sub>1</sub>) una parte propulsora, acoplada a dicho varillaje, (c<sub>2</sub>) una parte impulsada, acoplada a dicha barra de contacto móvil,

20 (c<sub>3</sub>) un muelle frotador precargado entre dichas partes propulsora e impulsada, por medio del cual se transmite una fuerza de cierre de contacto desde dicho varillaje a dicha barra de contacto móvil, continuando dicha parte propulsora moviéndose en una dirección de cierre después de engranar dichos contactos inicialmente al final

25 de una carrera de cierre, cargando por ello ulteriormente dicho muelle frotador y haciendo así que dicho --

muelle frotador aplique fuerza adicional en una dirección de cierre a dicho contacto móvil, (d) incluyendo dicho mecanismo frotador de contacto además un muelle supresor de rebote, actuante en oposición a dicho muelle frotador y descargando para ayudar a dicho movimiento continuante de dicha parte propulsora durante las etapas iniciales de dicho movimiento continuo siguiendo al engranaje inicial de contacto, (e) teniendo dicho muelle supresor de rebote un gradiente de rigidez suficientemente bajo para impedir efectivamente la separación de dichos contactos inmediatamente después de dicho engranaje inicial de contacto al final de una carrera de cierre, y (f) teniendo dicho varillaje accionador un gradiente de rigidez que permitiría dicha separación de contacto inmediatamente siguiente a dicho engranaje inicial de contacto, si estuviese ausente dicho muelle supresor de rebote.

2ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque dicho muelle supresor de rebote está colocado eficazmente entre dicha barra de contacto móvil y dicha parte propulsora.

3ª.- Mejoras según la reivindicación 2ª, caracterizadas porque dicho muelle supresor de rebote es un resorte del tipo de disco.

4ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque dicho mecanismo frotador de contacto comprende además, medios transmisores de fuerza, sobre los que hace impacto dicha parte propulsora, después de un



movimiento inicial predeterminado de dicha parte propul-  
 sora en dirección de apertura de contacto para transmi-  
 tir fuerza de apertura de contacto desde dicha parte --  
 propulsora a dicha barra de contacto móvil, comprendien-  
 5 do dichos medios transmisores de fuerza, un medio de re-  
 sorte adicional, que cede en respuesta a dicho impacto,  
 para limitar la fuerza inicial de aceleración aplicada  
 a dicha barra de contacto móvil, estando cargados dichos  
 medios adicionales de resorte a un nivel superior de --  
 10 fuerza, al tiempo de dicho impacto de apertura, que di-  
 cho muelle supresor de rebote.

5ª.- Mejoras según la reivindicación 4ª, caracteri-  
 zadas porque están incluidos además: (a) medios de deten-  
 ción para terminar repentinamente el movimiento de aper-  
 15 tura de dicho miembro propulsor al final de una carrera  
 de apertura, causando así que dicha barra de contacto -  
 móvil, después de que sobrepase dicho miembro propulsor  
 contra la oposición de dicho muelle frotador y (b) medios,  
 que actúan por medio de dicho medio de resorte adicional  
 20 para aplicar fuerza deceleradora a dicha barra de contac-  
 to móvil durante dicho recorrido de sobrepaso de dicha -  
 barra de contacto al final de una carrera de apertura.

6ª.- Mejoras según la reivindicación 5ª, caracteri-  
 zadas porque dicho medio de (b) de la reivindicación 5ª,  
 25 incluye: (a) una barra accionadora, acoplada a dicha ba-  
 rra de contacto, (b) estructuras espaciadas, fijadas a -  
 dicha barra accionadora, (c) dos miembros deslizables so-  
 bre dicha barra accionadora y obligados en direcciones -

opuestas por dicho muelle auxiliar contra dichas estructuras, respectivamente, y (d) un tope, generalmente estacionario, que forma impacto sobre uno de dichos miembros deslizables durante dicho recorrido de sobrepaso y al final de una carrera de apertura para conferir fuerza decelerante a dicha barra accionadora por medio de dicho muelle auxiliar, el otro de dichos miembros deslizables y una de dichas estructuras fijadas a dicha barra accionadora.

7ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque (a) se disponen interruptores de circuito del tipo de vacío N, correspondiendo cada uno al interruptor definido en (a) de la reivindicación 1ª, (b) están previstos medios para acoplar la barra de contacto móvil de dicho interruptor a dicho varillaje accionador por medio del mecanismo frotador, propio del interruptor, correspondiente al mecanismo frotador de contacto, definido en (e) y (f) de la reivindicación 1ª, y (c) teniendo el muelle supresor de rebote de contacto, en cada mecanismo frotador, un gradiente  $k$  de rigidez menor que alrededor de  $\frac{K}{0.22N}$ , donde  $K$  es el gradiente de rigidez de dicho varillaje accionador, y extendiéndose dicho varillaje accionador entre dicho mecanismo frotador y dicho dispositivo accionador, que aplica fuerza de cierre al extremo de entrada de dicho varillaje accionador.

8ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque (a) están dispuestos tres interruptores de circuito del tipo de vacío, correspondiendo cada uno al inte

*A*

rruptor definido en (a) de la reivindicación 1ª, (b) están previstos medios para acoplar la barra de contacto - móvil de cada interruptor a dicho varillaje accionador - por medio del mecanismo frotador de contacto propio del  
5 interruptor, correspondiente al mecanismo frotador de contacto, definido en (c) y (d) de la reivindicación 1ª, y (c) el muelle supresor de rebote de contacto en cada mecanismo frotador tiene un gradiente de rigidez menor que alrededor de 1,5 K, donde K es el gradiente de rigidez -  
10 de dicho varillaje accionador, y dicho varillaje accionador se extiende entre dicho mecanismo frotador y un dispositivo accionador, que aplica fuerza de cierre al extremo de entrada de dicho varillaje accionador.

9ª.- Mejoras según la reivindicación 8ª, caracterizadas porque el muelle supresor de rebote de contacto, -  
15 en cada mecanismo frotador, tiene un gradiente de rigidez aproximadamente igual al gradiente de rigidez de dicho varillaje accionador.

10ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque (a) sin dicho muelle supresor de rebote, el engranaje de contacto al final de una carrera de cierre hace que dicha barra de contacto móvil invierta transi--  
20 toriamente y separe brevemente dicho contacto móvil respecto a dicho contacto estacionario, mientras se está -- aplicando fuerza de cierre a dicho varillaje accionador,  
25 (b) dicho muelle supresor de rebote tiene un gradiente de rigidez suficientemente bajo para impedir dicha inversión de la barra de contacto.




11ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracteri-  
zadas porque dicho muelle supresor de rebote tiene un --  
gradiente de rigidez suficientemente bajo para impedir in-  
5 versión de separación de contacto de dicha barra de con-  
tacto móvil inmediatamente a continuación del engranaje  
de contacto y mientras todavía se esté aplicando fuerza  
de cierre a dicho varillaje accionador.

12ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracteri-  
zadas porque dicho interruptor incluye además: (a) un so-  
10 porte sustancialmente rígido para dicho interruptor y --  
(b) medios para acoplar, en esencia rígidamente, dicha -  
barra estacionaria a dicho soporte, de modo que fuerzas  
de impacto, desarrolladas cuando dicho contacto móvil --  
golpea dicho contacto estacionario al final de una opera-  
15 ción de cierre, se transmiten a dicho soporte por vía de  
un recorrido que eficazmente pase alrededor de la mayoría  
de dicha carcasa.

13ª.- Mejoras según la reivindicación 12ª, caracte-  
rizadas porque dicho muelle supresor de rebote está colo-  
20 cado eficazmente entre dicha barra de contacto móvil y -  
dicha parte propulsora.

14ª.- Mejoras según la reivindicación 7ª, caracteri-  
zadas porque se incluye ulteriormente medios para acoplar,  
en esencia rígidamente, el contacto estacionario de cada  
25 interruptor a un soporte, sustancialmente rígido, para di-  
cho interruptor asociado.

15ª.- Mejoras según la reivindicación 8ª, caracteri-  
zadas porque está incluido además un medio para acoplar,




en esencia rígidamente, el contacto estacionario de cada interruptor a un soporte, sustancialmente rígido, para dicho interruptor asociado.

5 16ª.- Mejoras según la reivindicación 9ª, caracterizadas porque están incluidos además medios para acoplamiento, sustancialmente rígido, del contacto estacionario de cada interruptor a un soporte, sustancialmente rígido, para dicho interruptor asociado.

10 17ª.- Mejoras según la reivindicación 10ª, caracterizadas porque está incluido además un medio para acoplar, de un modo sustancialmente rígido, el contacto estacionario de cada interruptor a un soporte, sustancialmente rígido, para dicho interruptor asociado.

15 18ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque está incluido además un medio para montar dicho contacto, generalmente estacionario, de un modo suficientemente rígido, de modo que sin dicho muelle supresor de rebote, las fuerzas oponentes ejercidas sobre dicho varillaje accionador, al engranar en contacto, 20 al final de una operación de cierre, aumenten rápidamente desde cero a la fuerza de precarga del muelle frotador en un tiempo  $t_1$  que es sustancialmente más breve -- que  $1/4$  del periodo natural  $T_2$  de vibración de dicho varillaje accionador, extendiéndose dicho varillaje accionador entre dicho mecanismo frotador y un dispositivo - 25 accionador, que aplica fuerza de cierre al extremo de entrada de dicho varillaje accionador.

19ª.- Mejoras según la reivindicación 7ª, caracte-



5 rizadas porque se incluye ulteriormente un medio para  
montar el contacto, generalmente estacionario de cada  
interrupor, de modo suficientemente rígido, de modo --  
que sin dicho muelle supresor de rebote, las fuerzas --  
oponentes, ejercidas sobre dicho varillaje accionador,  
al engranar en contacto, al final de una operación de -  
cierre, aumenten rápidamente desde cero a la fuerza de  
precarga de muelle frotador en un tiempo  $t_1$  que es sus-  
tancialmente más breve que  $1/4$  del periodo natural  $T_2$  -  
10 de vibración de dicho varillaje accionador, extendiéndose  
se dicho varillaje accionador entre dicho mecanismo fro-  
tador y un dispositivo accionador, que aplica fuerza de  
cierre al extremo de entrada de dicho varillaje acciona-  
dor.

15 20a.- Mejoras según la reivindicación 8a, caracte-  
rizadas porque está incluido además un medio para mon--  
tar el contacto, generalmente estacionario, de cada in-  
terruptor, de modo suficientemente rígido, de modo que,  
sin dicho muelle supresor de rebote, las fuerzas oponen-  
20 tes, ejercidas sobre dicho varillaje accionador, al en-  
granar en contacto, al final de una operación de cierre,  
aumenten rápidamente desde cero a la fuerza de precarga  
de muelle frotador en un tiempo  $t_1$ , que es sustancialmen-  
te más breve que  $1/4$  del periodo natural  $T_2$  de vibración  
25 de dicho varillaje accionador, extendiéndose dicho vari-  
llaje accionador entre dicho mecanismo frotador y un dis-  
positivo accionador, que aplica fuerza de cierre al ex-  
tremo de entrada de dicho varillaje accionador.



21ª.- Mejoras según las reivindicaciones precedentes, en que un disyuntor de circuito de vacío contiene:

(a) un interruptor de circuito del tipo de vacío, comprendiendo una carcasa evacuada, un contacto generalmente estacionario y un contacto móvil dentro de dicha carcasa, una barra conductiva generalmente estacionaria, sobre la que está montado dicho contacto estacionario y una barra de contacto conductiva móvil, sobre la que está montado dicho contacto móvil para movimiento para engranar y desengranar con dicho contacto estacionario, -


(b) un soporte para dicho interruptor, (c) un varillaje accionador para transmitir fuerzas de cierre de contacto y de apertura de contacto a dicha barra de contacto móvil, (d) un mecanismo frotador de contacto para acoplar dicho varillaje a dicha barra de contacto móvil y comprendiendo: ( $d_1$ ) una parte propulsora acoplada a dicho varillaje, ( $d_2$ ) una parte impulsada acoplada a dicha barra móvil, ( $d_3$ ) un muelle frotador precargado entre dichas partes propulsora e impulsada, por el que se transmite fuerza de cierre de contacto desde dicho varillaje a dicha barra móvil, caracterizadas porque (e) dicho mecanismo frotador de contacto comprende ulteriormente medios de transmisión de fuerza, sobre las que hace impacto dicha parte propulsora después de un predefinido movimiento inicial de dicha parte propulsora en una dirección de apertura de contacto para transmitir fuerza de apertura de contacto desde dicha parte propulsora a dicha barra de contacto móvil, comprendien



do dicho medio transmisor de fuerza, medios de muelle -  
auxiliar precargado, que cede en respuesta a dicho im-  
pacto para reducir la fuerza aceleradora inicial aplica  
da a dicha barra de contacto móvil, (f) y medios que ac  
5 túan cerca del extremo final de una carrera de apertura  
para aplicar, por medio de dicho medio de muelle auxi-  
liar, una fuerza deceleradora a dicha barra de contacto  
móvil.

22ª.- Mejoras según la reivindicación 21ª, caracte  
10 rizadas porque está incluido además un medio ajustable  
para lastrar previamente dicho muelle auxiliar con una  
fuerza suficientemente baja para que dicho contacto mó-  
vil no se deforme por dicha fuerza ácelerante inicial.

23ª.- Mejoras según la reivindicación 21ª, caracte  
15 rizadas porque (a) dicho mecanismo frotador incluye ade  
más una barra accionadora, acoplada a dicha barra de --  
contacto móvil y a dicha parte impulsada, un manguito -  
soportado por dicha barra accionadora y deslizable so--  
bre ella, y un tope soportado por dicha barra accionado  
20 ra y también deslizable sobre ella, (b) comprendiendo -  
dicho muelle auxiliar un muelle de compresión, situado  
entre dicho manguito y dicho tope, y forzando dicho man  
guito y dicho tope contra estructuras espaciadas, fija-  
das a dicha barra accionadora, (c) aplicando dicha par-  
25 te propulsora una fuerza de impacto a dicha barra accio  
nadora por medio de dicho manguito y dicho muelle auxi-  
liar para efectuar aceleración inicial de dicha barra de  
contacto durante una operación de apertura, (d) un miem



bro generalmente estacionario está dispuesto para engranar con dicho tope cerca del final de una carrera de --  
apertura, para aplicar dicha fuerza decelerante a dicha  
barra accionadora por medio de dicho tope y dicho mue--  
5 lle auxiliar.

24ª.- Mejoras según la reivindicación 21ª, caracte--  
rizadas porque (a) dicho mecanismo frotador de contac--  
to incluye ulteriormente estructuras espaciadas, fija--  
das respecto a dicha barra de contacto, y dos miembros  
10 colocados entre dichas estructuras espaciadas y móviles  
respecto a dicha barra de contacto, (b) dicho medio de  
muelle auxiliar comprende un muelle de compresión si--  
tuado entre dichos dos miembros y forzando dichos miem--  
bros respectivamente hacia dichas estructuras espacia--  
15 das, (c) aplicando dicha parte propulsora una fuerza de  
impacto a través de uno de dichos miembros a dicho mue--  
lle de compresión y después a dicha barra de contacto --  
para efectuar aceleración inicial de dicha barra de con--  
tacto durante una operación de apertura y (d) un tope es  
20 tá colocado para engranar con el otro de dichos miem--  
bros cerca del final de una carrera de apertura para --  
aplicar dicha fuerza deceleradora por medio de dicho --  
otro miembro a dicho muelle de compresión y después a di--  
cha barra de contacto.

25 25ª.- Por último se reivindica como objeto sobre --  
el que ha de recaer la presente Patente de Invención --  
que por veinte años se solicita registrar para España --

"MEJORAS EN DISYUNTORES DE CIRCUITO ELECTRICO DEL TIPO DE  
VACIO"

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria  
Descriptiva que consta de cuarenta y tres hojas foliadas y  
escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompa-  
ñan.

Madrid, 19 de Diciembre de 1.977.

P.A.,

PEDRO FELIX LUNA  
D. Es.



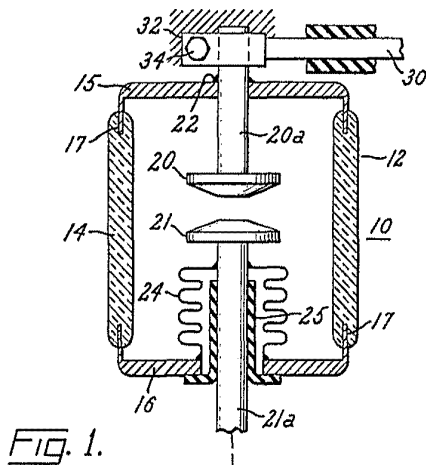


FIG. 1.

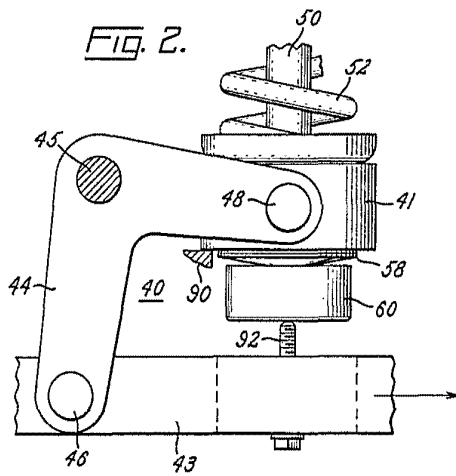
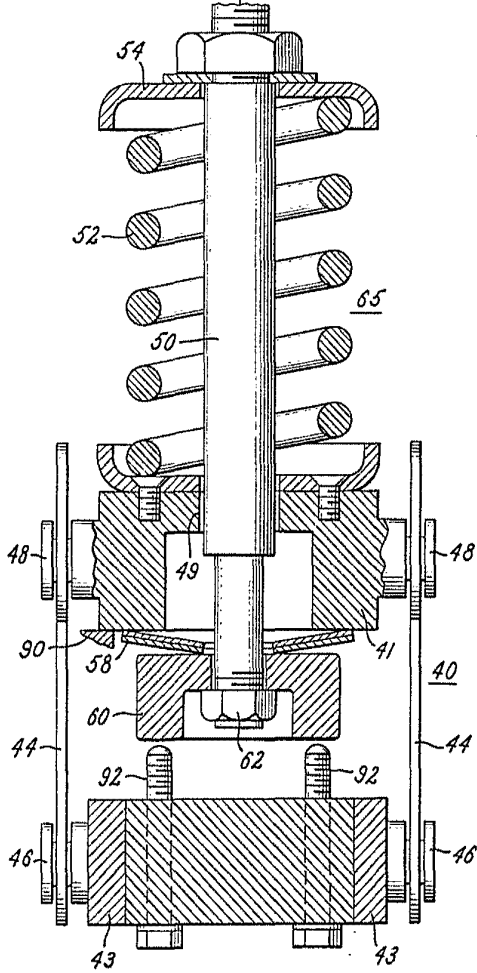
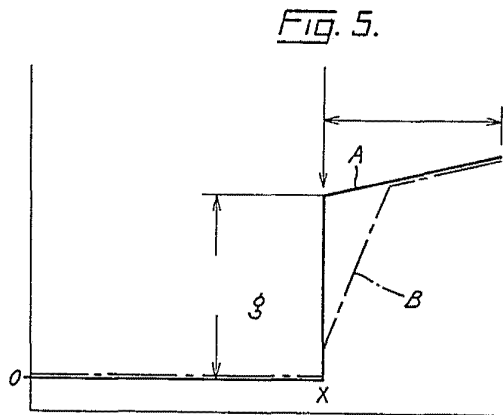
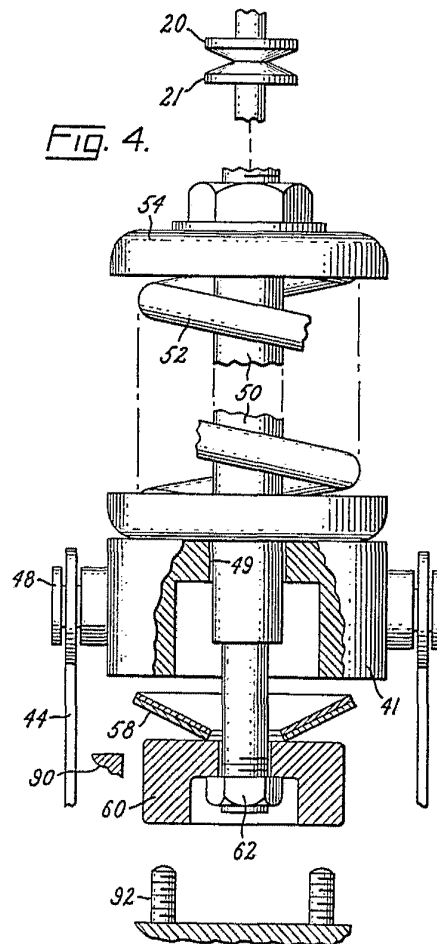
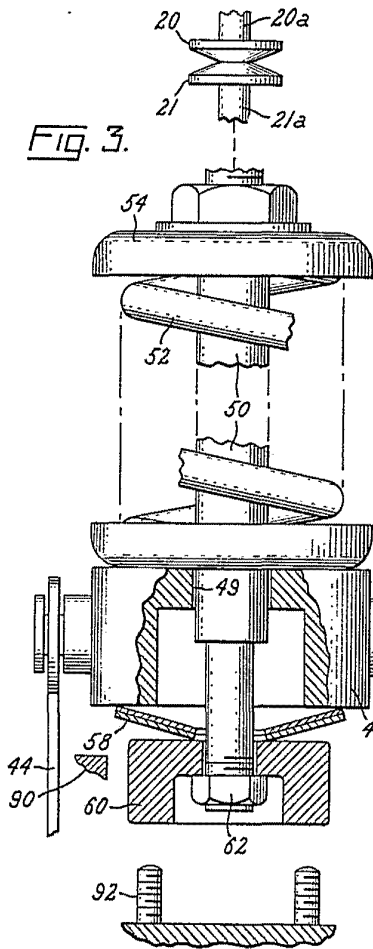


FIG. 2.

Madrid, 19 310. 1977  
P.A.

Escala variable



29 JUN 1977  
Madrid  
P. R. PEDRO FELIX MARRA  
P. R.

Escala variable

FIG. 6.

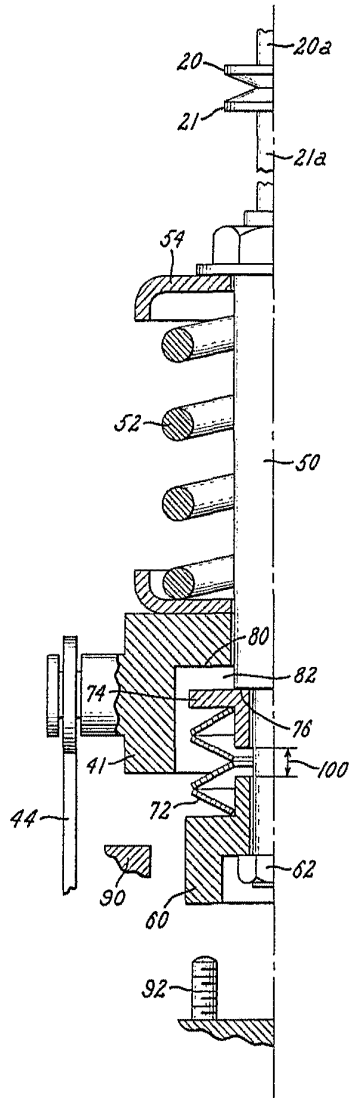
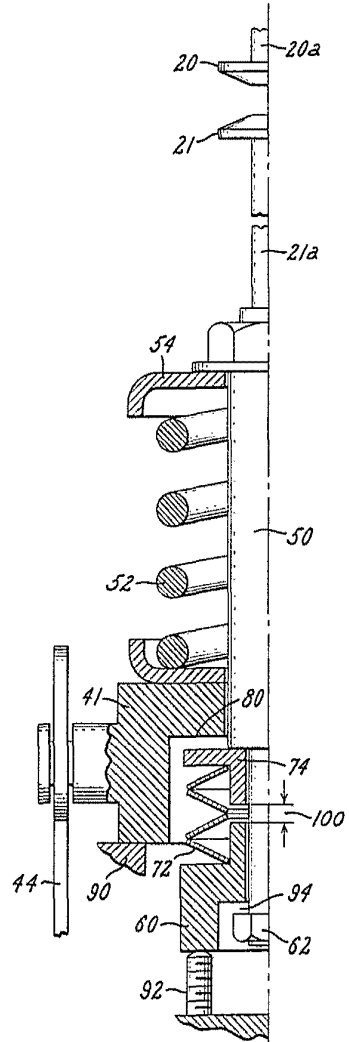


FIG. 7.



Madrid, 10 DIC. 1977  
P. A. PEDRO FELIX MARI  
P. A.

Escala variable

FIG. 8.

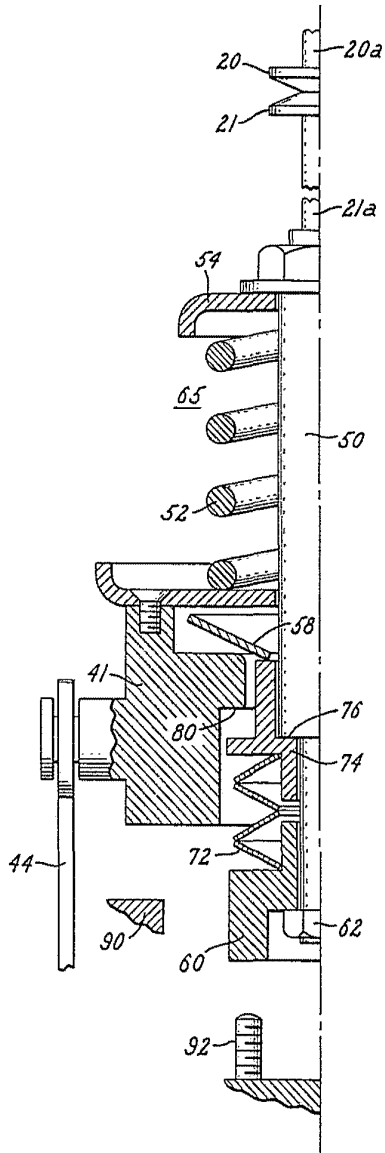
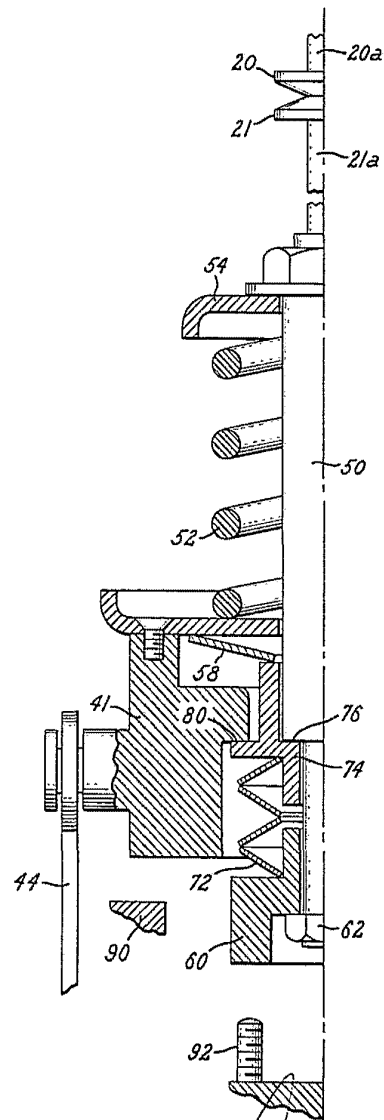


FIG. 9.



19 DIC. 1977  
Madrid  
P.A.  
P.A.

Escala variable

FIG. 10.

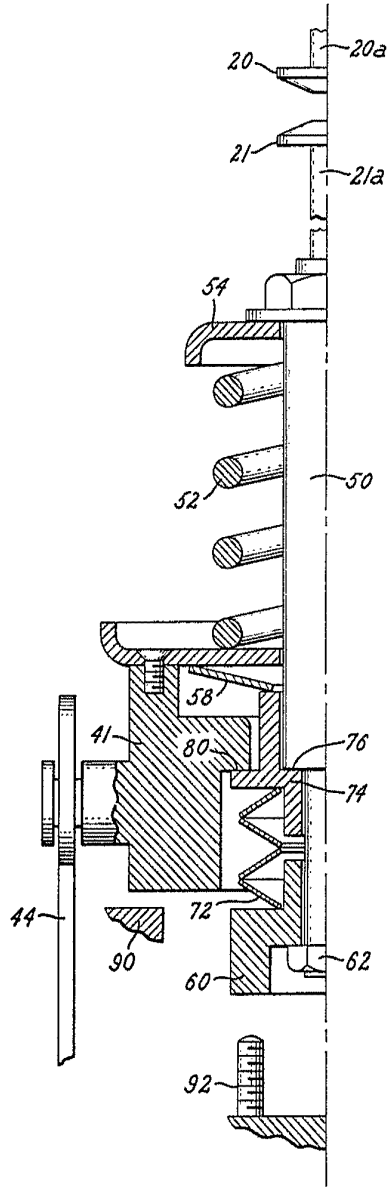
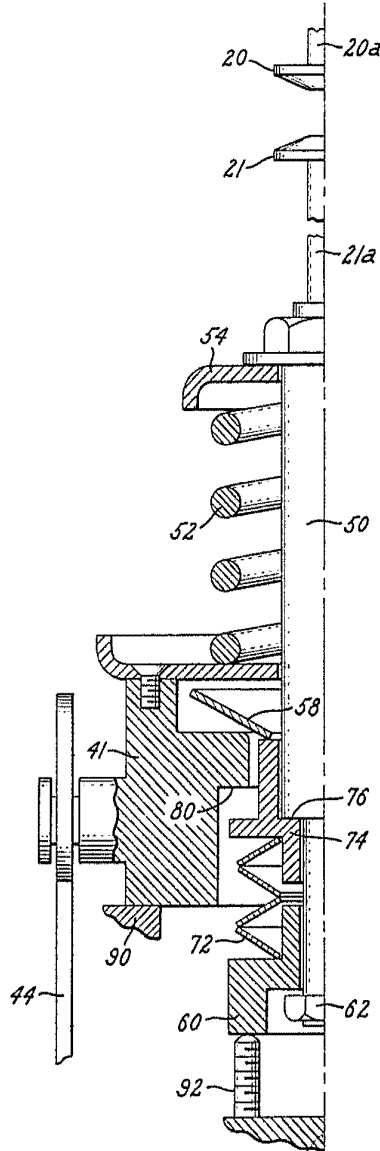


FIG. 11.



Madrid, 19 DIC. 1977  
P.A. TERRA Y CA  
D.A.  
*[Signature]*

Escala variable