

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 571**

51 Int. Cl.:

H01H 9/10 (2006.01)

H01H 71/12 (2006.01)

H01H 21/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2012 E 12702086 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2666176**

54 Título: **Módulos y dispositivos seccionadores interruptores fusibles con mecanismo de disparo multifuncional**

30 Prioridad:

19.01.2011 US 201113009012

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.01.2015

73 Titular/es:

**COOPER TECHNOLOGIES COMPANY (100.0%)
600 Travis Street Suite 5600
Houston, TX 77002, US**

72 Inventor/es:

**DARR, MATTHEW RAIN y
KAMATH, HUNDI PANDURANGA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 527 571 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulos y dispositivos seccionadores interruptores fusibles con mecanismo de disparo multifuncional

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere en general a fusibles y, de manera más particular, a seccionadores interruptores con fusible.

10 Los fusibles se usan de forma generalizada como dispositivos de protección de sobreintensidad para evitar un daño costoso a los circuitos eléctricos. Por lo general, los terminales de fusible forman una conexión eléctrica entre una fuente de energía eléctrica y un componente eléctrico o una combinación de componentes dispuesta en un circuito eléctrico. Una o más conexiones o elementos fusibles, o un conjunto de elemento de fusible, se conecta entre los terminales de fusible, de tal modo que cuando la intensidad eléctrica a través del fusible supera un límite previamente determinado, los elementos fusibles se funden y abre uno o más circuitos a través del fusible para evitar el daño a los componentes eléctricos.

En algunas aplicaciones, se emplean fusibles no solo para proporcionar unas conexiones eléctricas con fusible sino también para fines de conexión y desconexión, o de conmutación, para completar o cortar una conexión o conexiones eléctricas. En ese sentido, un circuito eléctrico se completa o se corta a través de porciones conductoras del fusible, excitando o desexcitando de ese modo la circuitería asociada. Por lo general, el fusible está alojado en un soporte de fusible que tiene unos terminales que están acoplados eléctricamente con una circuitería deseada. Cuando porciones conductoras del fusible, tal como cuchillas de fusible, terminales o manguitos, se enganchan con los terminales de soporte de fusible, un circuito eléctrico se completa a través del fusible, y cuando porciones conductoras del fusible se desenganchan de los terminales de soporte de fusible, se corta el circuito eléctrico a través del fusible. Por lo tanto, mediante la inserción en los terminales de soporte de fusible, y la retirada del fusible de los mismos, se obtiene un seccionador interruptor con fusible.

El documento US 2006/125596 A1, véanse las realizaciones de las figuras 18 - 22 y 29, divulga un dispositivo interruptor seccionador fusible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo seccionador interruptor fusible a modo de ejemplo.

35 La figura 2 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 1 en una posición cerrada.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 1 en una posición abierta.

40 La figura 4 es una vista en alzado lateral de un segundo dispositivo seccionador interruptor fusible.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un tercer dispositivo seccionador interruptor fusible.

45 La figura 6 es una vista en perspectiva de un cuarto dispositivo seccionador interruptor fusible.

La figura 7 es una vista en alzado lateral del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 7.

50 La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto dispositivo seccionador interruptor fusible.

La figura 9 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 8.

55 La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto dispositivo seccionador interruptor fusible.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un séptimo dispositivo seccionador interruptor fusible.

60 La figura 12 es una vista en perspectiva de un octavo dispositivo seccionador interruptor fusible en una posición cerrada.

La figura 13 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 12.

65 La figura 14 es una vista en perspectiva del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en las figuras 12 y 13 en una posición abierta.

- La figura 15 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 14.
- 5 La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición agrupada de los dispositivos interruptores fusibles que se muestran en las figuras 12 - 15.
- La figura 17 es una vista en perspectiva de un noveno dispositivo seccionador interruptor fusible en una posición cerrada.
- 10 La figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 17.
- La figura 19 es una vista en alzado lateral del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 17 en una posición abierta.
- 15 La figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 19.
- La figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 20 en una posición cerrada.
- 20 La figura 22 es una vista en alzado lateral del dispositivo interruptor fusible que se muestra en la figura 21.
- La figura 23 es una vista en perspectiva de un décimo dispositivo seccionador interruptor fusible.
- 25 La figura 24 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 23.
- La figura 25 es una vista en perspectiva de un undécimo dispositivo seccionador interruptor fusible.
- 30 La figura 26 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 25.
- La figura 27 es un diagrama esquemático del dispositivo seccionador interruptor fusible que se muestra en la figura 26.
- 35 La figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de un duodécimo dispositivo seccionador interruptor fusible.
- La figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de un décimo tercero dispositivo seccionador interruptor fusible.
- 40 La figura 30 es una vista en alzado lateral de una porción de una realización de un dispositivo seccionador interruptor fusible de acuerdo con la invención.
- 45 La figura 31 ilustra un primer terminal para el dispositivo que se muestra en la figura 30 que incluye un contacto de interruptor.
- La figura 32 ilustra un segundo terminal para el dispositivo que se muestra en la figura 30 que incluye otro contacto de interruptor.
- 50 La figura 33 ilustra un diagrama esquemático del dispositivo que se muestra en la figura 30 que está conectado con la circuitería eléctrica.
- La figura 34 es un diagrama de bloques de fuente de alimentación y circuitería de control para el dispositivo que se muestra en la figura 30.
- 55 La figura 35 es una curva de tiempo - intensidad a modo de ejemplo para unos fusibles a modo de ejemplo que pueden usarse con el dispositivo que se muestra en la figura 35.
- 60 La figura 36 es una vista en alzado lateral de una porción de otra realización de un dispositivo seccionador interruptor fusible.
- La figura 37 ilustra un primer terminal para el dispositivo que se muestra en la figura 36.
- 65

Descripción detallada de la invención

Los seccionadores con fusible están sometidos a un número de problemas durante el uso. Por ejemplo, cualquier intento de retirar el fusible mientras que los fusibles están excitados y bajo carga puede dar como resultado unas condiciones de peligro debido a que puede tener lugar una formación de arco peligrosa entre los fusibles y los terminales de soporte de fusible. Algunos soportes de fusible diseñados para alojar, por ejemplo, fusibles de clase CC de UL (Underwriters Laboratories) y fusibles CEI (Comisión Electrotécnica Internacional) 10X38 que se usan comúnmente en los dispositivos de control industrial incluyen unos contactos auxiliares montados de forma permanente y levas rotatorias e interruptores asociados para proporcionar unas conexiones de tensión y de intensidad de corte temprano y de establecimiento tardío a través de los fusibles cuando los fusibles se extraen de las abrazaderas de fusible en un alojamiento de protección. Uno o más fusibles pueden extraerse de las abrazaderas de fusible, por ejemplo, mediante la retirada de una bandeja del alojamiento de protección. Las conexiones de corte temprano y de establecimiento tardío se emplean comúnmente, por ejemplo, en aplicaciones de control de motores. A pesar de que las conexiones de corte temprano y de establecimiento tardío pueden aumentar la seguridad de tales dispositivos para los usuarios cuando se instalan y se retiran fusibles, tales características aumentan los costes, complican el montaje del soporte de fusible y son poco deseables para fines de conmutación.

En cuanto a la estructura, las conexiones de corte temprano y de establecimiento tardío pueden ser complejas y puede que no soporten un uso repetido para fines de conmutación. Además, cuando se abre y se cierra la bandeja para desconectar o volver a conectar la circuitería, la bandeja puede dejarse de forma involuntaria en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En uno u otro caso, puede que los fusibles en la bandeja no se enganchen por completo con los terminales de fusible, afectando de ese modo a la conexión eléctrica y volviendo el soporte de fusible susceptible a la apertura y cierre no intencionados del circuito. En especial en entornos sometidos a vibración, los fusibles pueden soltarse de las abrazaderas debido a las sacudidas. Lo que es más, una bandeja parcialmente abierta que sobresale con respecto al soporte de fusible puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del soporte de fusible. Los trabajadores pueden tropezar de forma no intencionada con las bandejas abiertas, y tal vez cerrar de forma no intencionada la bandeja y volver a excitar el circuito.

Adicionalmente, en determinados sistemas, tal como los dispositivos de control industrial, el equipo eléctrico se ha normalizado en cuanto a tamaño y forma, y debido a que los seccionadores interruptores con fusible conocidos tienden a variar en cuanto a tamaño y forma con respecto a las normas patrón, estos no son necesariamente compatibles con los paneles de distribución de energía que se utilizan con tal equipo. Por lo menos por las razones anteriores, el uso de seccionadores interruptores con fusible no ha cumplido por completo las necesidades de determinadas aplicaciones finales.

La presente invención se dirige a un dispositivo interruptor seccionador fusible de acuerdo con la reivindicación 1.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo seccionador interruptor fusible 100 a modo de ejemplo que supera las dificultades que se han mencionado en lo que antecede. El dispositivo seccionador interruptor fusible 100 puede conmutarse a estado de conexión y de corte de forma conveniente de una forma conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo seccionador 100 puede conmutar de forma fiable un circuito a estado de conexión y de corte de una forma rentable y puede usarse con un equipo normalizado en, por ejemplo, aplicaciones de control industrial. Además, el dispositivo seccionador 100 puede proveerse con diversas opciones de montaje y de conexión con fines de versatilidad en campo. Diversas realizaciones se describirán en lo sucesivo para mostrar la versatilidad del dispositivo seccionador, y se contempla que el dispositivo seccionador 100 pueda ser beneficioso en una diversidad de circuitos eléctricos y aplicaciones. Por lo tanto, las realizaciones que se exponen en lo sucesivo se proporcionan solo para fines ilustrativos, y no se pretende que la invención se limite a realización específica alguna o a aplicación específica alguna.

En la realización ilustrativa de la figura 1, el dispositivo seccionador 100 puede ser un dispositivo de dos polos que se forma a partir de dos módulos seccionadores 102 independientes. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 cargado en el alojamiento 104, una cubierta o tapón de fusible 108 que fija el fusible al alojamiento 104, y un accionador de interruptor 110. Los módulos 102 son unos módulos de polo único, y los módulos 102 pueden acoplarse o agruparse entre sí para formar el dispositivo seccionador de dos polos 100. Se contempla, no obstante, que un dispositivo de múltiples polos podría formarse en un único alojamiento en lugar de en la forma modular de la realización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 1.

El alojamiento 104 puede fabricarse a partir de un material aislante o no conductor, tal como plástico, de acuerdo con métodos y técnicas conocidas, incluyendo pero sin limitarse a, técnicas de moldeo por inyección. En una realización a modo de ejemplo, el alojamiento 104 se conforma para dar un tamaño y forma generalmente rectangular que es complementaria con respecto a y compatible con las normas DIN y CEI aplicables un equipo eléctrico normalizado. En particular, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene un borde inferior 112, unos bordes laterales opuestos 114, unos paneles laterales 116 que se extienden entre los bordes laterales 114, y una superficie superior 118 que se extiende entre los bordes laterales 114 y los paneles laterales 116. El borde inferior 112 tiene una longitud L y los bordes laterales 114 tienen un espesor T, tal como 17,5 mm en una realización, y la longitud L y el espesor T definen un área o planta sobre el borde inferior 112 del alojamiento 104. La planta permite que el borde inferior 112 se inserte en un orificio normalizado que tiene una forma y una dimensión complementarias.

Adicionalmente, los bordes laterales 114 del alojamiento 104 tienen una altura H de acuerdo con normas conocidas, y los bordes laterales 114 incluyen unas ranuras 120 que se extienden a su través para ventilar el alojamiento 104. La superficie superior 118 del alojamiento 104 puede tener un contorno para incluir una porción central elevada 122 y unas porciones de extremo rebajadas 124 que se extienden hasta los bordes laterales 114 del alojamiento 104.

El fusible 106 de cada módulo 102 puede cargarse en sentido vertical en el alojamiento 104 a través de un orificio en la superficie superior 118 del alojamiento 104, y el fusible 106 puede extenderse en parte a través de la porción central elevada 122 de la superficie superior 118. La cubierta de fusible 108 se extiende por encima de la porción expuesta del fusible 106 que se extiende a partir del alojamiento 104, y la cubierta 108 afianza el fusible 106 al alojamiento 104 en cada módulo 102. En una realización a modo de ejemplo, la cubierta 108 puede fabricarse a partir de un material no conductor, tal como plástico, y puede formarse con una sección de extremo generalmente plana o llana 126 y unos dedos alargados 128 que se extienden entre la superficie superior 118 de la porción central elevada 122 del alojamiento 104 y el extremo del fusible 106. Se proporcionan unos orificios entre los dedos 128 adyacentes para ventilar el extremo del fusible 106.

En un dispositivo a modo de ejemplo, la cubierta 108 incluye además unas secciones de corona 130 que unen los dedos 128 opuestos a la sección de extremo 126 de la cubierta 108, y las secciones de corona 130 afianzan la cubierta 108 al alojamiento 104. En una realización a modo de ejemplo, las secciones de corona 130 cooperan con unas hendiduras en el alojamiento 104 de tal modo que la cubierta 108 puede rotar una cantidad previamente determinada, tal como 25 grados, entre una posición bloqueada y una posición de liberación. Es decir, una vez que el fusible 106 se ha insertado en el alojamiento 104, la cubierta de fusible 108 puede instalarse por encima del extremo del fusible 106 en la hendidura del alojamiento 104, y la cubierta 108 puede rotarse 25 grados hasta la posición bloqueada en la que la cubierta 108 frustrará la retirada del fusible 106 del alojamiento 104. La hendidura también puede presentar una pendiente o inclinarse de tal modo que la cubierta 108 aplica una ligera fuerza hacia abajo sobre el fusible 106 a medida que se instala la cubierta 108. Para retirar el fusible 106, la cubierta 108 puede rotarse desde la posición bloqueada hasta la posición abierta en la que tanto la cubierta 108 como el fusible 106 pueden retirarse del alojamiento 104.

El accionador de interruptor 110 puede ubicarse en una abertura 132 de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104, y el accionador de interruptor 110 puede extenderse en parte a través de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104. El accionador de interruptor 100 puede montarse de forma rotatoria en el alojamiento 104 sobre un eje o árbol 134 en el interior del alojamiento 104, y el accionador de interruptor 110 puede incluir una palanca, asa o barra 136 que se extiende en sentido radial a partir del accionador 110. Al mover la palanca 136 desde un primer borde 138 hasta un segundo borde 140 de la abertura 132, el eje 134 rota hasta una posición abierta o de conmutación y desconecta eléctricamente el fusible 106 en cada módulo 102 tal como se explica en lo sucesivo. Cuando la palanca 136 se mueve desde el segundo borde 140 hasta el primer borde 138, el eje 134 rota de vuelta a la posición cerrada que se ilustra en la figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

Un elemento de terminal de lado de línea 142 puede extenderse a partir del borde inferior 112 del alojamiento 104 en cada módulo 102 para establecer unas conexiones de línea y de carga con la circuitería. Tal como se muestra en la figura 1, el elemento de terminal de lado de línea 142 es una abrazadera de barra colectora configurada o adaptada para conectarse con un nodo de entrada de línea, a pesar de que se contempla que otros elementos de terminal de lado de línea podrían emplearse en realizaciones alternativas. Una abrazadera de montaje de panel 144 también se extiende a partir del borde inferior 112 del alojamiento 104 para facilitar el montaje del dispositivo seccionador 100 sobre un panel.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos seccionadores 102 que se muestran en la figura 1 con el panel lateral 116 retirado. El fusible 106 puede verse situado en un compartimento 150 en el interior del alojamiento 104. En una realización a modo de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, unos manguitos o tapones de extremo conductores 154 que están acoplados con cada extremo del cuerpo 152, y un elemento de fusible o conjunto de elemento de fusible que se extiende en el interior del cuerpo 152 y conectado eléctricamente con los tapones de extremo 154. En unas realizaciones a modo de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible de clase CC de UL, un fusible complementario de UL, o un fusible CEI 10X38 que se usan comúnmente en aplicaciones de control industrial. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho adecuados para su uso en el módulo 102 pueden adquirirse comercialmente de Cooper Bussmann de San Luis, Misuri. Se entiende que también pueden usarse otros tipos de fusibles en el módulo 102 según se desee.

Un terminal de fusible conductor inferior 156 puede ubicarse en una porción de debajo del compartimento de fusible 150 y puede tener forma de U en una realización. Uno de los tapones de extremo 154 del fusible 106 descansa sobre una pata superior 158 del terminal inferior 156, y el otro tapón de extremo 154 del fusible 106 está acoplado con un terminal superior 160 que está ubicado en el alojamiento 104 junto al compartimento de fusible 150. El terminal superior 160, a su vez, está conectado con un terminal de lado de carga 162 para aceptar una conexión de lado de carga con el módulo seccionador 102 de una forma conocida. El terminal de lado de carga 162 en una realización es un terminal de tornillo con soporte conocido, a pesar de que se aprecia que otros tipos de terminales podrían emplearse para unas conexiones de lado de carga con el módulo 102. Adicionalmente, el terminal de fusible

inferior 156 puede incluir unas características de rechazo de fusible en una realización adicional que evitan la instalación de tipos de fusible incorrectos en el módulo 102.

5 El accionador de interruptor 110 puede ubicarse en un compartimento de accionador 164 en el interior del alojamiento 104 y puede incluir el eje 134, un cuerpo redondeado 166 que se extiende en general en sentido radial a partir del eje 134, la palanca 136 que se extiende a partir del cuerpo 166, y una conexión de accionador 168 que está acoplada con el cuerpo de accionador 166. La conexión de accionador 168 puede conectarse con un conjunto de contacto cargado por resorte 170 que incluye el primer y el segundo contactos móviles o conmutables 172 y 174 que están acoplados con una barra de deslizamiento 176. En la posición cerrada que se ilustra en la figura 2, los
10 contactos conmutables 172 y 174 están enganchados mecánicamente y eléctricamente con los contactos estacionarios 178 y 180 montados en el alojamiento 104. Uno de los contactos estacionarios 178 puede montarse en un extremo del elemento de terminal 142, y el otro de los contactos estacionarios 180 puede montarse en un extremo del terminal de fusible inferior 156. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 se enganchan con los contactos estacionarios 178 y 180, una trayectoria de circuito se completa a través del fusible 106 desde el terminal de línea 142 y el terminal de fusible inferior 156 hasta el terminal de fusible superior 160 y el terminal de carga 162.

A pesar de que en una realización a modo de ejemplo el contacto estacionario 178 está montado en un terminal 142 que tiene una abrazadera de barra colectora, otro elemento de terminal, tal como un terminal de sujeción o de orejeta de tipo caja podría proporcionarse en un compartimento 182 en el alojamiento 104 en lugar de la abrazadera de barra colectora. Por lo tanto, el módulo 102 puede usarse con una conexión cableada con la circuitería de lado de línea en lugar de un nodo de entrada de línea. Por lo tanto, el módulo 102 es fácilmente convertible para diferentes
20 opciones de montaje en campo.

25 Cuando el accionador de interruptor 110 se rota alrededor del eje 134 en el sentido de la flecha A, la barra de deslizamiento 176 puede moverse de forma lineal hacia arriba en el sentido de la flecha B para desenganchar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. A continuación, el terminal de fusible inferior 156 se desconecta del elemento de terminal de lado de línea mientras que el fusible 106 permanece conectado eléctricamente con el terminal de fusible inferior 156 y con el terminal de lado de carga 162. Un compartimento de cámara de soplado 184 puede formarse en el alojamiento 104 por debajo de los contactos conmutables 172 y 174, y la cámara de soplado puede proporcionar un espacio para contener y disipar la energía de formación de arco a medida que se desconectan los contactos conmutables 172 y 174. La formación de arco se corta en dos ubicaciones en cada uno de los contactos 172 y 174, reduciendo de este modo la intensidad de arco, y la formación de arco está contenida en el interior de las porciones inferiores del alojamiento 104 y lejos de la superficie superior 118 y las manos de un usuario cuando se manipula el accionador de interruptor 110 para
30 desconectar el fusible 106 del terminal de lado de línea 142.

El alojamiento 104 adicionalmente puede incluir un anillo de bloqueo 186 que puede usarse en cooperación con una abertura de retención 188 en el cuerpo de accionador de interruptor 166 para afianzar el accionador de interruptor 110 en una de la posición cerrada que se muestra en la figura 2 y la posición abierta que se muestra en la figura 3. Un pasador de bloqueo por ejemplo, puede insertarse a través del anillo de bloqueo 186 y la abertura de retención 188 para contener el accionador de interruptor en la posición abierta o cerrada correspondiente. Adicionalmente, un brazo de retención de fusible podría proporcionarse en el accionador de interruptor 110 para evitar la retirada de los fusibles excepto cuando el accionador de interruptor 110 se encuentra en la posición abierta.

45 La figura 3 ilustra el módulo seccionador 102 después de que el accionador de interruptor se haya movido en el sentido de la flecha A hasta una posición abierta o conmutada para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. A medida que el accionador se mueve hasta la posición abierta, el cuerpo de accionador 166 rota alrededor del eje 134 y la conexión de accionador 168 se mueve en consecuencia hacia arriba en el compartimento de accionador 164. A medida que la conexión 168 se mueve hacia arriba, la conexión 168 tira de la barra de deslizamiento 176 hacia arriba en el sentido de la flecha B para separar los
50 contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180.

Un elemento de desviación 200 puede proporcionarse por debajo de la barra de deslizamiento 176 y puede forzar la barra de deslizamiento 176 hacia arriba en el sentido de la flecha B hasta una posición completamente abierta que separa los contactos 172, 174 y 178, 180 uno de otro. Por lo tanto, a medida que el cuerpo de accionador 166 se rota en el sentido de la flecha A, la conexión 168 se mueve más allá de un punto de equilibrio y el elemento de desviación 200 ayuda a la apertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. Por lo tanto, el elemento de desviación 200 evita la apertura parcial de los contactos 172, 174 y 178, 180 y asegura una separación completa de los contactos para cortar de forma segura el circuito a través del módulo 102.

60 Adicionalmente, cuando la palanca de accionador 136 se retira en el sentido de la flecha C hasta la posición cerrada que se muestra en la figura 2, la conexión de accionador 168 se mueve para colocar la barra de deslizamiento 176 hacia abajo en el sentido de la flecha D para engancharse con y cerrar los contactos 172, 174 y 178, 180 y volver a conectar el circuito a través del fusible 106. La barra de deslizamiento 176 se mueve hacia abajo contra la desviación del elemento de desviación 200, y una vez que se encuentra en la posición cerrada, la barra de
65

deslizamiento 176, la conexión de accionador 168 y el accionador de interruptor se encuentran en equilibrio estático de tal modo que el accionador de interruptor 110 permanecerá en la posición cerrada.

En un dispositivo a modo de ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 2 y 3, el elemento de desviación 200 puede ser un elemento de resorte helicoidal que se carga a compresión en la posición cerrada del accionador de interruptor 110. Se aprecia, no obstante, que en una realización alternativa un resorte en espiral podría cargarse a tracción cuando el accionador de interruptor 110 está cerrado. Adicionalmente, otros elementos de desviación conocidos podrían proporcionarse para producir unas fuerzas de apertura y/o de cierre para ayudar al funcionamiento apropiado del módulo seccionador 102. Los elementos de desviación también pueden utilizarse para fines de amortiguación cuando se abren los contactos.

La palanca 136, cuando se mueve entre las posiciones abierta y cerrada del accionador de interruptor, no interfiere con el espacio de trabajo alrededor del módulo seccionador 102, y es poco probable que la palanca 136 se devuelva de forma involuntaria a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada que se muestra en la figura 3, la palanca 136 está ubicada junto a un extremo del fusible 106. Por lo tanto, el fusible 106 protege en parte la palanca 136 frente a un contacto involuntario y un accionamiento no intencionado hasta la posición cerrada. El elemento de desviación 200 proporciona además una cierta resistencia al movimiento de la palanca 136 y el cierre del mecanismo de contacto. Adicionalmente, los contactos estacionarios 178 y 180 están protegidos en todo momento por el alojamiento 104 del módulo 102, y se evita todo riesgo de choque eléctrico debido al contacto con el terminal de lado de línea 142 y los contactos estacionarios 178 y 180. Por lo tanto, se considera que el módulo seccionador 102 es más seguro que muchos dispositivos seccionadores con fusible conocidos.

Cuando los módulos 102 están agrupados entre sí para formar un dispositivo de múltiples polos, tal como el dispositivo 100, una palanca 136 puede extenderse a través de y conectar con múltiples accionadores de interruptor 110 para diferentes módulos. Por lo tanto, la totalidad de los módulos 102 conectados pueden desconectarse y volver a conectarse mediante la manipulación de una única palanca 136. Es decir, pueden conmutarse de forma simultánea múltiples polos en el dispositivo 100. Como alternativa, los accionadores de interruptor 110 de cada módulo 102 en el dispositivo 100 pueden accionarse de forma independiente con unas palancas 136 independientes para cada módulo.

La figura 4 es una vista en alzado lateral de un seccionador interruptor fusible 102 a modo de ejemplo adicional que incluye, por ejemplo, una lengüeta de bloqueo retráctil 210 que puede extenderse a partir del accionador de interruptor 110 cuando la palanca 136 se mueve hasta la posición abierta. La lengüeta de bloqueo 210 puede proveerse con un orificio de bloqueo 212 a su través, y un candado u otro elemento puede insertarse a través del orificio de bloqueo 212 para asegurar que la palanca 136 no pueda moverse hasta la posición cerrada. En diferentes realizaciones, la lengüeta de bloqueo 210 puede cargarse por resorte y extenderse de forma automática, o puede extenderse de forma manual a partir del cuerpo de accionador de interruptor 166. Cuando la palanca 136 se mueve hasta la posición cerrada, la lengüeta de bloqueo 210 puede devolverse de forma automática o manual a una posición retraída en la que el accionador de interruptor 110 puede rotarse de vuelta a la posición cerrada que se muestra en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un tercer módulo seccionador interruptor fusible 220 a modo de ejemplo similar al módulo 102 que se ha descrito en lo que antecede pero que tiene, por ejemplo, una ranura de montaje de carril DIN 222 que se forma en un borde inferior 224 de un alojamiento 226. El alojamiento 226 también puede incluir unos orificios 228 que pueden usarse para agrupar el módulo 220 con otros módulos seccionadores. Los bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir unos orificios de conexión 232 para las conexiones de lado de línea y de carga con mordazas u orejetas de tipo caja en el interior del alojamiento 226. Unos orificios de acceso 234 pueden proporcionarse en unas superficies superiores rebajadas 236 del alojamiento 226. Un hilo pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de los orificios de conexión 232 y un destornillador puede insertarse a través de los orificios de acceso 234 para conectar la circuitería de línea y de carga con el módulo 220.

Al igual que el módulo 102, el módulo 220 puede incluir el fusible 106, la cubierta de fusible 108 y el accionador de interruptor 110. La conmutación del módulo se logra con unos contactos conmutables tal como se ha descrito en lo que antecede en relación con el módulo 102.

La figura 6 y 7 son unas vistas en perspectiva de un cuarto módulo seccionador interruptor fusible 250 a modo de ejemplo que, al igual que los módulos 102 y 220 que se han descrito en lo que antecede, incluye un accionador de interruptor 110 montado de forma rotatoria en el alojamiento sobre un eje 134, una palanca 136 que se extiende a partir de la conexión de accionador 168 y una barra deslizante 176. El módulo 250 también incluye, por ejemplo, una abrazadera de montaje 144 y un elemento de terminal de lado de línea 142.

A diferencia de los módulos 102 y 220, el módulo 250 puede incluir un alojamiento 252 que está configurado o adaptado para recibir un módulo de fusible rectangular 254 en lugar de un fusible de cartucho 106. El módulo de fusible 254 es un conjunto conocido que incluye un alojamiento rectangular 256, y unas cuchillas de terminal 258 que se extienden a partir del alojamiento 256. Un elemento de fusible o conjunto de fusible puede ubicarse en el interior del alojamiento 256 y está conectado eléctricamente entre las cuchillas de terminal 258. Tales módulos de

fusible 254 se conocen y en una realización son unos módulos CubeFuse que pueden adquirirse comercialmente de Cooper Bussmann de San Luis, Misuri.

Una abrazadera de fusible de lado de línea 260 puede situarse en el interior del alojamiento 252 y puede recibir una de las cuchillas de terminal 258 del módulo de fusible 254. Una abrazadera de fusible de lado de carga 262 también puede situarse en el interior del alojamiento 252 y puede recibir la otra de las cuchillas de terminal de fusible 258. La abrazadera de fusible de lado de línea 260 puede conectarse eléctricamente con el contacto estacionario 180. La abrazadera de fusible de lado de carga 262 puede conectarse eléctricamente con el terminal de lado de carga 162. El terminal de lado de línea 142 puede incluir el contacto estacionario 178, y la conmutación puede lograrse mediante la rotación del accionador de interruptor 110 para engancharse con y desengancharse de los contactos conmutables 172 y 174 con los contactos estacionarios 178 y 180 respectivos tal como se ha descrito en lo que antecede. A pesar de que el terminal de línea 142 se ilustra como una abrazadera de barra colectora, se reconoce que pueden utilizarse otros terminales de línea en otras realizaciones, y el terminal de lado de carga 162 puede ser de forma similar otro tipo de terminal en lugar del terminal de tornillo con soporte que se ilustra en otra realización.

El módulo de fusible 254 puede enchufarse en las abrazaderas de fusible 260, 262 o extraerse de las mismas para instalar o retirar el módulo de fusible 254 del alojamiento 252. Para fines de conmutación, no obstante, el circuito se conecta y se desconecta en los contactos 172, 174 y 178 y 180 en lugar de en las abrazaderas de fusible 260 y 262. Por lo tanto, la formación de arco entre los contactos desconectados puede estar contenida en una cámara de soplado o compartimento 270 en la porción inferior del compartimento y lejos de las abrazaderas de fusible 260 y 262. Mediante la abertura del módulo seccionador 250 con el accionador de interruptor 110 antes de instalar o retirar el módulo de fusible 254, se elimina todo riesgo planteado por la formación de arco eléctrico o metal excitado en la superficie de contacto del fusible y el alojamiento. Por lo tanto, se cree que el uso del módulo seccionador 250 es más seguro que el de muchos seccionadores interruptores con fusible conocidos.

Una pluralidad de módulos 250 puede agruparse o, de lo contrario, conectarse entre sí para formar un dispositivo de múltiples polos. Los polos del dispositivo podrían accionarse con una única palanca 136 u operarse de forma independiente con diferentes palancas.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto dispositivo seccionador interruptor fusible 300 a modo de ejemplo que es, por ejemplo, un dispositivo de múltiples polos en un alojamiento integrado 302. El alojamiento 302 puede construirse para alojar tres fusibles 106 en una realización a modo de ejemplo, y por lo tanto está bien adaptado para una aplicación de potencia trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de carril DIN 304 en la realización que se ilustra, a pesar de que se entiende que pueden utilizarse otras opciones de montaje, mecanismos y esquemas de montaje en realizaciones alternativas. Adicionalmente, en una realización el alojamiento 204 puede tener una dimensión de anchura D de aproximadamente 45 mm de acuerdo con las normas industriales de la CEI para contactores, relés, protectores de motor manuales, y arrancadores en una sola pieza que también se usan comúnmente en aplicaciones de sistemas de control industrial. Los beneficios de la invención, no obstante, le corresponden por igual a dispositivos que tengan dimensiones diferentes y a dispositivos para diferentes aplicaciones.

El alojamiento también puede incluir unos orificios de conexión 306 y unos orificios de acceso 308 en cada borde lateral 310 que pueden recibir una conexión por cable y una herramienta, de manera respectiva, para establecer unas conexiones de línea y de carga con los fusibles 106. Un único accionador de interruptor 110 puede rotarse para conectar y desconectar el circuito a través de los fusibles entre los terminales de línea y de carga del dispositivo seccionador 300.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto interruptor 320 a modo de ejemplo para el dispositivo 300. El conjunto interruptor puede alojarse en el alojamiento 302 y en una realización a modo de ejemplo puede incluir un conjunto de terminales de línea 322, un conjunto de terminales de carga 324, un conjunto de terminales de fusible inferiores 326 asociados con cada fusible 106 respectivo, y un conjunto de barras deslizantes 176 que tiene unos contactos conmutables que están montados sobre las mismas para enganchar y desenganchar los contactos estacionarios montados en los extremos de los terminales de línea 322 y los terminales de fusible inferiores 324. Una conexión de accionador (no visible en la figura 9) puede montarse en un eje de accionador 134, de tal modo que cuando se rota la palanca 136, la barra deslizante 176 puede moverse para desconectar los contactos conmutables de los contactos estacionarios. Los elementos de desviación 200 pueden proporcionarse por debajo de cada una de las barras deslizantes 176 y ayudar al funcionamiento del accionador de interruptor 110 tal como se ha descrito en lo que antecede. Al igual que con las realizaciones anteriores de módulos, una diversidad de estructuras de terminal de lado de línea y de lado de carga pueden usarse en diversas realizaciones del conjunto interruptor.

También pueden proporcionarse unas barras de retención 328 sobre el eje 134 que se extienden hasta los fusibles 106 y se enganchan con los fusibles de una forma con enclavamiento para evitar que los fusibles 106 se retiren del dispositivo 300 excepto cuando el accionador de interruptor 110 se encuentra en la posición abierta. En la posición abierta, las barras de retención 328 pueden desviarse en ángulo lejos de los fusibles 106 y los fusibles pueden retirarse libremente. En la posición cerrada, tal como se muestra en la figura 9, las barras o brazos de retención 328 bloquean el fusible en su lugar. En una realización a modo de ejemplo, unos extremos distales de las barras o

brazos 328 pueden recibirse en unas ranuras o topes en los fusibles 106, a pesar de que los fusibles 106 podrían bloquearse de otra forma según se desee.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto dispositivo seccionador interruptor fusible 370 a modo de ejemplo que incluye el módulo seccionador 300 que se ha descrito en lo que antecede y, por ejemplo, un módulo de subtensión 372 montado en un lado del módulo 300 y conectado mecánicamente con el mecanismo de conmutación en el módulo 300. En una realización a modo de ejemplo, el módulo de subtensión 372 puede incluir una bobina electromagnética 374 calibrada para un intervalo de tensión previamente determinado. Cuando la tensión cae por debajo del intervalo, la bobina electromagnética da lugar a que los contactos de interruptor en el módulo 300 se cierren. Un módulo 372 similar podría emplearse en una realización alternativa para abrir los contactos de interruptor cuando la tensión que se experimenta por la electromagnética supera un intervalo de tensión previamente determinado, y por lo tanto puede servir como un módulo de sobretensión. De tal forma, el contacto de interruptor en el módulo 300 podría abrirse con el módulo 372 y la bobina 374 cuando tienen lugar unas condiciones de subtensión o de sobretensión.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un séptimo dispositivo seccionador interruptor fusible 400 a modo de ejemplo que es, en esencia, el dispositivo seccionador 300 y un dispositivo seccionador 220 acoplados de forma conjunta. El dispositivo seccionador 300 proporciona tres polos para un circuito de potencia de CA y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros fines.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un octavo módulo seccionador interruptor fusible 410 que, al igual que las realizaciones anteriores, incluye un alojamiento no conductor 412, un accionador de interruptor 414 que se extiende a través de una superficie superior elevada 415 del alojamiento 412, y una cubierta 416 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (que no se muestra en la figura 12) en el interior del alojamiento 412 para la instalación y sustitución de un fusible de protección de sobreintensidad (que tampoco se muestra en la figura 12). Al igual que las realizaciones anteriores, el alojamiento 412 incluye unos contactos conmutables y estacionarios (que no se muestran en la figura 12) que completan o cortan una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 412 por medio del movimiento de una palanca de accionador 417.

Una ranura de montaje de carril DIN 418 puede formarse en un borde inferior 420 del alojamiento 412, y la ranura de montaje de carril DIN 418 puede dimensionarse, por ejemplo, para el enganche y el desenganche de encaje a presión con un carril DIN de 35 mm a mano y sin la necesidad de herramientas. El alojamiento 412 también puede incluir unos orificios 422 que pueden usarse para agrupar el módulo 410 con otros módulos seccionadores tal como se explica en lo sucesivo. Los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden ser de extremo abierto para proporcionar acceso a los terminales de orejeta de hilo 426 para establecer unas conexiones eléctricas de lado de línea y de carga con la circuitería externa. Unos orificios de acceso de terminal 428 pueden proporcionarse en unas superficies superiores rebajadas 430 del alojamiento 412. Un hilo pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de los lados de los terminales de orejeta de hilo 426 y un destornillador puede insertarse a través de los orificios de acceso 428 para apretar un tornillo de terminal para sujetar los hilos a los terminales 426 y conectar la circuitería de línea y de carga con el módulo 410. A pesar de que en una realización se incluyen los terminales de orejeta de hilo 426, se reconoce que puede utilizarse una diversidad de configuraciones o tipos de terminal alternativos en otras realizaciones para establecer unas conexiones de lado de línea y de carga con el módulo 410 por medio de hilos, cables, barras colectoras etc.

Al igual que los ejemplos anteriores, el alojamiento 412 tiene un tamaño y dimensiones complementarios y compatibles con las normas DIN y CEI, y el alojamiento 412 define un área o planta sobre el borde inferior 420 para su uso con unos orificios normalizados que tienen una forma y una dimensión complementarias. Solo a modo de ejemplo, el alojamiento 412 del módulo de polo único 410 puede tener un espesor T de aproximadamente 17,5 mm para una capacidad de corte de hasta 32 A; 26 mm para una capacidad de corte de hasta 50 A, 34 mm para una capacidad de corte de hasta 125 A; y 40 mm para una capacidad de corte de hasta 150 A según la norma DIN 43 880. De forma similar, se entiende que el módulo 410 podría fabricarse como un dispositivo de múltiples polos tal como un dispositivo de tres polos que tiene una dimensión T de aproximadamente 45 mm para una capacidad de corte de hasta 32 A; 55 mm para una capacidad de corte de hasta 50 A, y 75 mm para una capacidad de corte de hasta 125 A. A pesar de que se proporcionan unas dimensiones a modo de ejemplo, se entiende que pueden emplearse de forma similar otras dimensiones de valores mayores o menores en realizaciones alternativas de la invención.

Adicionalmente, y tal como se ilustra en la figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden incluir unos pares opuestos de pestañas orientadas en sentido vertical 432 separadas entre sí y que sobresalen lejos de los terminales de orejeta de hilo 426 junto a la superficie superior de alojamiento 430 y los lados de los terminales de orejeta de hilo 426. Las pestañas 432, a las que se hace referencia a veces como aletas, proporcionan un área superficial aumentada del alojamiento 412 en un plano horizontal que se extiende entre los terminales de orejeta de hilo 426 sobre los bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 con respecto a la que tendría lugar de lo contrario si las pestañas 432 no se encontraran presentes. Es decir, una longitud de trayectoria de área superficial exterior periférica que se extiende en un plano paralelo con respecto a la superficie inferior 420 del alojamiento 412 incluye la suma de las dimensiones de la superficie exterior de uno de los pares de pestañas 432 que se extienden a

partir de uno de los terminales 426, las dimensiones exteriores del panel frontal o posterior 431, 433 respectivo del alojamiento, y las dimensiones de la superficie exterior de las pestañas opuestas 432 que se extienden hasta el terminal opuesto 426.

5 Adicionalmente, el alojamiento 412 también puede incluir unas nervaduras o repisas 434 que se extienden en sentido horizontal separadas entre sí y que interconectan las pestañas más interiores 432 en una porción inferior de los bordes laterales de alojamiento 424. Las nervaduras o repisas 434 aumentan una longitud de trayectoria de área superficial entre los terminales 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para cumplir los requisitos externos de separación entre los terminales 426. Las pestañas 432 y las nervaduras 434 dan como resultado unas áreas
10 superficiales de forma sinuosa en los planos horizontal y vertical del alojamiento 412 que permiten unas características asignadas de tensión más grandes del dispositivo sin aumentar la planta del módulo 410 en comparación, por ejemplo, con las realizaciones que se han descrito previamente de las figuras 1 - 11. Por ejemplo, las pestañas 432 y las nervaduras 434, facilitan unas características asignadas de tensión de 600 VCA a la vez que se cumplen los requisitos de separación internos e externos aplicables entre los terminales 426 bajo las normas UL
15 aplicables.

La cubierta 416, a diferencia de las realizaciones que se han descrito en lo que antecede, puede incluir una porción de cubierta sustancialmente plana 436, y una porción de agarre para dedos en vertical 438 que sobresale hacia arriba y hacia fuera con respecto a un extremo de la porción de cubierta plana 436 y que está orientada hacia el accionador de interruptor 414. La cubierta puede fabricarse a partir de un material no conductor o un material aislante tal como plástico de acuerdo con técnicas conocidas, y la porción de cubierta plana 436 puede estar articulada en un extremo de la misma opuesto a la porción de agarre para dedos 438 de tal modo que la porción de cubierta 436 es pivotante alrededor de la articulación. En virtud de la articulación, la porción de agarre para dedos 438 es móvil lejos del accionador de interruptor a lo largo de una trayectoria arqueada tal como se explica
20 adicionalmente en lo sucesivo. Tal como se ilustra en la figura 12, la cubierta 416 se encuentra en una posición cerrada que oculta el fusible en el interior del alojamiento 412, y tal como se explica en lo sucesivo, la cubierta 416 es móvil hasta una posición abierta que proporciona acceso al fusible en el módulo seccionador 410.
25

La figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (la figura 12) retirado de tal modo que pueden verse características y componentes internos. Los terminales de orejeta de hilo 426 y los tornillos de terminal 440 se colocan junto a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 se carga o se inserta en el módulo 410 en una dirección sustancialmente en perpendicular con respecto a la superficie superior de alojamiento 415, y tal como se ilustra en la figura 13, un eje longitudinal 441 del fusible 442 se extiende en sentido vertical, en contraposición a en sentido horizontal, en el interior del alojamiento 412. El fusible 442 está contenido en el interior del alojamiento 412 por debajo de la cubierta 416, y de forma más concreta por debajo de la porción de cubierta plana 436. El fusible 442 se sitúa en sentido longitudinal en un receptáculo de fusible 437 formado en una sola pieza en el alojamiento 412. Es decir, el receptáculo de fusible 437 no es móvil en relación con el alojamiento 402 para la carga y la descarga del fusible 442. El fusible 442 se recibe en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 colocado junto a y por debajo de la cubierta 416 y la superficie de arriba de módulo 415 y el otro extremo del fusible 442 separado de la cubierta 416 y la superficie de arriba de módulo 415 por una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un enclavamiento de accionador 443 se forma con la cubierta 416 y se extiende hacia abajo al interior del alojamiento 412 junto a y a lo largo del lateral del receptáculo de fusible 437. El enclavamiento de accionador 443 de la cubierta 416 se extiende opuesto a y lejos de la porción de agarre para dedos de cubierta 438.
30
35
40

Una lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se extiende en sentido radial hacia fuera con respecto a un cuerpo cilíndrico 446 del accionador de interruptor 414, y cuando el accionador de interruptor 414 se encuentra en la posición cerrada que se ilustra en la figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se extiende en general en perpendicular con respecto al enclavamiento de accionador 443 de la cubierta 416 y un extremo distal de la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se coloca junto al enclavamiento de accionador 443 de la cubierta 416. Por lo tanto, la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se opone directamente al movimiento del enclavamiento de accionador 443 y resiste todo intento por parte de un usuario de rotar la cubierta 416 alrededor de la articulación de cubierta 448 en el sentido de la flecha E para abrir la cubierta 416. De tal forma, no puede accederse al fusible 442 sin rotar en primer lugar el accionador de interruptor 414 en el sentido de la flecha F para mover el par de contactos conmutables 450 lejos de los contactos estacionarios 452 por medio de la conexión de accionador 454 y la barra de deslizamiento 456 que porta los contactos conmutables 450 de una forma similar a los ejemplos anteriores. Por lo tanto, se evita un contacto involuntario con porciones excitadas del fusible 442, debido a que la cubierta 416 solo puede abrirse para acceder al fusible 442 después de que el circuito a través del fusible 442 se haya desconectado por medio de los contactos conmutables 450, proporcionando de ese modo un grado de seguridad a los operarios humanos del módulo 410. Adicionalmente, y debido a que la cubierta 416 oculta el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, las superficies exteriores del alojamiento 412 y la cubierta 416 son seguras frente al contacto.
45
50
55
60

Una trayectoria conductora a través del alojamiento 412 y el fusible 442 se establece tal como sigue. Un miembro de terminal rígido 458 se extiende a partir del terminal de terminal de lado de carga 426 lo más cerca del fusible 442 sobre un lado del alojamiento 412. Un miembro de contacto flexible 460, tal como un hilo puede conectarse con el miembro de terminal 458 en un extremo y fijarse a una superficie interior de la cubierta 416 en el extremo opuesto.
65

5 Cuando la cubierta 416 está cerrada, el miembro de contacto 460 se pone en enganche mecánico y eléctrico con un manguito superior o tapón de extremo 462 del fusible 442. Un terminal de fusible inferior móvil 464 está conectado mecánica y eléctricamente con el tapón de extremo o manguito de fusible inferior 466, y un miembro de contacto flexible 468 interconecta el terminal de fusible inferior móvil 464 con un terminal estacionario 470 que porta uno de los contactos estacionarios 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos estacionarios 452 cuando el accionador de interruptor 414 está cerrado tal como se muestra en la figura 13. Un miembro de terminal rígido 472 completa la trayectoria de circuito hasta el terminal de lado de línea 426 sobre el lado opuesto del alojamiento 412. Durante el uso, la intensidad fluye a través de la trayectoria de circuito a partir del terminal de lado de línea 426 y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de interruptor 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. A partir del miembro de terminal 470, la intensidad fluye a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la intensidad fluye hasta el miembro de contacto 460 hasta el miembro de terminal 458 y hasta el terminal de lado de línea 426.

15 El fusible 442 en diferentes realizaciones a modo de ejemplo puede ser un fusible Midget 10x38, que puede adquirirse comercialmente, de Cooper Bussmann de San Luis, Misuri; un fusible CEI 10X38; un fusible de clase CC; o un fusible de estilo europeo D / DO. Adicionalmente, y según se desee, pueden formarse unas características de rechazo de fusible opcionales en el terminal de fusible inferior 464 o en cualquier otra parte en el módulo, y cooperar con las características de rechazo de fusible de los fusibles de tal modo que solo determinados tipos de fusibles pueden instalarse de forma apropiada en el módulo 410. A pesar de que en el presente documento se describen determinados ejemplos de fusibles, se entiende que también pueden emplearse otros tipos y configuraciones de fusibles en dispositivos alternativos, incluyendo pero sin limitarse a, diversos tipos de fusibles cilíndricos o de cartucho y módulos de fusible rectangulares.

25 Un elemento de desviación 474 puede proporcionarse entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal estacionario 470. El elemento de desviación 474 puede ser por ejemplo, un resorte en espiral helicoidal que se comprime para proporcionar una fuerza de desviación hacia arriba en el sentido de la flecha G para asegurar el enganche mecánico y eléctrico del terminal de fusible inferior móvil 464 al manguito de fusible inferior 466 y el enganche mecánico y eléctrico entre el manguito de fusible superior 462 y el miembro de contacto flexible 460. Cuando la cubierta 416 se abre en el sentido de la flecha E hasta la posición abierta, el elemento de desviación 474 fuerza el fusible hacia arriba a lo largo de su eje 441 en el sentido de la flecha G tal como se muestra en la figura 14, exponiendo el fusible 442 a través de la superficie superior elevada 415 del alojamiento 412 para una recuperación sencilla por parte de un operador para su sustitución. Es decir, el fusible 442, en virtud del elemento de desviación 474, se eleva y se expulsa de forma automática del alojamiento 412 cuando la cubierta 416 se rota alrededor de la articulación 448 en el sentido de la flecha E después de que el accionador de interruptor 414 se haya rotado en el sentido de la flecha F.

35 La figura 15 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con la cubierta 416 pivotada alrededor de la articulación 448 y el accionador de interruptor 414 en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 se mueven hacia arriba por la rotación del accionador 414 y el desplazamiento de la conexión de accionador 454 da lugar a que la barra de deslizamiento 456 se mueva a lo largo de un eje lineal 475 sustancialmente en paralelo con respecto al eje 441 del fusible 442, separando físicamente los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 en el interior del alojamiento 412 y desconectando la trayectoria conductora a través del fusible 442. Adicionalmente, y debido al par de contactos conmutables 450, la formación de arco eléctrico se distribuye entre más de una ubicación tal como se ha descrito en lo que antecede.

45 El elemento de desviación 474 se desvía cuando la cubierta 416 se abre después de que el accionador 414 se haya movido hasta la posición abierta, y el elemento de desviación 474 eleva el fusible 442 con respecto al alojamiento 412 de tal modo que el manguito de fusible superior 462 se extiende por encima de la superficie de arriba 415 del alojamiento. En tal posición, el fusible 442 puede agarrarse fácilmente y sacarse o extraerse del módulo 410 a lo largo del eje 441. Por lo tanto, los fusibles pueden retirarse fácilmente del módulo 410 para su sustitución.

55 Así mismo, cuando el accionador 414 se mueve hasta la posición abierta, una lengüeta de bloqueo de accionador 476 se extiende en sentido radial hacia fuera con respecto al cuerpo de accionador de interruptor 446 y puede aceptar por ejemplo, un candado para evitar un cierre involuntario del accionador 414 en el sentido de la flecha H que de lo contrario daría lugar a que la barra deslizante 456 se moviera hacia abajo en el sentido de la flecha I a lo largo del eje 475 y enganchara los contactos conmutables 450 con los contactos estacionarios 452, completando de nuevo la conexión eléctrica con el fusible 442 y presentando un riesgo de seguridad a los operarios. Cuando se desea, la cubierta 416 puede rotarse de vuelta alrededor de la articulación 448 hasta la posición cerrada que se muestra en las figuras 12 y 13, y el accionador de interruptor 414 puede rotarse en el sentido de la flecha H para mover la lengüeta de enclavamiento de cubierta 444 hasta su enganche con el enclavamiento de accionador 443 de la cubierta 416 para mantener cada uno de la cubierta 416 y el accionador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. El cierre de la cubierta 416 requiere una cierta fuerza para superar la resistencia del resorte de desviación 474 en el receptáculo de fusible 437, y el movimiento del accionador hasta la posición cerrada requiere una cierta fuerza para superar la resistencia de un elemento de desviación 478 asociado con la barra de deslizamiento 456, volviendo un cierre involuntario de los contactos y la compleción del circuito a través del módulo 410 mucho menos probable.

La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición agrupada de los módulos seccionadores interruptores fusibles 410. Las piezas de conector 480 pueden fabricarse a partir de plástico, por ejemplo, y puede usarse con los orificios 422 en los paneles de alojamiento para retener los módulos 410 en una relación entre sí de tipo uno junto a otro con, por ejemplo, un enganche de encaje a presión. Unos pasadores 482 y / o calces 484, por ejemplo, pueden utilizarse para unir o vincular las palancas de accionador 417 y las porciones de agarre para dedos de cubierta 438 de cada módulo 410 una a otra de tal modo que la totalidad de las palancas de accionador 417 y / o de la totalidad de las cubiertas 416 de los módulos 410 combinados se mueven de forma simultánea entre sí. El movimiento simultáneo de las cubiertas 416 y las palancas 417 puede ser especialmente ventajoso para cortar la intensidad trifásica o, como otro ejemplo, cuando se conmuta potencia a un equipo relacionado, tal como motor y un ventilador de enfriamiento para el motor de tal modo que uno no funciona sin el otro.

A pesar de que se han descrito unos módulos de polo único 410 agrupados entre sí para formar dispositivos de múltiples polos, se entiende que un dispositivo de múltiples polos que tiene las características del módulo 410 podría construirse en un único alojamiento con una modificación apropiada de la realización que se muestra en las figuras 8 y 9, por ejemplo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un noveno módulo seccionador interruptor fusible 500 que, al igual que las realizaciones anteriores, incluye un alojamiento de polo único 502, un accionador de interruptor 504 que se extiende a través de una superficie superior elevada 506 del alojamiento 502, y una cubierta 508 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (que no se muestra en la figura 17) en el interior del alojamiento 502 para la instalación y sustitución de un fusible de protección de sobreintensidad (que tampoco se muestra en la figura 17). Al igual que las realizaciones anteriores, el alojamiento 502 incluye unos contactos conmutables y estacionarios (que no se muestran en la figura 17) que conectan o desconectan una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 502 por medio del movimiento de una palanca de accionador 510.

Similar al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje de carril DIN 512 que se forma en un borde inferior 514 del alojamiento 502 para el montaje del alojamiento 502 sin la necesidad de herramientas. El alojamiento 502 también puede incluir un orificio de accionador 515 que proporciona acceso al cuerpo del accionador de interruptor 504 de tal modo que el accionador 504 puede rotarse entre las posiciones abierta y cerrada de una forma automatizada y facilitar el control a distancia del módulo 500. También se proporcionan unos orificios 516 que pueden usarse para agrupar el módulo 500 con otros módulos seccionadores. También se forma una ranura de guiado de disparo curvada o arqueada 517 en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de disparo deslizante, que se describe en lo sucesivo, es colocable de forma selectiva en el interior de la ranura 517 para disparar el módulo 500 y desconectar la trayectoria de intensidad a su través tras la aparición de unas condiciones de circuito previamente determinadas. La ranura 517 también proporciona acceso al mecanismo de disparo para el disparo manual del mecanismo con una herramienta, o para facilitar una capacidad de disparo a distancia.

Los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden ser de extremo abierto para proporcionar acceso a los terminales de orejeta de hilo de lado de línea y de carga 520 para establecer unas conexiones de lado de línea y de carga con el módulo 500, a pesar de que se entiende que pueden usarse otros tipos de terminales. Unos orificios de acceso de terminal 522 pueden proporcionarse en unas superficies superiores rebajadas 524 del alojamiento 502 para recibir un hilo pelado u otro conductor que se extiende a través de los lados de los terminales de orejeta de hilo 520, y un destornillador puede insertarse a través de los orificios de acceso 522 para conectar la circuitería de línea y de carga con el módulo 500. Al igual que las realizaciones anteriores, el alojamiento 502 tiene un tamaño y dimensiones complementarios y compatibles con las normas DIN y CEI, y el alojamiento 502 define un área o planta sobre la superficie inferior 514 del alojamiento para su uso con unos orificios normalizados que tienen una forma y una dimensión complementarias.

Al igual que el módulo 410 que se ha descrito en lo que antecede, los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden incluir unos pares opuestos de aletas o pestañas orientadas en sentido vertical 526 separadas entre sí y que sobresalen lejos de los terminales de orejeta de hilo 520 junto a la superficie superior de alojamiento 524 y los lados de los terminales de orejeta de hilo 520. El alojamiento 502 también puede incluir unas nervaduras o repisas 528 que se extienden en sentido horizontal separados entre sí y que interconectan las pestañas más interiores 526 en una porción inferior de los bordes laterales de alojamiento 518. Las pestañas 526 y las nervaduras 528 dan como resultado unas áreas superficiales de forma sinuosa en los planos horizontal y vertical del alojamiento 502 que permiten unas características asignadas de tensión más grandes del dispositivo sin aumentar la planta del módulo 500 tal como se ha explicado en lo que antecede.

La cubierta 508, a diferencia de las realizaciones que se han descrito en lo que antecede, puede incluir una superficie exterior con contorno que define un pico 530 y una sección cóncava 532 en pendiente hacia abajo con respecto al pico 530 y que está orientada hacia el accionador de interruptor 504. El pico 530 y la sección cóncava 532 forman un área de soporte para dedo sobre la superficie de la cubierta 508 y es adecuada por ejemplo, para servir como un asiento para el pulgar para que un operador abra o cierre la cubierta 508. La cubierta 508 puede estar articulada en un extremo de la misma lo más cerca del pico 530 de tal modo que la cubierta 508 es pivotante alrededor de la articulación y la cubierta 508 es móvil lejos del accionador de interruptor 504 a lo largo de una

trayectoria arqueada. Tal como se ilustra en la figura 17, la cubierta 508 se encuentra en una posición segura frente al contacto cerrada que oculta el fusible en el interior del alojamiento 502, y tal como se explica en lo sucesivo, la cubierta 508 es móvil hasta una posición abierta que proporciona acceso al fusible.

5 La figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del módulo seccionador interruptor fusible 500 con un panel frontal del mismo retirado de tal modo que pueden verse características y componentes internos. En algunos aspectos el módulo 500 es similar al módulo 410 que se ha descrito en lo que antecede en sus componentes internos, y por brevedad, características similares de los módulos 500 y 410 se indican con caracteres de referencia similares en la figura 18.

10 Los terminales de orejeta de hilo 520 y los tornillos de terminal 440 se colocan junto a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 se carga en sentido vertical en el alojamiento 502 por debajo de la cubierta 508, y el fusible 442 se sitúa en el receptáculo de fusible no móvil 437 que se forma en el alojamiento 502. La cubierta 508 puede formarse con un miembro de contacto conductor que puede tener, por ejemplo, forma de copa para recibir el manguito de fusible superior 462 cuando la cubierta 508 está cerrada.

15 Una trayectoria de circuito conductora se establece a partir del terminal de lado de línea 520 y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de interruptor 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. A partir del miembro de terminal 470, la intensidad fluye a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la intensidad fluye a partir del miembro de contacto conductor 542 de la cubierta 508 hasta el miembro de contacto 460 que está conectado con el miembro de contacto conductor 542, y a partir del miembro de contacto 460 hasta el miembro de terminal 458 y hasta el terminal de lado de línea 426.

20 Un elemento de desviación 474 puede proporcionarse entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal estacionario 470 tal como se ha descrito en lo que antecede para asegurar una conexión mecánica y eléctrica entre el miembro de contacto de cubierta 542 y el manguito de fusible superior 462 y entre el terminal de fusible inferior 464 y el manguito de fusible inferior 466. Así mismo, el elemento de desviación 474 expulsa de forma automática el fusible 442 del alojamiento 502 tal como se ha descrito en lo que antecede cuando la cubierta 508 se rota alrededor de la articulación 448 en el sentido de la flecha E después de que el accionador de interruptor 504 se haya rotado en el sentido de la flecha F.

25 A diferencia del módulo 410, el módulo 500 puede incluir además un mecanismo de disparo 544 en la forma de una barra de disparo 545 montada de forma deslizante y un solenoide 546 que está conectado en paralelo a lo largo del fusible 442. La barra de disparo 545 está montada de forma deslizante en la ranura de guiado de disparo 517 que se forma en el alojamiento 502, y en una realización a modo de ejemplo la barra de disparo 545 puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo de enclavamiento de cubierta 548 que se extiende sustancialmente en perpendicular con respecto al brazo de solenoide 547, y un brazo de soporte 550 que se extiende de forma oblicua hasta cada uno del brazo de solenoide 547 y el brazo de enclavamiento de cubierta 548. El brazo de soporte 550 puede incluir una lengüeta de enganche 552 sobre un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del accionador de interruptor 504 puede formarse con un reborde 554 que coopera con la lengüeta de enganche 552 para mantener la barra de disparo 545 y el accionador 504 en equilibrio estático con el brazo de solenoide 547 descansando sobre una superficie superior del solenoide 546.

30 Un resorte de torsión 555 está conectado con el alojamiento 502 sobre un extremo y el cuerpo de accionador 446 sobre el otro extremo, y el resorte de torsión 555 desvía el accionador de interruptor 504 en el sentido de la flecha F hasta la posición abierta. Es decir, el resorte de torsión 555 es resistente al movimiento del accionador 504 en el sentido de la flecha H y tiende a forzar que el cuerpo de accionador 446 rote en el sentido de la flecha F hasta la posición abierta. Por lo tanto, el accionador 504 es a prueba de averías en virtud del resorte de torsión 555. Si el accionador de interruptor 504 no está cerrado por completo, el resorte de torsión 555 forzará este hasta la posición abierta y evitará un cierre involuntario de los contactos conmutables de accionador 450, junto con cuestiones de seguridad y de fiabilidad asociadas con un cierre incompleto de los contactos conmutables 450 en relación con los contactos estacionarios 452.

35 En unas condiciones de funcionamiento normales cuando el accionador 504 se encuentra en la posición cerrada, la tendencia del resorte de torsión 555 a mantener el accionador hasta la posición abierta se contrarresta por el brazo de soporte 550 de la barra de disparo 545 tal como se muestra en la figura 18. La lengüeta de enganche 552 del brazo de soporte 550 se engancha con el reborde 554 del cuerpo de accionador 446 y sujeta el accionador 504 de forma estable en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. Una vez que la lengüeta de enganche 552 se ha liberado del reborde 554 del cuerpo de accionador 446, no obstante, el resorte de torsión 555 fuerza el accionador 504 hasta la posición abierta.

40 Un enclavamiento de accionador 556 se forma con la cubierta 508 y se extiende hacia abajo al interior del alojamiento 502 junto al receptáculo de fusible 437. El brazo de enclavamiento de cubierta 548 del brazo de disparo 545 se recibe en el enclavamiento de accionador 556 de la cubierta 508 y evita que la cubierta 508 se abra a menos que el accionador de interruptor 504 se rote en el sentido de la flecha F tal como se explica en lo sucesivo para

65

mover la barra de disparo 545 y liberar el brazo de enclavamiento de cubierta 548 de la barra de disparo 545 del enclavamiento de accionador 556 de la cubierta 508. La rotación deliberada del accionador 504 en el sentido de la flecha F da lugar a que la lengüeta de enganche 552 del brazo de soporte 550 de la barra de disparo 545 se pivote lejos del accionador y da lugar a que el brazo de solenoide 547 quede inclinado o en ángulo en relación con el solenoide 546. La inclinación de la barra de disparo 545 da como resultado una posición inestable y el resorte de torsión 555 fuerza que el accionador 504 rote y pivote adicionalmente la barra de disparo 545 hasta el punto de liberación.

En ausencia de un movimiento deliberado del accionador hasta la posición abierta en el sentido de la flecha F, la barra de disparo 545, por medio del brazo de enclavamiento 548, se opone directamente al movimiento de la cubierta 508 y resiste todo intento por parte de un usuario de rotar la cubierta 508 alrededor de la articulación de cubierta 448 en el sentido de la flecha E para abrir la cubierta 508 mientras que el accionador de interruptor 504 está cerrado y los contactos conmutables 450 están enganchados con los contactos estacionarios 452 para completar una trayectoria de circuito a través del fusible 442. Por lo tanto, se evita un contacto involuntario con porciones excitadas del fusible 442, debido a que solo puede accederse al fusible cuando el circuito a través del fusible se corta por medio de los contactos conmutables 450, proporcionando de ese modo un grado de seguridad a los operarios humanos del módulo 500.

Los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 se proporcionan y establecen un contacto eléctrico con los manguitos superior e inferior 462, 466 respectivos del fusible 442 cuando la cubierta 508 se cierra por encima del fusible 442. Los miembros de contacto 557, 558 establecen, a su vez, un contacto eléctrico con una placa de circuito 560. Las resistencias 562 están conectadas con la placa de circuito 560 y definen una trayectoria de circuito paralela de alta resistencia a lo largo de los manguitos 462, 466 del fusible 442, y el solenoide 546 está conectado con esta trayectoria de circuito paralela sobre la placa de circuito 560. En una realización a modo de ejemplo, la resistencia se selecciona de tal modo que, durante el funcionamiento normal, sustancialmente la totalidad del flujo de intensidad pasa a través del fusible 442 entre los manguitos de fusible 462, 466 en lugar de a través de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y la placa de circuito 560. La bobina del solenoide 546 se calibra de tal modo que cuando el solenoide 546 experimenta una tensión previamente determinada, el solenoide genera una fuerza hacia arriba en el sentido de la flecha G que da lugar a que la barra de disparo 545 se desplace en la ranura de guiado de disparo 517 a lo largo de una trayectoria arqueada definida por la ranura 517.

Tal como pueden apreciar los expertos en la materia, la bobina del solenoide 546 puede calibrarse para que sea sensible a una condición de subtensión previamente determinada o una condición de sobretensión previamente determinada según se desee. Adicionalmente, la placa de circuito 560 puede incluir una circuitería para controlar de forma activa el funcionamiento del solenoide 546 en respuesta a las condiciones de circuito. Pueden proporcionarse adicionalmente unos contactos sobre la placa de circuito 560 para facilitar el disparo por control a distancia del solenoide 546. Por lo tanto, en respuesta a unas condiciones de circuito anómalas que están previamente determinadas por la calibración de la bobina de solenoide o la circuitería de control sobre la placa 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra de disparo 545. Dependiendo de la configuración del solenoide 546 y / o la placa 560, la abertura del fusible 442 puede desencadenar, o no, una condición de circuito anómala que da lugar a que el solenoide 546 se active y desplace la barra de disparo 545.

Cuando la barra de disparo 545 se desplaza por la trayectoria arqueada en la ranura de guiado 517 cuando funciona el solenoide 546, el brazo de solenoide 547 se pivota y queda inclinado o en ángulo en relación con el solenoide 546. La inclinación del brazo de solenoide 547 da lugar a que la barra de disparo 545 quede inestable y susceptible a la fuerza del resorte de torsión 555 que actúa sobre la lengüeta de enganche de brazo de disparo 552 por medio del reborde 554 en el cuerpo de accionador 446. A medida que el resorte de torsión 555 comienza a rotar el accionador 504, la barra de disparo 545 se pivota adicionalmente debido al enganche de la lengüeta de enganche de brazo de disparo 552 y el reborde de accionador 554 y queda incluso más inestable y sometida a la fuerza del resorte de torsión. La barra de disparo 545 se mueve y se pivota adicionalmente por la acción combinada de la ranura de guiado 517 y el accionador 504 hasta que la lengüeta de enganche de brazo de disparo 552 se libera del reborde de accionador 554, y el brazo de enclavamiento 548 de la barra de disparo 545 se libera del enclavamiento de accionador 556. Llegados a este punto, cada uno del accionador 504 y la cubierta 508 pueden rotar libremente.

La figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo seccionador interruptor fusible 500 que ilustra el solenoide 546 en una posición disparada en la que un émbolo de solenoide 570 se desplaza hacia arriba y se engancha con la barra de disparo 545, dando lugar a que la barra de disparo 545 se mueva a lo largo de la ranura de guiado curvada 517 y quede inclinada e inestable en relación con el émbolo. A medida que la barra de disparo 545 se desplaza y se pivota para quedar inestable, el resorte de torsión 555 ayuda a dar lugar a que la barra de disparo 545 se vuelva más inestable tal como se ha descrito en lo que antecede, hasta que el reborde 554 del cuerpo de accionador 446 se libera de la lengüeta de enganche 552 de la barra de disparo 545, y el resorte de torsión 555 fuerza que el accionador 504 rote por completo hasta la posición abierta que se muestra en la figura 19. A medida que el accionador 504 rota hasta la posición abierta, la conexión de accionador 454 tira de la barra de deslizamiento 456 hacia arriba a lo largo del eje lineal 475 y separa los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 para abrir o desconectar la trayectoria de circuito entre los terminales de alojamiento 520. Adicionalmente, el

pivotamiento de la barra de disparo 545 libera el enclavamiento de accionador 556 de la cubierta 508, permitiendo que el elemento de desviación 474 fuerce el fusible hacia arriba con respecto al alojamiento 502 y dando lugar a que la cubierta 508 pivote alrededor de la articulación 448 de tal modo que el fusible 442 se expone para una retirada y sustitución fáciles.

5 La figura 20 es una vista en perspectiva del módulo seccionador interruptor fusible 500 en la posición disparada y las posiciones relativas del accionador 504, la barra de disparo 545 y la cubierta 508. Tal como se muestra también en la figura 20, la barra de deslizamiento 456 que porta los contactos conmutables 450 puede verse ayudada hasta la posición abierta por un primer elemento de desviación 572 externo con respecto a la barra de deslizamiento 456 y un segundo elemento de desviación 574 de forma interna con respecto a la barra de deslizamiento 456. Los elementos de desviación 572, 574 pueden alinearse en sentido axial uno con respecto a otro pero cargarse de forma opuesta en una realización. Los elementos de desviación 572, 574 pueden ser por ejemplo, elementos de resorte en espiral helicoidal, y el primer elemento de desviación 572 puede cargarse a compresión, por ejemplo, mientras que el segundo elemento de desviación 574 se carga a tracción. Por lo tanto, el primer elemento de desviación 572 ejerce una fuerza de empuje dirigida hacia arriba sobre la barra de deslizamiento 456 mientras que el segundo elemento de desviación 574 ejerce una fuerza de tracción dirigida hacia arriba sobre la barra de deslizamiento 456. Las fuerzas combinadas de los elementos de desviación 572, 574 fuerzan la barra de deslizamiento en un sentido hacia arriba que se indica por la flecha G cuando el accionador se rota hasta la posición abierta tal como se muestra en la figura 20. La acción de resorte doble de los elementos de desviación 572, 574, junto con el resorte de torsión 555 (las figuras 18 y 19) que actúa sobre el accionador 504 asegura una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 con respecto a los contactos fijos 452 de una forma fiable. Adicionalmente, la acción de resorte doble de los elementos de desviación 572, 574 evita y / o compensa de forma efectiva el rebote de contactos cuando se acciona el módulo 500.

25 Como también ilustra la figura 20, el enclavamiento de accionador 556 de la cubierta 508 tiene sustancialmente forma de U en un dispositivo a modo de ejemplo. Tal como se observa en la figura 21, el enclavamiento 556 se extiende hacia abajo al interior del alojamiento 502 cuando la cubierta 508 se encuentra en la posición cerrada por encima del fusible 442, cargando el elemento de desviación 474 a compresión. La figura 22 ilustra el brazo de enclavamiento de cubierta 548 de la barra de disparo 545 alineado con el enclavamiento de accionador 556 de la cubierta 508 cuando la cubierta 508 se encuentra en la posición cerrada. En tal posición, el accionador 504 puede rotarse de vuelta en el sentido de la flecha H para mover la barra de deslizamiento 456 hacia abajo en el sentido de la flecha I para enganchar los contactos conmutables 450 con los contactos estacionarios 452 del alojamiento 502. A medida que el accionador 504 se rota en el sentido de la flecha H, la barra de disparo 545 se pivota de vuelta a la posición que se muestra en la figura 18, manteniendo de forma estable el accionador 504 en la posición cerrada en una disposición enclavada con la cubierta 508. La barra de disparo 545 puede cargarse por resorte para ayudar adicionalmente a la acción de disparo del módulo 500 y / o el retorno de la barra de disparo 545 a la posición estable, o aún adicionalmente para desviar la barra de disparo 545 hasta una posición previamente determinada con respecto a la ranura de guiado de disparo 517.

40 Las figuras 23 y 24 ilustran un décimo dispositivo seccionador interruptor fusible 600 que incluye un módulo seccionador 500 y un módulo de contacto auxiliar 602 acoplados o agrupados con el alojamiento 502 en una relación de tipo uno junto a otro con el módulo 500 por medio de los orificios 516 (la figura 17) en el módulo 500.

45 El módulo de contacto auxiliar 602 puede incluir un alojamiento 603 de una forma generalmente complementaria con respecto al alojamiento 502 del módulo 500, y puede incluir un accionador 604 similar al accionador 508 del módulo 500. Una conexión de accionador 606 puede interconectar el accionador 604 y una barra de deslizamiento 608. La barra de deslizamiento 608 puede portar, por ejemplo, dos pares de contactos conmutables 610 separados entre sí. Uno de los pares de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un primer conjunto de terminales auxiliares 612 y miembros de terminal rígidos 614 que se extienden a partir de los terminales 612 respectivos y que portan, cada uno, un contacto estacionario respectivo para el enganche y el desenganche con el primer conjunto de contactos conmutables 610. El otro par de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un segundo conjunto de terminales auxiliares 616 y miembros de terminal rígidos 618 que se extienden a partir de los terminales 616 respectivos y que portan, cada uno, un contacto estacionario respectivo para el enganche y el desenganche con el segundo conjunto de contactos conmutables 610.

55 Al unir o vincular la palanca de accionador 620 del módulo de contacto auxiliar 602 a la palanca de accionador 510 del módulo seccionador 500 con un pasador o un calce, por ejemplo, el accionador 604 del módulo de contacto auxiliar 602 puede moverse o dispararse de forma simultánea con el accionador 508 del módulo seccionador 500. Por lo tanto, pueden conectarse y desconectarse unas conexiones auxiliares junto con una conexión primaria que se establece a través del módulo seccionador 500. Por ejemplo, cuando la conexión primaria que se establece a través del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, una conexión auxiliar con un ventilador de enfriamiento puede realizarse con el módulo de contacto auxiliar por medio de uno de los conjuntos de terminales 612 y 616 de tal modo que puede conectarse la alimentación al ventilador y el motor de forma simultánea por el dispositivo 600. Como otro ejemplo, una de las conexiones auxiliares a través de los terminales 612 y 616 del módulo de contacto auxiliar 602 puede usarse para fines de indicación a distancia para indicar mediante señales a un dispositivo a distancia el estatus del dispositivo como abierto o cerrado para conectar o desconectar circuitos a través del dispositivo 600.

A pesar de que las características de contacto auxiliar se han descrito en el contexto de un módulo de complemento 602, se entiende que los componentes del módulo 602 podrían integrarse en el módulo 500, si se desea. De forma similar, podrían proporcionarse unas versiones de polo único o de múltiples polos de un dispositivo de este tipo.

5 Las figuras 25 - 27 ilustran un undécimo dispositivo seccionador interruptor fusible 650 que incluye un módulo seccionador 500 y un módulo de supervisión 652 acoplados o agrupados con el alojamiento 502 del módulo 500 por medio de los orificios 516 (la figura 17) en el módulo 500.

10 El módulo de supervisión 652 puede incluir un alojamiento 654 de una forma generalmente complementaria con respecto al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa de sensor 656 está ubicada en el alojamiento 652, y unos miembros de contacto flexibles 658, 660 están conectados de manera respectiva con cada uno de los manguitos 462, 466 (la figura 18) del fusible 442 (la figura 1) en el módulo seccionador 500 por medio de, por ejemplo, los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 (la figura 18) que establecen una trayectoria de circuito paralela a lo largo de los manguitos de fusible 462, 466. La placa de sensor 656 incluye un sensor 662 que
 15 supervisa las condiciones de funcionamiento de los miembros de contacto 566, 568 y emite una señal a un elemento de entrada / salida 664 alimentado mediante una fuente de alimentación sobre placa tal como una batería 670. Cuando se detectan unas condiciones de funcionamiento previamente determinadas con el sensor 662, el elemento de entrada / salida 664 emite una señal a un puerto de señal de salida 672 o, como alternativa, a un dispositivo de comunicaciones 674 que se comunica de forma inalámbrica con un sistema de despacho de visión de conjunto y de respuesta 676 ubicado a distancia que alerta, notifica, y llama a personal de mantenimiento o técnicos responsables para que respondan a las condiciones de disparo y de fusible abierto para recuperar o volver a excitar, con un tiempo de parada mínimo, la circuitería asociada.

20 De forma opcional, puede incluirse un puerto de señal de entrada 678 en el módulo de supervisión 652. El puerto de señal de entrada 678 puede interconectarse con un puerto de señal de salida 672 de otro módulo de supervisión, de tal modo que las señales a partir de múltiples módulos de supervisión pueden conectarse en cadena de tipo margarita de forma conjunta a un único dispositivo de comunicaciones 674 para la transmisión al sistema a distancia 676. Unas clavijas de interconexión (que no se muestran) pueden usarse para interconectar un módulo de supervisión con otro en un sistema eléctrico.

30 En un ejemplo, el sensor 662 es un circuito de retención de detección de tensión que tiene una primera y una segunda porciones ópticamente aisladas una con respecto a otra. Cuando el elemento de fusible primario 680 del fusible 442 se abre para interrumpir la trayectoria de intensidad a través del fusible, el sensor 662 detecta la caída de tensión a lo largo de los elementos de terminal T_1 y T_2 (los miembros de contacto de solenoide 557 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de tensión da lugar a que una de las porciones de circuito, por ejemplo, se enganche a valor alto y proporcione una señal de entrada de entrada / salida 664. Una tecnología de detección aceptable para el sensor 662 puede adquirirse de, por ejemplo, SymCom, Inc. de Rapid City, Dakota del Sur.

40 A pesar de que en el ejemplo a modo de ejemplo, el sensor 662 es un sensor de tensión, se entiende que otros tipos de detección podrían usarse en ejemplos alternativos para supervisar y detectar un estado de funcionamiento del fusible 442, incluyendo pero sin limitarse a, sensores de intensidad y sensores de temperatura que podrían usarse para determinar si el elemento de fusible primario 680 se ha interrumpido en una condición de sobreintensidad para aislar o desconectar una porción del sistema eléctrico asociado.

45 En un ejemplo adicional, pueden proporcionarse uno o más sensores o transductores 682 adicionales, internos o externos con respecto al módulo de supervisión 652, para recopilar datos de interés con respecto al sistema eléctrico y la carga que está conectada con el fusible 442. Por ejemplo, los sensores o transductores 682 pueden adaptarse para supervisar y detectar condiciones de vibración y de desplazamiento, condiciones de esfuerzo mecánico y de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados de termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en las inmediaciones del fusible 442 y las cargas conectadas. Los sensores o transductores 682 pueden acoplarse con el dispositivo de entrada/salida 664 como entradas de señal. También pueden proporcionarse dispositivos de generación de imagen de vídeo y de vigilancia (que no se muestran) para suministrar datos de vídeo y entradas al elemento de entrada / salida 664.

55 En un ejemplo a modo de ejemplo, el elemento de entrada / salida 664 puede ser un microcontrolador que tiene un microprocesador o un paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada a partir del sensor 662 cuando el fusible 442 ha funcionado para interrumpir la trayectoria de intensidad a través del fusible 442. El elemento de entrada / salida 664, en respuesta a la señal de entrada a partir del sensor 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensajes previamente determinado y emite el paquete de datos al puerto de señal 672 o el dispositivo de comunicaciones 674. Puede darse formato al paquete de datos en cualquier protocolo deseable, pero en una realización a modo de ejemplo incluye por lo menos un código de identificación de fusible, un código de avería, y un código de ubicación o de dirección en el paquete de datos de tal modo que el fusible accionado puede identificarse fácilmente y confirmarse su estatus, junto con su ubicación en el sistema eléctrico por el sistema a distancia 676. Por supuesto, el paquete de datos podría contener otra información y códigos de interés, incluyendo pero sin limitarse a, códigos de prueba de sistema, códigos de recopilación de datos, códigos de seguridad y similar, que es deseable o
 65 ventajosa en el protocolo de comunicaciones.

Adicionalmente, las entradas de señal a partir del sensor o transductor 682 pueden introducirse en el elemento de entrada / salida 664, y el elemento de entrada / salida 664 puede generar un paquete de datos en un protocolo de mensajes previamente determinado y emitir el paquete de datos al puerto de señal 672 o el dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede incluir, por ejemplo, códigos en relación con condiciones de vibración y de desplazamiento, condiciones de esfuerzo mecánico y de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados de termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en las inmediaciones del fusible 442 y las cargas conectadas. También pueden proporcionarse datos de vídeo y de generación de imagen, suministrados por los dispositivos de generación de imagen y de vigilancia 682 en el paquete de datos. Tales datos pueden utilizarse para solución de problemas, diagnóstico y registro de historia de sucesos para un análisis detallado para optimizar el sistema eléctrico más grande.

El paquete de datos transmitido a partir del dispositivo de comunicaciones 674, además de los códigos de paquete de datos que se han descrito en lo que antecede, también incluye un código de identificador de transmisor único de tal modo que el sistema de despacho de visión de conjunto y de respuesta 676 puede identificar el módulo de supervisión 652 particular que está enviando un paquete de datos en un sistema eléctrico más grande que tiene un gran número de módulos de supervisión 652 asociados con un número de fusibles. En ese sentido, la ubicación precisa del módulo seccionador 500 afectado en un sistema eléctrico puede identificarse por el sistema de despacho de visión de conjunto y de respuesta 676 y comunicarse al personal de respuesta, junto con otra información e instrucciones para restablecer con rapidez la circuitería afectada cuando funciona uno o más de los módulos 500 para desconectar una porción del sistema eléctrico.

En un ejemplo, el dispositivo de comunicaciones 674 es un transmisor de señal de radiofrecuencia (RF) de baja potencia que transmite de forma digital el paquete de datos de una forma inalámbrica. Por lo tanto, se evita un cableado de punto a punto en el sistema eléctrico para fines de supervisión de fusibles, a pesar de que se entiende que podría utilizarse un cableado de punto a punto en algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, a pesar de que se ha descrito de forma específica un transmisor de radiofrecuencia digital de baja potencia, se entiende que como alternativa podrían usarse, si se desea, otros esquemas de comunicación conocidos y sus equivalentes.

Unos indicadores de estatus y similar, tal como diodos emisores de luz (LED) pueden proporcionarse en el módulo de supervisión 652 para indicar de forma local un fusible 442 accionado o una condición de seccionador disparado. Por lo tanto, cuando el personal de mantenimiento llega a la ubicación del módulo seccionador 500 que contiene el fusible 442, los indicadores de estatus pueden proporcionar una identificación de estado local de los fusibles asociados con el módulo 500.

Detalles adicionales de tal tecnología de supervisión, la comunicación con el sistema a distancia 676, y la respuesta y el funcionamiento del sistema 676 se divulgan en la solicitud de patente de los Estados Unidos del mismo solicitante que la presente, con N° de serie 11/223.385 presentada el 9 de septiembre de 2005 y titulada *Circuit Protector Monitoring Assembly, Kit and Method*.

A pesar de que las características de supervisión se han descrito en el contexto de un módulo de complemento 652, se entiende que los componentes del módulo 652 podrían integrarse en el módulo 500, si se desea. De forma similar, podrían proporcionarse unas versiones de polo único o de múltiples polos de un dispositivo de este tipo. Adicionalmente, cada uno del módulo de supervisión 652 y el módulo de contacto auxiliar podría usarse con un único módulo seccionador 500, si se desea, o como alternativa podrían combinarse en un dispositivo integrado con una capacidad de polo único o de múltiples polos.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de un duodécimo módulo seccionador interruptor fusible 700 que se construye de forma similar al módulo seccionador 500 que se ha descrito en lo que antecede pero incluye un elemento de sobrecarga bimetálico 702 en lugar del solenoide que se ha descrito previamente. El elemento de sobrecarga 702 se fabrica a partir de láminas de dos tipos diferentes de materiales metálicos o conductores que tienen diferentes coeficientes de dilatación térmica que se unen una a otra, y una aleación de resistencia que se une a los elementos metálicos. La aleación de resistencia puede aislarse eléctricamente con respecto a las láminas metálicas con un material aislante, tal como un revestimiento de algodón doble en una realización a modo de ejemplo.

Durante el uso, la lámina de aleación de resistencia se une a los miembros de contacto 557 y 558 y define una conexión en paralelo de alta resistencia a lo largo de los manguitos 462 y 466 del fusible 442. La aleación de resistencia se calienta por la intensidad que fluye a través de la aleación de resistencia y la aleación de resistencia, a su vez calienta la lámina bimetálica. Cuando se aproxima una condición de intensidad previamente determinada, las diferentes tasas de los coeficientes de dilatación térmica en la lámina bimetálica da lugar a que el elemento de sobrecarga 702 se doble y desplace la barra de disparo 545 hasta el punto de liberación en el que el accionador cargado por resorte 504 y la barra de deslizamiento 456 se mueven hasta las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

El módulo 700 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, los módulos de contacto auxiliar 602, y los módulos de supervisión 652. También pueden proporcionarse unas versiones de polo único y de múltiples polos del módulo 700.

5 La figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de un décimo tercero módulo seccionador interruptor fusible 720 que se construye de forma similar al módulo seccionador 500 que se ha descrito en lo que antecede pero incluye un elemento de sobrecarga electrónico 722 que supervisa el flujo de intensidad a través del fusible en virtud de los miembros de contacto 557 y 558. Cuando la intensidad alcanza un nivel previamente determinado, el elemento de sobrecarga electrónico 722 excita un circuito para alimentar el solenoide y disparar el módulo 720 tal como se ha descrito en lo que antecede. El elemento de sobrecarga electrónico 722 puede usarse de forma similar para restablecer el módulo después de un suceso de disparo.

10 El módulo 702 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, los módulos de contacto auxiliar 602, y los módulos de supervisión 652. También pueden proporcionarse unas versiones de polo único y de múltiples polos del módulo 700.

15 Por lo tanto, se describen en el presente documento unas realizaciones de unos dispositivos seccionadores fusibles que pueden conmutarse a estado de conexión y de corte de forma conveniente de una forma conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos seccionadores pueden conmutar de forma fiable un circuito a estado de conexión y de corte de una forma rentable y pueden usarse con un equipo normalizado en, por ejemplo, aplicaciones de control industrial. Además, los dispositivos y módulos seccionadores pueden proveerse con diversas opciones de montaje y de conexión con fines de versatilidad en campo. Se proporciona una capacidad de contacto auxiliar y de disparo de sobrecarga y de mínimo de carga, junto con una capacidad de supervisión y de control a distancia.

20 La figura 30 es una vista en alzado lateral de una porción de una realización de un dispositivo seccionador interruptor fusible 750 que proporciona numerosos beneficios y ventajas adicionales aparte de los que se han analizado en lo que antecede. Aspectos de método que implementan características ventajosas serán en parte evidentes y en parte se analizarán de forma explícita en la descripción en lo sucesivo.

25 El dispositivo 750 incluye un alojamiento de seccionador 752 fabricado a partir de un material eléctricamente no conductor o aislante tal como plástico, y el alojamiento de módulo de fusible 752 está configurado o adaptado para recibir un módulo de fusible rectangular retráctil 754. A pesar de que en la realización a modo de ejemplo que se ilustra se muestra un módulo de fusible rectangular 754, se reconoce que como alternativa el alojamiento de seccionador 754 puede configurarse para recibir y engancharse con otro tipo de fusible, tal como fusibles cilíndricos o de cartucho familiares a los expertos en la materia y tal como se ha descrito en lo que antecede. Se hace referencia a veces al alojamiento de seccionador 752 y a sus componentes internos que se describen en lo sucesivo, como conjunto de base que recibe el módulo de fusible retráctil 754.

30 El módulo de fusible 754 en la realización a modo de ejemplo que se muestra incluye un alojamiento rectangular 756 fabricado a partir de un material eléctricamente no conductor o aislante tal como plástico, y unos elementos de terminal conductores en la forma de unas cuchillas de terminal 758 que se extienden a partir del alojamiento 756. Un elemento de fusible o conjunto de fusible primario está ubicado en el interior del alojamiento 756 y está conectado eléctricamente entre las cuchillas de terminal 758 para proporcionar una trayectoria de intensidad entre las mismas. Tales módulos de fusible 754 se conocen y en una realización el módulo de fusible rectangular es un módulo de fusible de potencia CUBEFuse™ que puede adquirirse comercialmente de Cooper Bussmann de San Luis, Misuri. El módulo de fusible 754 proporciona una protección de sobreintensidad por medio del elemento de fusible primario en el mismo que está configurado para fundirse, desintegrarse o fallar de otro modo y abrir de forma permanente la trayectoria de intensidad a través del elemento de fusible entre las cuchillas de terminal 758 en respuesta a unas condiciones de intensidad previamente determinadas que fluye a través del elemento de fusible durante el uso. Cuando el elemento de fusible se abre de tal forma, el módulo de fusible 754 ha de retirarse y sustituirse para recuperar la circuitería afectada.

35 Una diversidad de tipos diferentes de elementos de fusible, o conjuntos de elemento de fusible, se conocen y pueden utilizarse en el módulo de fusible 754 con unas variaciones de comportamiento considerables durante el uso. Así mismo, el módulo de fusible 754 puede incluir unas características de indicación de estado de fusible, una diversidad de las cuales se conocen en la técnica, para identificar la apertura permanente del elemento de fusible primario de tal modo que el módulo de fusible 754 puede identificarse con rapidez para su sustitución por medio de un cambio en la apariencia visual cuando se ve desde el exterior del alojamiento de módulo de fusible 756. Tales características de indicación de estado de fusible pueden comportar unas conexiones de fusible secundarias o elementos que están conectados eléctricamente en paralelo con el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754.

40 Una abrazadera de fusible de lado de línea conductora 760 puede situarse en el interior del alojamiento de seccionador 752 y puede recibir una de las cuchillas de terminal 758 del módulo de fusible 754. Una abrazadera de fusible de lado de carga conductora 762 también puede situarse en el interior del alojamiento de seccionador 752 y

- puede recibir la otra de las cuchillas de terminal de fusible 758. La abrazadera de fusible de lado de línea 760 puede conectarse eléctricamente con un primer terminal de lado de línea 764 que se proporciona en el alojamiento de seccionador 752, y el primer terminal de lado de línea 764 puede incluir un contacto de interruptor estacionario 766. La abrazadera de fusible de lado de carga 762 puede conectarse eléctricamente con un terminal de conexión de lado de carga 768. En el ejemplo que se muestra, el terminal de conexión de lado de carga 768 es un terminal de orejeta de tipo caja accionable con un tornillo 770 para sujetar o liberar un extremo de un hilo de conexión para establecer una conexión eléctrica con la circuitería eléctrica de lado de carga. Se conocen, no obstante, otros tipos de terminales de conexión de lado de carga y pueden proporcionarse en realizaciones alternativas.
- Un accionador de interruptor rotatorio 772 se proporciona adicionalmente en el alojamiento de seccionador 752, y está acoplado mecánicamente con una conexión de accionador 774 que, a su vez, está acoplada con una barra de accionador de deslizamiento 776. La barra de accionador 776 porta un par de contactos de interruptor 778 y 780. En una realización a modo de ejemplo, el accionador de interruptor 772, la conexión 774 y la barra de accionador 778 pueden fabricarse a partir de materiales no conductores tal como plástico. También se proporciona un segundo terminal de conexión de lado de línea conductor 782 que incluye un contacto estacionario 784, y también se proporciona un terminal de conexión de lado de línea 785 en el alojamiento de seccionador 752. En el ejemplo que se muestra, el terminal de conexión de lado de línea 785 es un terminal de orejeta de tipo caja accionable con un tornillo 786 para sujetar o liberar un extremo de un hilo de conexión para establecer una conexión eléctrica con la circuitería eléctrica de lado de línea. Se conocen, no obstante, otros tipos de terminales de conexión de lado de línea y pueden proporcionarse en realizaciones alternativas. A pesar de que en la realización que se ilustra el terminal de conexión de lado de línea 785 y el terminal de conexión de lado de carga 768 son del mismo tipo (es decir, ambos son terminales de orejeta de tipo caja), se contempla que podrían proporcionarse tipos diferentes de terminales de conexión sobre los lados de línea y de carga del alojamiento de seccionador 752, si se desea.
- La conexión eléctrica del dispositivo 750 con la circuitería de fuente de alimentación, a la que se hace referencia a veces como lado de línea, puede lograrse de una forma conocida usando el terminal de conexión de lado de línea 785. De forma similar, la conexión eléctrica con la circuitería de lado de carga puede lograrse de una forma conocida usando el terminal de conexión de lado de carga 768. Tal como se ha mencionado previamente, se conoce una diversidad de técnicas de conexión (por ejemplo, terminales de sujeción de resorte y similar) y como alternativa pueden utilizarse para proporcionar un número de opciones diferentes para establecer las conexiones eléctricas en campo. En consecuencia, la configuración de los terminales de conexión 784 y 768 es solo a modo de ejemplo.
- En la posición que se muestra en la figura 30, el dispositivo seccionador 750 se muestra en la posición cerrada con los contactos de interruptor 780 y 778 enganchados mecánica y eléctricamente con los contactos estacionarios 784 y 766, de manera respectiva. En ese sentido, y tal como se muestra adicionalmente en la figura 33 cuando el dispositivo 750 está conectado con la circuitería de lado de línea 790 con un primer hilo de conexión 792 por medio del terminal de conexión de lado de línea 785, y también cuando el terminal de lado de carga 768 está conectado con la circuitería de lado de carga 794 con un hilo de conexión 796, una trayectoria de circuito se completa a través de elementos conductores en el alojamiento de seccionador 752 y el módulo de fusible 754 cuando se instala el módulo de fusible 754 y cuando el elemento de fusible primario en el mismo es un estado portador de intensidad no abierto.
- En concreto, y haciendo de nuevo referencia a las figuras 30 y 33, el flujo de intensidad eléctrica a través del dispositivo 750 es tal como sigue cuando los contactos de interruptor 778 y 780 están cerrados, cuando el dispositivo 750 está conectado con la circuitería de lado de línea y de carga tal como se muestra en la figura 33, y cuando se instala el módulo de fusible 754. La intensidad eléctrica fluye a partir de la circuitería de lado de línea 790 a través del hilo de conexión de lado de línea 792, y a partir del hilo 792 hasta y a través del terminal de conexión de lado de línea 785. A continuación, a partir del terminal de conexión de lado de línea 785 la intensidad fluye hasta y a través del segundo terminal de línea 782 y hasta el contacto estacionario 784. A partir del contacto estacionario 784 la intensidad fluye hasta y a través del contacto de interruptor 780, y a partir del contacto de interruptor 780 la intensidad fluye hasta y a través del contacto de interruptor 778. A partir del contacto de interruptor 778 la intensidad fluye hasta y a través del contacto estacionario 766, y a partir del contacto estacionario 766 la intensidad fluye hasta y a través del primer terminal de lado de línea 764. A partir del primer terminal de lado de línea 764 la intensidad fluye hasta y a través de la abrazadera de fusible de lado de línea 762, y a partir de la abrazadera de fusible de lado de línea 762 la intensidad fluye hasta y a través de la primera cuchilla de terminal de fusible 758 coincidente. A partir de la primera cuchilla de terminal 758 la intensidad fluye hasta y a través del elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754, y a partir del elemento de fusible primario hasta y a través de la segunda cuchilla de terminal de fusible 758. A partir de la segunda cuchilla de terminal 758 la intensidad fluye hasta y a través de la abrazadera de fusible de lado de carga 762, y a partir de la abrazadera de fusible de lado de carga 762 hasta y a través del terminal de conexión de lado de carga 768. Por último, a partir del terminal de conexión 768 la intensidad fluye hasta la circuitería de lado de carga 794 por medio del hilo 796 (la figura 33). En ese sentido, una trayectoria de circuito o trayectoria de intensidad se establece a través del dispositivo 750 que incluye el elemento de fusible del módulo de fusible 754.
- El seccionamiento - interrupción para abrir de forma temporal la trayectoria de intensidad en el dispositivo puede lograrse de múltiples formas. En primer lugar, y tal como se muestra en la figura 30, una porción del accionador de

interruptor sobresale a través de una superficie superior del alojamiento de seccionador 752 y por lo tanto puede tenerse acceso a la misma para que se agarre para su manipulación manual por parte de una persona. En concreto, el accionador de interruptor 772 puede rotarse desde una posición cerrada tal como se muestra en la figura 30 hasta una posición abierta en el sentido de la flecha A, dando lugar a que la conexión de accionador 774 mueva la barra de deslizamiento 776 de forma lineal en el sentido de la flecha B y moviendo los contactos de interruptor 780 y 778 lejos de los contactos estacionarios 784 y 766. Finalmente, los contactos de interruptor 780 y 778 quedan desenganchados mecánica y eléctricamente de los contactos estacionarios 784 y 766 y la trayectoria de circuito entre el primer y el segundo terminales de línea 764 y 782, que incluye el elemento fusible primario del módulo de fusible 754, puede abrirse por medio de la separación de los contactos de interruptor 780 y 764 cuando las cuchillas de terminal de fusible 758 se reciben en las abrazaderas de fusible de lado de línea y de carga 760 y 762.

Cuando la trayectoria de circuito en el dispositivo 750 se abre de tal forma por medio de un desplazamiento de rotación del accionador de interruptor 772, el módulo de fusible 754 queda eléctricamente desconectado del primer terminal de lado de línea 782 y el terminal de conexión de lado de línea 785 asociado. Dicho de otra forma, se establece un circuito abierto entre el terminal de conexión de lado de línea 785 y la primera cuchilla de terminal 758 del módulo de fusible 754 que se recibe en la abrazadera de fusible de lado de línea 760. El funcionamiento del accionador de interruptor 772 y el desplazamiento de la barra de deslizamiento 776 para separar los contactos 780 y 778 de los contactos estacionarios 784 y 766 puede verse ayudado con unos elementos de desviación tal como los resortes que se han descrito en realizaciones en lo que antecede con beneficios similares. En particular, la barra de deslizamiento 776 puede desviarse hacia la posición abierta en la que los contactos de interruptor 780 y 778 se separan de los contactos 784 y 786 una distancia previamente determinada. Los contactos de interruptor dobles 784 y 766 mitigan las preocupaciones de formación de arco eléctrico cuando los contactos de interruptor 784 y 766 se enganchan y se desenganchan.

Una vez que el accionador de interruptor 772 del dispositivo seccionador 750 se ha conmutado a estado abierto para interrumpir la trayectoria de intensidad en el dispositivo 750 y desconectar el módulo de fusible 754, la trayectoria de intensidad en el dispositivo 750 puede cerrarse para completar una vez más la trayectoria de circuito a través del módulo de fusible 754 mediante la rotación del accionador de interruptor 772 en el sentido opuesto que se indica por la flecha C en la figura 30. A medida que el accionador de interruptor 772 rota en el sentido de la flecha C, la conexión de accionador 774 da lugar a que la barra de deslizamiento 776 se mueva de forma lineal en el sentido de la flecha D y traer los contactos de interruptor 780 y 778 hacia los contactos estacionarios 784 y 764 para cerrar la trayectoria de circuito a través del primer y el segundo terminales de línea 764 y 782. En ese sentido, al mover el accionador 772 hasta una posición deseada, el módulo de fusible 754 y la circuitería de lado de carga 794 asociada (la figura 33) puede conectarse y desconectarse de la circuitería de lado de línea 790 (la figura 33) mientras que la circuitería de lado de línea 790 permanece "viva" en una condición excitada y a plena potencia. Expuesto de forma alternativa, mediante la rotación del accionador de interruptor 772 para separar o unir los contactos de interruptor, la circuitería de lado de carga 794 puede aislarse eléctricamente con respecto a la circuitería de lado de línea 790 (la figura 33), o conectarse eléctricamente con la circuitería de lado de línea 794 a demanda.

Adicionalmente, el módulo de fusible 754 puede simplemente enchufarse en las abrazaderas de fusible 760, 762 o extraerse de las mismas para instalar o retirar el módulo de fusible 754 del alojamiento de seccionador 752. El alojamiento de fusible 756 sobresale con respecto al alojamiento de seccionador 752 y está abierto y puede tenerse acceso al mismo desde una parte exterior del alojamiento de seccionador 752 de tal modo que una persona simplemente puede agarrar el alojamiento de fusible 756 a mano y tirar de o elevar el módulo de fusible 754 en el sentido de la flecha B para desenganchar las cuchillas de terminal de fusible 758 de las abrazaderas de fusible de lado de línea y de carga 760 y 762 hasta que el módulo de fusible 754 se libera por completo del alojamiento de seccionador 752. Se establece un circuito abierto entre las abrazaderas de fusible de lado de línea y de carga 760 y 762 cuando las cuchillas de terminal 758 del módulo de fusible 754 se retiran a medida que se libera el módulo de fusible 754, y la trayectoria de circuito entre las abrazaderas de fusible 760 y 762 se completa cuando las cuchillas de terminal de fusible 758 se enganchan en las abrazaderas de fusible 760 y 762 cuando se instala el módulo de fusible 754. Por lo tanto, por medio de la inserción y retirada del módulo de fusible 754, la trayectoria de circuito a través del dispositivo 750 puede abrirse o cerrarse lejos de la posición de los contactos de interruptor tal como se ha descrito en lo que antecede.

Por supuesto, el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 proporciona aún otro modo de apertura de la trayectoria de intensidad a través del dispositivo 750 cuando se instala el módulo de fusible en respuesta a las condiciones de intensidad real que fluye a través del elemento de fusible. Tal como se ha hecho notar en lo que antecede, no obstante, si el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 se abre, este lo hace de forma permanente y la única forma de recuperar toda la trayectoria de intensidad a través del dispositivo 750 es sustituir el módulo de fusible 754 con otro que tenga un elemento de fusible no abierto. En ese sentido, y para fines de análisis, la apertura del elemento de fusible en el módulo de fusible 754 es permanente en el sentido de que el módulo de fusible 750 no puede restablecerse para completar una vez más la trayectoria de intensidad a través del dispositivo. Por el contrario, se considera que la mera retirada del módulo de fusible 754, y también el desplazamiento del accionador de interruptor 772 tal como se describe, son sucesos temporales y pueden restablecerse para completar fácilmente la trayectoria de intensidad y recuperar el pleno funcionamiento de la circuitería afectada mediante la instalación una vez más del módulo de fusible 754 y / o el cierre de los contactos de interruptor.

El módulo de fusible 754, o un módulo de fusible de repuesto, puede agarrarse de forma conveniente y con seguridad a mano por medio del alojamiento de módulo de fusible 756 y moverse hacia el alojamiento de interruptor 752 para enganchar las cuchillas de terminal de fusible 758 con las abrazaderas de fusible de lado de línea y de carga 760 y 762. Las cuchillas de terminal de fusible 758 son extensibles a través de unos orificios en el alojamiento de seccionador 752 para conectar las cuchillas de terminal de fusible 758 con las abrazaderas de fusible 760 y 762. Para retirar el módulo de fusible 754, el alojamiento de módulo de fusible 756 puede agarrarse a mano y extraerse del alojamiento de seccionador 752 hasta que el módulo de fusible se libera por completo. En ese sentido, el módulo de fusible 754 que tiene las cuchillas de terminal 758 puede enchufarse de una forma bastante simple y sencilla en el alojamiento de seccionador 752 y las abrazaderas de fusible 760, 762, o desenchufarse según se desee.

Tal conexión enchufable y retirada del módulo de fusible 754 facilita de forma ventajosa una instalación y retirada rápidas y convenientes del módulo de fusible 754 sin requerir unos elementos portafusibles suministrados de forma independiente y sin requerir las herramientas o sujetadores comunes a otros dispositivos seccionadores fusibles conocidos. Así mismo, las cuchillas de terminal de fusible 758 se extienden a través de y sobresalen hacia fuera con respecto a un lado común del cuerpo de módulo de fusible 756, y en el ejemplo que se muestra cada una de las cuchillas de terminal 758 se extiende hacia fuera con respecto a un lado inferior del alojamiento de fusible 756 que está orientado hacia el alojamiento de seccionador 752 a medida que el módulo de fusible 754 se acopla con el alojamiento de seccionador 752.

En la realización a modo de ejemplo que se muestra, las cuchillas de terminal de fusible 758 que se extienden a partir del cuerpo de módulo de fusible 756 están alineadas en general una con respecto a otra y se extienden en unos planos paralelos separados respectivos. Se reconoce, no obstante, que las cuchillas de terminal 758 en diversas otras realizaciones pueden estar escalonadas o desplazadas una con respecto a otra, no es necesario que se extiendan en planos paralelos, y pueden dimensionarse o conformarse de forma diferente. La forma, la dimensión, y la orientación relativa de las cuchillas de terminal 758, y las abrazaderas de fusible 760 y 762 de recepción en el alojamiento de seccionador 752 pueden servir como unas características de rechazo de fusible que solo permiten que se usen fusibles compatibles con el alojamiento de seccionador 752. En cualquier caso, debido a que las cuchillas de terminal 758 sobresalen lejos del lado inferior del alojamiento de fusible 756, la mano de una persona cuando se maneja el alojamiento de módulo de fusible 756 para una instalación enchufable (o retirada) está físicamente aislada de las cuchillas de terminal 758 y las abrazaderas de fusible de lado de línea y de carga conductoras 760 y 762 que reciben las cuchillas de terminal 758 a medida que se establecen, y se cortan, conexiones mecánicas y eléctricas entre las mismas. Por lo tanto, el módulo de fusible 754 es seguro frente al contacto (es decir, puede manejarse con seguridad a mano para instalar y retirar el módulo de fusible 754 sin riesgo de choque eléctrico).

El dispositivo seccionador 750 es bastante compacto y ocupa una cantidad reducida de espacio en un sistema de distribución de energía eléctrica que incluye la circuitería de lado de línea 790 y la circuitería de lado de carga 794, con respecto a la de otros dispositivos seccionadores fusibles conocidos y las disposiciones que proporcionen un efecto similar. En la realización que se ilustra en la figura 30 el alojamiento de seccionador 752 está provisto con una ranura de carril DIN 800 que puede usarse para montar de forma segura el alojamiento de seccionador 752 en su lugar con una instalación de ajuste a presión en un carril DIN a mano y sin herramientas. El carril DIN puede ubicarse en un armario o soportarse por otra estructura, y debido al tamaño más pequeño del dispositivo 750, un número mayor de dispositivos 750 puede montarse en el carril DIN en comparación con los dispositivos seccionadores fusibles convencionales.

En otra realización, el dispositivo 750 puede configurarse para un montaje de panel mediante la sustitución del terminal de lado de línea 785, por ejemplo, con una abrazadera de montaje de panel. Cuando está provisto de este modo, el dispositivo 750 puede ocupar fácilmente menos espacio en un conjunto de cuadro de distribución fusible, por ejemplo, que las combinaciones convencionales de fusible y de disyuntor de circuitos en serie. En particular, los módulos de fusible de potencia CUBEFuse™ ocupan un área más pequeña, a la que se hace referencia a veces como planta, en el conjunto de panel, que los fusibles no rectangulares que tienen unas características asignadas y unas capacidades de interrupción comparables. Por lo tanto, son posibles reducciones en el tamaño de los cuadros de distribución, con unas capacidades de interrupción aumentadas.

Durante el uso ordinario, la trayectoria de circuito o trayectoria de intensidad a través del dispositivo 750 se conecta y se desconecta de forma preferible en los contactos de interruptor 784, 780, 778, 766 en lugar de en las abrazaderas de fusible 760 y 762. Al hacer esto, la formación de arco eléctrico que puede tener lugar cuando se conecta / se desconecta la trayectoria de circuito puede estar contenida en una ubicación lejos de las abrazaderas de fusible 760 y 762 para proporcionar una seguridad adicional para personas que instalan, que retiran o que sustituyen fusibles. Mediante la abertura de los contactos de interruptor con el accionador de interruptor 772 antes de instalar o retirar el módulo de fusible 754, se elimina todo riesgo planteado por la formación de arco eléctrico o conductores excitados en la superficie de contacto del fusible y el alojamiento de seccionador. En consecuencia, se cree que el uso del dispositivo seccionador 750 es más seguro que el de muchos seccionadores interruptores con fusible conocidos.

El dispositivo seccionador interruptor 750 incluye características aún más adicionales, no obstante, que mejoran la seguridad del dispositivo 750 en el caso de que una persona intente retirar el módulo de fusible 754 sin accionar en primer lugar el accionador 772 para desconectar el circuito a través del módulo de fusible 754, y también para asegurar que el módulo de fusible 754 es compatible con el resto del dispositivo 750. Es decir, se proporcionan unas características para asegurar que las características asignadas del módulo de fusible 754 son compatibles con las características asignadas de los componentes conductores en el alojamiento de seccionador 752.

Tal como se muestra en la figura 30, el alojamiento de seccionador 752 en un ejemplo incluye una cavidad o receptáculo de extremo abierto 802 sobre un borde superior del mismo que acepta una porción del alojamiento de fusible 756 cuando se instala el módulo de fusible 754 con las cuchillas de terminal de fusible 758 enganchadas con las abrazaderas de fusible 760, 762. El receptáculo 802 es de poca profundidad en la realización que se representa, de tal modo que una porción relativamente pequeña del alojamiento de fusible 756 se recibe cuando las cuchillas de terminal 758 se enchufan en el alojamiento de seccionador 752. Un resto del alojamiento de fusible 756, no obstante, sobresale en general hacia fuera con respecto al alojamiento de seccionador 752 permitiendo que se acceda al alojamiento de módulo de fusible 756 y se agarre fácilmente con la mano de un usuario y facilitando un manejo con protección frente al contacto con los dedos del módulo de fusible 754 para su instalación y retirada sin requerir herramientas. Se entiende, no obstante, que en otras realizaciones no es necesario que el alojamiento de fusible 756 sobresalga tanto con respecto al receptáculo de alojamiento de interruptor cuando está instalado como en la realización que se representa, y de hecho incluso podría estar sustancialmente contenida en su totalidad en el interior del alojamiento de interruptor 752, si se desea.

En la realización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 30, el alojamiento de fusible 756 incluye una corona de guiado rebajada 804 que tiene un perímetro exterior ligeramente más pequeño que un resto del alojamiento de fusible 756, y la corona de guiado 804 se asienta en el receptáculo de alojamiento de interruptor 802 cuando se instala el módulo de fusible 754. Se entiende, no obstante, que la corona de guiado 804 puede considerarse completamente opcional en otra realización y no es necesario que se proporcione. La corona de guiado 804 puede servir, en su totalidad o en parte, como una característica de rechazo de fusible que evitaría que alguien instalara un módulo de fusible 754 que tuviera unas características asignadas que son incompatibles con los componentes conductores en el alojamiento de seccionador 752. Unas características de rechazo de fusible podrían proporcionarse adicionalmente mediante la modificación de las cuchillas de terminal 758 en cuanto a su forma, orientación, o posición relativa para asegurar que no puede instalarse un módulo de fusible que tenga unas características asignadas incompatibles.

En unas realizaciones contempladas, la base del dispositivo 750 (es decir, el alojamiento de seccionador 752 y los componentes conductores en el mismo) tiene unas características asignadas que son 1 / 2 de las características asignadas del módulo de fusible 754. Por lo tanto, por ejemplo, una base que tiene unas características asignadas de intensidad de 20 A puede usarse de forma preferible con un módulo de fusible 754 que tiene unas características asignadas de 40 A. De forma ideal, no obstante, unas características de rechazo de fusible tales como las que se han descrito en lo que antecede evitarían que un módulo de fusible de unas características asignadas superiores, tal como 60 A, se instalara en la base. Las características de rechazo de fusible en el alojamiento de seccionador 752 y / o el módulo de fusible 754 pueden coordinarse de forma estratégica para permitir que se instale un fusible de unas características asignadas inferiores (por ejemplo, un módulo de fusible que tiene unas características asignadas de intensidad de 20 A), pero para rechazar fusibles que tengan unas características asignadas de intensidad más elevadas (por ejemplo, 60 A y superiores en el ejemplo que se está analizando). Por lo tanto, prácticamente puede asegurarse que no tendrán lugar combinaciones problemáticas de módulos de fusible y bases. A pesar de que en lo que antecede se analizan unas características asignadas a modo de ejemplo, estas se proporcionan con fines de ilustración más que de limitación. Una diversidad de características asignadas de fusible y características asignadas de base son posibles, y las características asignadas de base y las características asignadas de módulo de fusible pueden variar en diferentes realizaciones y en algunas realizaciones las características asignadas de base y las características asignadas de módulo de fusible pueden ser las mismas.

Como una potenciación adicional, el alojamiento de seccionador 752 incluye un elemento de enclavamiento 806 que frustra todo esfuerzo de retirar el módulo de fusible 754 mientras que la trayectoria de circuito a través del primer y el segundo terminales de línea 782 y 764 por medio de los contactos de interruptor 784, 780, 778, 766 está cerrada. El elemento de enclavamiento 806 a modo de ejemplo que se muestra incluye un eje de enclavamiento 808 en un borde delantero del mismo, y en la posición bloqueada que se muestra en la figura 30, el eje de enclavamiento 808 se extiende a través de un orificio en la primera cuchilla de terminal de fusible 758 que se recibe en la abrazadera de fusible de lado de línea 760. Por lo tanto, siempre que el eje de enclavamiento saliente 808 se extienda a través del orificio en la cuchilla de terminal 758, el módulo de fusible 754 no puede extraerse de la abrazadera de fusible 762 si una persona intenta tirar de o elevar el alojamiento de módulo de fusible 756 en el sentido de la flecha B. Como resultado, y debido al elemento de enclavamiento 806, las cuchillas de terminal de fusible 758 no pueden retirarse de las abrazaderas de fusible 760 y 762 mientras que los contactos de interruptor están cerrados 778, 780 están cerrados y se evita la formación de arco eléctrico potencial en la superficie de contacto de las abrazaderas de fusible 760 y 762 y las cuchillas de terminal de fusible 758. Se cree que un elemento de enclavamiento 806 de este tipo es beneficioso por las razones que se exponen pero podría considerarse opcional en determinadas realizaciones y no es necesario que se utilice.

El elemento de enclavamiento 806 se coordina con el accionador de interruptor 772 de tal modo que el elemento de enclavamiento 806 se mueve hasta una posición desbloqueada en la que la primera cuchilla de terminal de fusible 758 se libera para su retirada de la abrazadera de fusible 760 a medida que el accionador de interruptor 772 se manipula para abrir el dispositivo 750. De forma más concreta, un brazo de accionador montado de forma pivotante 810 se proporciona en el alojamiento de seccionador 752 a una distancia con respecto al accionador de interruptor 772, y una primera conexión mecánica generalmente lineal 812 interconecta el accionador de interruptor 772 con el brazo 810. Los puntos de pivote del accionador de interruptor 772 y el brazo 810 están casi alineados en el ejemplo que se muestra en la figura 30, y a medida que el accionador de interruptor 772 se rota en el sentido de la flecha A, la conexión 812 portado sobre el accionador de interruptor 772 rota de forma simultánea y da lugar a que el brazo 810 rote de forma similar en el sentido de la flecha E. En ese sentido, el accionador de interruptor 772 y el brazo 810 se rotan en el mismo sentido de rotación a aproximadamente la misma tasa.

También se proporciona una segunda conexión mecánica generalmente lineal 814 que interconecta el brazo de pivote 810 y una porción del elemento de enclavamiento 806. A medida que el brazo 810 se rota en el sentido de la flecha E, la conexión 814 se desplaza de forma simultánea y tira del elemento de enclavamiento 806 en el sentido de la flecha F, dando lugar a que el eje saliente 808 quede desenganchado de la primera cuchilla de terminal 758 y desbloqueando el elemento de enclavamiento 806. Cuando se desbloquea de este modo, el módulo de fusible 754 puede retirarse a continuación libremente de las abrazaderas de fusible 760 y 762 mediante la elevación del alojamiento de módulo de fusible 756 en el sentido de la flecha B. En consecuencia, el módulo de fusible 754, o tal vez un módulo de fusible de repuesto 754, puede instalarse libremente al enchufar las cuchillas de terminal 758 en las abrazaderas de fusible 760 y 762 respectivas.

A medida que el accionador de interruptor 772 se mueve de vuelta en el sentido de la flecha C para cerrar el dispositivo seccionador 750, la primera conexión 812 da lugar a que el brazo de pivote 810 rote en el sentido de la flecha G, dando lugar a que la segunda conexión 814 empuje el elemento de enclavamiento 806 en el sentido de la flecha H hasta que el eje saliente 808 del elemento de enclavamiento 806 pasa de nuevo a través de la apertura de la primera cuchilla de terminal 758 y adopta una posición bloqueada con la primera cuchilla de terminal 758. En ese sentido, y debido a la disposición del brazo 810 y las conexiones 812 y 814, el elemento de enclavamiento 806 puede moverse de forma deslizante en el interior del alojamiento de seccionador 752 entre las posiciones bloqueada y desbloqueada. Este movimiento deslizante del elemento de enclavamiento 806 tiene lugar en una dirección sustancialmente lineal y axial en el interior del alojamiento de seccionador 752 en los sentidos de la flecha F y H en la figura 30.

En el ejemplo que se muestra, el movimiento de deslizamiento axial del elemento de enclavamiento 806 es en general perpendicular con respecto al movimiento de deslizamiento axial de la barra de accionador 766 que porta los contactos conmutables 778 y 780. En el plano de la figura 30, el movimiento del elemento de enclavamiento 806 tiene lugar a lo largo de un eje sustancialmente horizontal, mientras que el movimiento de la barra de deslizamiento 776 tiene lugar a lo largo de un eje sustancialmente vertical. El accionamiento vertical y horizontal de la barra de deslizamiento 776 y el elemento de enclavamiento 806, de manera respectiva, contribuye al tamaño compacto del dispositivo 750 resultante, a pesar de que se contempla que otras disposiciones son posibles y podrían utilizarse para mover y coordinar mecánicamente las posiciones del accionador de interruptor 772, la barra de deslizamiento de interruptor 776 y el elemento de enclavamiento 806. Así mismo, el elemento de enclavamiento 806 puede desviarse para ayudar a mover el elemento de enclavamiento hasta la posición bloqueada o desbloqueada según se desee, así como a resistir el movimiento del accionador de interruptor 772, la barra de deslizamiento 776 y el elemento de enclavamiento 806 de una posición a otra. Por ejemplo, mediante la desviación del accionador de interruptor 772 hasta la posición abierta para separar los contactos de interruptor, de forma o bien directa o bien indirecta por medio de unos elementos de desviación que actúan sobre la barra de deslizamiento 776 o el elemento de enclavamiento 806, un cierre involuntario del accionador de interruptor 772 para cerrar los contactos de interruptor y completar la trayectoria de intensidad puede verse frustrado en gran medida, si no en su totalidad, debido a que una vez que los contactos de interruptor se han abierto una persona ha de aplicar una fuerza suficiente para superar la fuerza de desviación y mover el accionador de interruptor 772 de vuelta a la posición cerrada que se muestra en la figura 30 para restablecer el dispositivo 750 y completar de nuevo la trayectoria de circuito. Si se encuentra presente una fuerza de desviación suficiente, prácticamente puede asegurarse que el accionador de interruptor 772 no se moverá para cerrar el interruptor por medio de un contacto accidental o involuntario del accionador de interruptor 772.

El elemento de enclavamiento 806 puede fabricarse a partir de un material no conductor tal como plástico de acuerdo con técnicas conocidas, y puede conformarse para dar diversas formas, incluyendo pero sin limitarse a, la forma que se representa en la figura 30. Pueden formarse carriles, y similares, en el alojamiento de seccionador 752 para facilitar el movimiento de deslizamiento del elemento de enclavamiento 806 entre las posiciones bloqueada y desbloqueada.

El brazo de pivote 810 se coordina adicionalmente con un elemento de disparo 820 para un funcionamiento automático del dispositivo 750 para abrir los contactos de interruptor 778, 780. Es decir, el brazo de pivote 810, en combinación con un accionador de elemento de disparo que se describe en lo sucesivo, y también en combinación con la conexión 774, 812, y 814, definen un mecanismo de disparo para forzar que los contactos de interruptor 778,

780 se abran con independencia de la acción de cualquier persona. El funcionamiento del mecanismo de disparo es completamente automático, tal como se describe en lo sucesivo, en respuesta a las condiciones de circuito reales, en contraposición al funcionamiento manual del accionador de interruptor 772 que se ha descrito en lo que antecede. Además, el mecanismo de disparo es multifuncional tal como se describe en lo sucesivo no solo para abrir los contactos de interruptor, sino también para desplazar el accionador de interruptor 772 y el elemento de enclavamiento 806 hasta sus posiciones abiertas y desbloqueadas, de manera respectiva. El brazo de pivote 810 y la conexión asociada pueden fabricarse a partir de materiales no conductores de peso relativamente ligero tal como plástico.

En el ejemplo que se muestra en la figura 30, el accionador de elemento de disparo 810 es una bobina electromagnética tal como un solenoide que tiene un cilindro o pasador 822, al que se hace referencia a veces como émbolo, que es extensible o retráctil en el sentido de la flecha F y H a lo largo de un eje de la bobina. La bobina genera, cuando está excitada, un campo magnético que da lugar a que el cilindro o pasador 822 se desplace. El sentido del desplazamiento depende de la orientación del campo magnético generado con el fin de empujar o tirar del cilindro de émbolo o pasador 822 a lo largo del eje de la bobina. El cilindro de émbolo o pasador 822 puede adoptar diversas formas (por ejemplo, puede ser redondeado, rectangular o tener otra forma geométrica en el perfil exterior) y puede dimensionarse para que se comporte tal como se describe en lo sucesivo en el presente documento.

En el ejemplo que se muestra en la figura 30, cuando el cilindro de émbolo o pasador 822 se extiende en el sentido de la flecha F, este entra en contacto mecánicamente con una porción del brazo de pivote 810 y da lugar a una rotación del mismo en el sentido de la flecha E. A medida que rota el brazo de pivote 810, la conexión 812 se mueve de forma simultánea y da lugar a que el accionador de interruptor 772 rote en el sentido de la flecha A, que a su vez tira de la conexión 774 y mueve la barra de deslizamiento 776 para abrir los contactos de interruptor 778, 780. De forma similar, la rotación del brazo de pivote 810 en el sentido de la flecha E da lugar de forma simultánea a que la conexión 814 mueva el elemento de enclavamiento 806 en el sentido de la flecha F hasta la posición desbloqueada.

Por lo tanto, se observa que un único brazo de pivote 810 y la conexión 812 y 814 acopla mecánicamente el accionador de interruptor 772 y el elemento de enclavamiento 806 durante el funcionamiento normal del dispositivo, y también acopla mecánicamente el accionador de interruptor 772 y el elemento de enclavamiento 806 con el elemento de disparo 820 para un funcionamiento automático del dispositivo. En la realización a modo de ejemplo que se muestra, un extremo de la conexión 774 que conecta el accionador de interruptor 772 y la barra de deslizamiento 776 que porta los contactos de interruptor 778, 780 está acoplada con el accionador de interruptor 772 aproximadamente en una ubicación común como el extremo de la conexión 812, asegurando de ese modo que cuando el elemento de disparo 820 funciona para pivotar el brazo 810, la conexión 812 proporciona una fuerza dinámica al accionador de interruptor 772 y la conexión 774 para asegurar una separación eficiente de los contactos 778 y 780 con una cantidad de fuerza mecánica menor de la que puede ser necesaria de otro modo. El accionador de elemento de disparo 820 se engancha con el brazo de pivote 810 a una buena distancia con respecto al punto de pivote del brazo 810 cuando está montado, y la acción de palanca mecánica resultante proporciona una fuerza mecánica suficiente para superar el equilibrio estático del mecanismo cuando los contactos de interruptor se encuentran en la posición abierta o cerrada. Por lo tanto, se proporciona un mecanismo de disparo compacto y económico, pero sumamente efectivo. Una vez que ha funcionado el mecanismo de disparo, este puede restablecerse rápida y fácilmente al mover el accionador de interruptor 772 de vuelta a la posición cerrada que cierra los contactos de interruptor.

Pueden adquirirse comercialmente solenoides adecuados para su uso como el elemento accionador de disparo 820. Los solenoides a modo de ejemplo incluyen el solenoide de bastidor de caja LEDEX® de tamaño B17M de Johnson Electric Group (www.ledex.com) y los solenoides de bastidor abierto ZHO-0520L/S de Zohnen Electric Appliances (www.zonhen.com). En diferentes realizaciones, el solenoide 820 puede configurarse para empujar el brazo 810 y dar lugar a que este rote, o para tirar del brazo de contacto 810 y dar lugar a que este rote. Es decir, el mecanismo de disparo puede accionarse para dar lugar a que los contactos de interruptor se abran con una acción de empuje sobre el brazo de pivote 810 tal como se ha descrito en lo que antecede, o con una acción de tracción sobre el brazo de pivote 810. De forma similar, el solenoide podría funcionar sobre unos elementos que no sean el brazo de pivote 810, si se desea, y podría proporcionarse más de un solenoide para conseguir diferentes efectos.

En aún otras realizaciones, se contempla que los elementos accionadores que no sean un solenoide puedan servir de forma adecuada como un accionador de elemento de disparo para conseguir unos efectos similares con la misma conexión mecánica, o una diferente, para proporcionar unos mecanismos de disparo comparables con beneficios similares en grados variables. Además, a pesar de que el accionamiento simultáneo de los componentes que se describen es beneficioso, la activación simultánea del elemento de enclavamiento 806 y la barra de deslizamiento 776 que porta los contactos de interruptor 778, 780 puede considerarse opcional en algunas realizaciones y en consecuencia estos componentes podrían accionarse de forma independiente y operarse de forma independiente, si se desea. Podrían proporcionarse diferentes tipos de accionador para diferentes elementos.

Además, a pesar de que en la realización que se muestra, el mecanismo de disparo está contenido en su totalidad en el interior del alojamiento de seccionador 752 a la vez que se proporciona aún un tamaño de paquete

relativamente pequeño. Se reconoce, no obstante, que en otras realizaciones el mecanismo de disparo puede residir, en su totalidad o en parte, en el exterior del alojamiento de seccionador 752, tal como en unos módulos provistos de forma independiente que pueden unirse al alojamiento de seccionador 752. En ese sentido, en algunas realizaciones, el mecanismo de disparo podría considerarse, por lo menos en parte, una característica de complemento opcional que se proporciona en un módulo que va a usarse con el alojamiento de seccionador 752. En concreto, el accionador de elemento de disparo y la conexión en un módulo provisto de forma independiente pueden conectarse mecánicamente con el accionador de interruptor 772, el brazo de pivote 810 y/o la barra de deslizamiento 776 del alojamiento de seccionador 752 para proporcionar una funcionalidad comparable con la que se ha descrito en lo que antecede, aunque con un coste mayor y con un tamaño de paquete más grande en conjunto.

El elemento de disparo 820 y el mecanismo asociado puede coordinarse adicionalmente con un elemento de detección y una circuitería de control, que se describen adicionalmente en lo sucesivo, para mover de forma automática los contactos de interruptor 778, 780 hasta la posición abierta cuando tienen lugar unas condiciones eléctricas previamente determinadas. En una realización a modo de ejemplo, el segundo terminal de línea 782 está provisto con un elemento de detección en serie 830 que se supervisa por la circuitería de control 850 que se describe en lo sucesivo. En ese sentido, las condiciones eléctricas reales pueden detectarse y supervisarse en tiempo real y el elemento de disparo 820 puede accionarse de forma inteligente para abrir la trayectoria de circuito de una forma proactiva independiente del funcionamiento del propio módulo de fusible 754 y/o cualquier desplazamiento manual del accionador de interruptor 772. Es decir, mediante la detección, percepción y supervisión de las condiciones eléctricas en el terminal de línea 782 con el elemento de detección 830, los contactos de interruptor 778, 780 pueden abrirse de forma automática con el elemento de disparo 820 en respuesta a unas condiciones eléctricas previamente determinadas que son potencialmente problemáticas para uno u otro del módulo de fusible 754 o el conjunto de base (es decir, el alojamiento de seccionador 752 y sus componentes).

En particular, la circuitería de control 850 puede abrir los contactos de interruptor en respuesta a unas condiciones que de lo contrario, si se permite que continúen, pueden dar lugar a que el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 se abra de forma permanente e interrumpa la trayectoria de circuito eléctrico entre los terminales de fusible 758. Tal supervisión y control pueden evitar de forma efectiva que el módulo de fusible 754 se abra totalmente en determinadas condiciones, y en consecuencia evitar que este tenga que sustituirse, así como proporcionar una notificación a los operadores del sistema eléctrico acerca de problemas potenciales en el sistema de distribución de energía eléctrica. De forma beneficiosa, si se evita la apertura permanente del fusible por medio de una gestión proactiva del mecanismo de disparo, el dispositivo 750 se vuelve, para fines prácticos, un dispositivo que generalmente puede restablecerse que puede evitar, en muchos casos, toda necesidad de localizar un módulo de fusible de repuesto, que puede adquirirse fácilmente, o no, si es necesario, y permitir una recuperación mucho más rápida de la circuitería de lo que puede ser posible de otro modo si el módulo de fusible 754 ha de sustituirse. Se reconoce, no obstante, que si fueran a tener lugar determinadas condiciones de circuito, la apertura permanente del fusible 754 puede ser inevitable.

Tal como se muestra en la figura 31, el elemento de detección 830 puede proporcionarse en la forma de una derivación de baja resistencia 830 que facilita la detección y la medición de intensidad. La derivación 830 puede proporcionarse en una sola pieza en el terminal de línea 782 y proporcionarse para el montaje del dispositivo seccionador 750 como una única pieza. En el ejemplo que se muestra, la derivación 830 puede soldarse a un extremo distal 832 y un extremo proximal 834 del terminal 782. De forma similar, el terminal de conexión 785 puede proporcionarse en una sola pieza con el terminal 782 o como alternativa puede fijarse de forma independiente. En unas realizaciones a modo de ejemplo, la derivación 830 puede ser un elemento de derivación de 100 o 200 micro-Ohmios. El elemento de derivación se coloca en serie (es decir, está conectado eléctricamente en serie) con la trayectoria de intensidad en el terminal de línea 782, en lugar de en una trayectoria de intensidad paralela (es decir, una trayectoria que está conectada eléctricamente en paralelo con la trayectoria de circuito que se establece a través del dispositivo 750). En otra realización, no obstante, la intensidad puede detectarse a lo largo de una trayectoria de intensidad paralela, si se desea, y usarse para fines de control de una forma similar a la que se describe en lo sucesivo.

La figura 32 ilustra un primer terminal de línea 764 a modo de ejemplo para el dispositivo 750 que se muestra en la figura 30. Tal como se muestra en la figura 32, el primer terminal de línea 764 incluye el contacto 766 en un extremo del mismo, y una abrazadera de fusible 762 formada en una sola pieza. La abrazadera de fusible 762 se corta a partir de una sección 836 y se conforma o se dobla para dar la configuración que se muestra. Un elemento de resorte 838 se proporciona adicionalmente sobre la abrazadera de fusible 762. A pesar de que la abrazadera de fusible 762 formada en una sola pieza es beneficiosa desde las perspectivas de fabricación y de montaje, se entiende que como alternativa la abrazadera de fusible de lado de línea 762 podría proporcionarse de forma independiente y fijarse al resto del terminal, si se desea.

Los terminales 782 y 764 que se muestran en las figuras 31 y 32 son solo ejemplos. Otras configuraciones de terminal son posibles y pueden usarse. Se entiende que el elemento de derivación 830 puede proporcionarse en el terminal 764 en lugar del terminal 782, o tal vez en cualquier otra parte en el dispositivo 750, con un efecto similar.

Tal como se muestra en las figuras 30, 33 y 34 el dispositivo 750 incluye además un terminal de neutro o conexión de neutro 852 que facilita el funcionamiento de una circuitería de control electrónico basada en procesador 850 para fines de control. Tal como se observa en la figura 34, la circuitería de lado de línea 790 puede estar funcionando, por ejemplo, a 120 VCA. La circuitería de control 850 puede incluir, tal como se muestra en la figura 34 una primera placa de circuito 854 y una segunda placa de circuito 856. La primera placa de circuito 854 incluye unos componentes de reducción y una circuitería 858 y unos componentes de conversión de analógico a digital y una circuitería 860 de tal modo que la primera placa 854 puede suministrar una potencia de corriente continua (CC) a la segunda placa 856 a una tensión reducida, tal como 24 VCC. En consecuencia, a veces se hace referencia a la primera placa como placa de fuente de alimentación 854. Debido a que la placa de fuente de alimentación 854 extrae potencia a partir de la circuitería de lado de línea 790 que funciona a una tensión más alta, no es necesario que la circuitería de control 850 tenga una fuente de alimentación independiente, tal como baterías y similar, o una línea de potencia provista de forma independiente para la circuitería electrónica que sería necesaria de lo contrario. A pesar de que se analizan unas tensiones de entrada y de salida a modo de ejemplo para la placa de fuente de alimentación, se entiende que son posibles otras tensiones de entrada y de salida y en parte dependen de aplicaciones específicas del dispositivo 750 en campo.

Se hace referencia a veces a la segunda placa 856 como placa de procesamiento. En la realización a modo de ejemplo que se muestra, la placa de procesamiento 856 incluye un microcontrolador basado en procesador que incluye un procesador 862 y un almacenamiento en memoria 864 en el que se almacenan instrucciones ejecutables, órdenes, y algoritmos de control, así como otros datos e información que se requieren para accionar de forma satisfactoria el dispositivo seccionador 750. La memoria 864 del dispositivo basado en procesador puede ser, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM, *random access memory*), y otras formas de memoria que se usan en conjunción con memoria RAM, incluyendo pero sin limitarse a, memoria flash (FLASH), memoria de solo lectura programable (PROM, *programmable read only memory*), y memoria de solo lectura programable borrable electrónicamente (EEPROM, *electronically erasable programmable read only memory*).

Tal como se usa en el presente documento, la expresión microcontrolador "basado en procesador" se referirá no solo a dispositivos controladores que incluyen un procesador o microprocesador tal como se muestra, sino también a otros elementos equivalentes tales como microordenadores, controladores lógicos programables, circuitos de conjunto reducido de instrucciones (RISC, *reduced instruction set*), circuitos integrados específicos de la aplicación y otros circuitos programables, circuitos lógicos, equivalentes de los mismos, y cualquier otro circuito o procesador capaz de ejecutar las funciones que se describen en lo sucesivo. Los dispositivos basados en procesador que se han enumerado en lo que antecede son solo a modo de ejemplo, y por lo tanto no se pretende que limiten en modo alguno la definición y / o el significado de la expresión "basado en procesador".

A pesar de que la circuitería 850 se muestra en la figura 33 como residiendo de forma interna con respecto al alojamiento de seccionador 752 y está contenida en su totalidad en el mismo, como alternativa esta podría proporcionarse, en su totalidad o en parte, en el exterior del alojamiento de seccionador 752, tal como en unos módulos provistos de forma independiente que pueden unirse al alojamiento de seccionador 752. El elemento de detección 830, a pesar de que también se muestra como residiendo en el alojamiento de seccionador 752, podría proporcionarse de forma similar en el exterior del alojamiento en un módulo provisto de forma independiente que puede incluir, o no, la circuitería de control 850.

El elemento de detección 830 detecta la trayectoria de intensidad de lado de línea en el primer terminal de línea 830 y proporciona una entrada a la placa de procesamiento 856. Por lo tanto, la circuitería de control 850, en virtud del elemento de detección 830, está provista con información en tiempo real que concierne a la intensidad que pasa a través del terminal de línea 782. A continuación, la intensidad detectada se supervisa y se compara con una condición de intensidad de referencia, tal como una curva de tiempo - intensidad tal como se explica adicionalmente en lo sucesivo, que se programa en la circuitería (por ejemplo, se almacena en la memoria 864). Mediante la comparación de la intensidad detectada con la intensidad de referencia, pueden tomarse decisiones por el procesador 862, por ejemplo, para accionar un mecanismo de disparo 866 tal como el accionador de elemento de disparo 820 y la conexión relacionada que se han descrito en lo que antecede en respuesta a unas condiciones eléctricas previamente determinadas tal como se describe adicionalmente en lo sucesivo.

Tal como se muestra en las figuras 30, 33 y 34 el dispositivo seccionador 750 puede incluir además un elemento indicador 870 en el alojamiento de seccionador 752 para indicar determinadas condiciones eléctricas cuando tienen lugar estas, o diferentes estados del dispositivo seccionador 750. El indicador 870 puede ser, por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED, *light emitting diode*), a pesar de que se conocen y pueden usarse otros tipos de indicadores. En una realización, el indicador de LED 870 puede accionarse en más de un modo para indicar de forma diferenciada diferentes sucesos eléctricos. Por ejemplo, una iluminación parpadeante o intermitente del indicador 870 puede indicar una condición de sobreintensidad en la circuitería que no ha abierto todavía el elemento de fusible primario del módulo de fusible 754, mientras que una iluminación no intermitente estable o continua puede indicar un suceso de disparo en el que el mecanismo de disparo 866 ha dado lugar a que los contactos de interruptor 778, 780 se abran o indiquen una condición de fusible abierto. Por supuesto, son posibles otros esquemas de indicación usando uno o más elementos indicadores, ya sean o no LED.

Tal como se muestra también en la figura 34, un dispositivo de señal a distancia 880 puede conectarse adicionalmente como una entrada a la circuitería 850, y puede servir como un elemento de anulación para dar lugar a que el mecanismo de disparo 866 funcione con independencia de cualquier condición detectada por el elemento 830. En una disposición contemplada, el dispositivo de señal a distancia 880 podría generar una señal de entrada de 24 V en el terminal de neutro 852. El dispositivo de señal a distancia 880 puede ser un dispositivo electrónico y basado en procesador tal como los que se han descrito en lo que antecede u otro dispositivo capaz de proporcionar la señal de entrada. Usando el dispositivo de señal a distancia 880, el dispositivo seccionador 750 puede dispararse a distancia a demanda en respuesta a sucesos de circuito aguas arriba o aguas abajo del dispositivo, para realizar procedimientos de mantenimiento, o por aún otras razones.

El dispositivo de señal a distancia 880 puede ser especialmente útil para coordinar diferentes cargas que pueden conectarse con la circuitería de control. En un ejemplo de este tipo, la carga 794 puede incluir un motor y un ventilador alimentado de forma independiente que se proporciona para enfriar el motor durante el uso. Si el dispositivo 750 está conectado en serie con el motor pero no con el ventilador, y si el dispositivo 750 funciona para abrir los contactos de interruptor con el motor, el dispositivo de señal 880 puede usarse para apagar el ventilador. De forma similar, si el ventilador deja de funcionar, puede enviarse una señal con el dispositivo de señal a distancia 880 para abrir los contactos de interruptor en el dispositivo 750 y desconectar el motor en la circuitería de carga 794.

Tal como se muestra adicionalmente en las figuras 33 y 34, un módulo de sobretensión 890 puede proporcionarse y puede conectarse eléctricamente en paralelo con la circuitería de lado de carga 794. En concreto, el módulo de sobretensión 890 puede conectarse con el terminal de conexión de lado de carga 768 y la masa eléctrica. El módulo de sobretensión 890 en unas realizaciones contempladas puede incluir un elemento resistivo dependiente de la tensión y no lineal tal como un elemento de varistor de óxido de metal y puede configurarse en consecuencia como un dispositivo de supresión de impulso progresivo de tensión transitorio o un dispositivo de supresión de impulso progresivo. Un varistor está caracterizado por tener una resistencia relativamente alta cuando se expone a una tensión de funcionamiento normal, y una resistencia mucho más baja cuando se expone a una tensión más grande, tal como la que está asociada con las condiciones de sobretensión. La impedancia de la trayectoria de intensidad a través del varistor es sustancialmente menor que la impedancia de la circuitería que se está protegiendo (es decir, la circuitería de lado de carga 890) cuando el dispositivo está funcionando en el modo de baja impedancia, y por lo demás es sustancialmente mayor que la impedancia de la circuitería protegida. Cuando surgen unas condiciones de sobretensión, el varistor conmuta del modo de alta impedancia al modo de baja impedancia y deriva o desvía las sobrecargas de intensidad inducidas por sobretensión lejos de la circuitería protegida y a la masa eléctrica, y cuando remiten las condiciones de sobretensión, el varistor vuelve a un modo de alta impedancia. El varistor puede conmutar al modo de baja impedancia mucho más rápidamente de lo que el módulo de fusible 754 podría actuar para abrir el circuito a través del dispositivo 150 para la carga 794, y por lo tanto el elemento de sobretensión 890 protege la circuitería de lado de carga 794 frente a sucesos de sobretensión transitorios contra los que puede que el propio fusible no proteja.

La figura 35 es una curva de tiempo - intensidad a modo de ejemplo para módulos de fusible a modo de ejemplo que pueden usarse con el dispositivo 750 en diversas realizaciones. La curva se representa gráficamente a partir de o representa de otro modo una multitud de puntos de datos para valores de tiempo y de intensidad, y los datos de curva de tiempo - intensidad correspondientes pueden programarse en la memoria de controlador 864 en una tabla de consulta, por ejemplo, y por lo tanto pueden usarse como una comparación directriz para las condiciones de intensidad real que se detectan con el elemento 830. Tal como se muestra en la figura 35, la curva de tiempo - intensidad es logarítmica e incluye unos valores de magnitud de intensidad en amperios sobre el eje vertical, y unos valores de magnitud de tiempo en segundos sobre el eje horizontal. Un número de módulos de fusible de diferentes características asignadas de intensidad en amperios se representan gráficamente en la gráfica. Los módulos de fusible a modo de ejemplo que se representan gráficamente en la figura 35 son fusibles de rendimiento de clase J con protección frente al contacto con los dedos, de doble elemento y de tiempo retardado Low-Peak® CUBEFuse® de Cooper Bussmann, San Luis, Misuri y que tienen unas características asignadas de amperaje de 1 - 100 A. Tales curvas de tiempo - intensidad se conocen y se han determinado para muchos tipos de fusibles, pero en la medida en la que no se hayan determinado aún, tales curvas de tiempo - intensidad podrían determinarse de forma empírica o establecerse de forma teórica.

A pesar de que se representan gráficamente múltiples fusibles en el ejemplo de la figura 35, para cualquier conjunto de base dado para el dispositivo 750 (es decir, el alojamiento de seccionador 752 y sus componentes) solo es necesario que se proporcione una representación gráfica, o conjunto de datos que se corresponde con una de las representaciones gráficas, para el fusible con las características asignadas más apropiadas, para que funcione la circuitería de control 850. Por supuesto, puede proporcionarse más de un conjunto de datos que se corresponden con diferentes curvas, si se desea, siempre que la circuitería de control utilice el conjunto apropiado de datos para cualquier fusible que se use con el dispositivo. Cada conjunto de datos puede representar la totalidad de una curva de tiempo - intensidad tal como se muestra en el ejemplo de la figura 35, o solo una porción o intervalo de una de las curvas de tiempo - intensidad dependiendo de las aplicaciones reales del dispositivo del campo y los sucesos eléctricos del mayor interés.

Puede verse a partir de las curvas de tiempo - intensidad a modo de ejemplo de la figura 35 que cualquiera de los fusibles que se representan gráficamente puede soportar unas intensidades sustancialmente más grandes que la intensidad asignada correspondiente durante un cierto periodo de tiempo antes de la apertura. Por ejemplo, considerando la curva representada gráficamente para un fusible con unas características asignadas de 40 A, el módulo de fusible puede soportar unos niveles de magnitud de intensidad que se acercan a 500 A durante aproximadamente 1 segundo antes de la apertura. No obstante, el mismo módulo de fusible de 40 A puede soportar aproximadamente 80 A de intensidad durante aproximadamente 100 segundos antes de la apertura, o entre 50 y 60 A para 1000 segundos antes de la apertura. En especial para unos sucesos de sobreintensidad de una duración más prolongada, la representación gráfica puede servir como una guía para la circuitería de control para dar lugar a que el mecanismo de disparo 866 funcione en respuesta a unas condiciones de intensidad sostenida durante un periodo de tiempo que no es todavía suficiente para abrir el elemento de fusible en el módulo, pero que tal vez es sintomática de un problema en el sistema eléctrico.

En virtud del elemento de detección 830 que proporciona una señal de entrada de control, la circuitería de control 850 no solo puede comparar la magnitud de la intensidad real que fluye a través del dispositivo 750 (y por lo tanto que fluye a través del módulo de fusible 754) en cualquier punto dado en el tiempo, sino que puede medir la duración del flujo de intensidad con el fin de realizar decisiones de control. Es decir, la circuitería de control 850 está configurada para realizar decisiones basadas en el tiempo y basadas en la magnitud mediante la comparación de la duración transcurrida de las condiciones de intensidad real (es decir, los niveles reales de intensidad) con la expectativa de curva de tiempo - intensidad previamente determinada para el fusible durante el uso con el dispositivo 750. Sobre la base de la magnitud y la duración temporal de las condiciones de intensidad eléctrica detectadas, la circuitería de control 850 puede supervisar y controlar de forma inteligente el funcionamiento del dispositivo 750 en respuesta a unas condiciones de intensidad que se detectan en la práctica antes de que el módulo de fusible 754 se abra de forma permanente.

Por ejemplo, pueden implementarse unas reglas por defecto con el procesador 862 para determinar uno o más puntos de disparo basados en el tiempo y basados en la magnitud que dan lugar a que la circuitería 850 accione el mecanismo de disparo 866 en respuesta a las condiciones de intensidad eléctrica detectadas. En un escenario a modo de ejemplo, si las condiciones de intensidad detectadas alcanzan un 150 % de la intensidad asignada del módulo de fusible 754 que se usa en la práctica en el dispositivo 750 para una cantidad previamente determinada de tiempo, que puede ser un porcentaje previamente determinado del tiempo que se indica en la curva de tiempo - intensidad al nivel de intensidad detectado, puede accionarse el mecanismo de disparo. En ese sentido, el mecanismo de disparo 866 puede accionarse en previsión de que se abra el módulo de fusible 754. Expuesto de forma alternativa, la circuitería de control 850 puede abrir los contactos de interruptor con el mecanismo de disparo 866, sobre la base de la curva de tiempo - intensidad en comparación con las duraciones de la intensidad detectada, en menos tiempo del que de lo contrario llevaría al módulo de fusible 754 accionar y abrir el circuito a través del dispositivo 750. El disparo del mecanismo 866 bajo tales circunstancias, que puede indicarse con el indicador 870, puede servir como un aviso para solucionar problemas del sistema eléctrico para determinar la causa de la sobreintensidad, si es posible. Una vez que el dispositivo 750 se ha disparado de tal manera, puede ser necesario que se sustituya, o no, el módulo de fusible 754 dependiendo de cómo de cerca se encuentran los puntos de disparo de los puntos de apertura reales del fusible sobre la base de la curva de tiempo - intensidad aplicable.

De forma similar, los puntos de disparo pueden establecerse en un punto más alto de lo que puede indicar por lo demás la curva de tiempo - intensidad, para asegurar que los contactos de interruptor en el dispositivo 750 se abren en el caso de que un módulo de fusible 754 soporte un nivel de intensidad dado durante un tiempo más prolongado de lo que se esperaría de la curva de tiempo - intensidad. Por lo tanto, considerando la curva de tiempo - intensidad a modo de ejemplo para un fusible con unas características asignadas de 40 A en la figura 35, si un módulo de fusible con unas características asignadas de 40 A soporta una intensidad de 60 A real según se detecta con el elemento 830 durante un tiempo de 300 segundos, la circuitería de control puede decidir accionar el mecanismo de disparo 866 debido a que de acuerdo con la curva de tiempo - intensidad, se hubiera esperado que el fusible funcionara y se abriera en aproximadamente 200 segundos, bastante antes del vencimiento del periodo de 300 segundos. Un escenario de este tipo podría representar una condición en la que se ha instalado un fusible que tiene unas características asignadas de intensidad inadecuadamente altas, o tal vez un comportamiento poco habitual del fusible de las características asignadas apropiadas. En cualquier caso, la circuitería de control 850 podría emular el comportamiento del fusible con unas características apropiadas, o un fusible de rendimiento más habitual de las características asignadas apropiadas, en tales circunstancias.

De acuerdo con los ejemplos anteriores, la circuitería de control 850 puede responder a las desviaciones de umbral entre la intensidad detectada real y la intensidad de referencia con respecto a la curva de tiempo - intensidad, de forma o bien directa o bien indirecta utilizando unos puntos de disparo desplazados con respecto a la curva de tiempo - intensidad. Mediante la supervisión del tiempo y las condiciones de intensidad, y mediante la comparación de las condiciones de intensidad real con la curva de tiempo - intensidad, y también con una cierta selección estratégica de los puntos de disparo de umbral, la circuitería de control 850 puede adaptarse a diferentes sensibilidades para diferentes aplicaciones, e incluso puede detectar unas condiciones de funcionamiento inusuales o inesperadas y en consecuencia disparar el dispositivo 750 para evitar cualquier daño asociado a la circuitería de lado de carga 794.

Por supuesto, la comparación de los parámetros de tiempo y de intensidad detectados con la curva de tiempo - intensidad previamente determinada puede confirmar también un estado de funcionamiento no destacable o normal del fusible 754 y el dispositivo 750. Por ejemplo, un fusible con unas características asignadas de 40 A podría funcionar a un nivel de intensidad de 40 A o por debajo indefinidamente sin apertura, y la circuitería de control 850 no emprendería, en tales circunstancias, acción alguna para accionar el mecanismo de disparo 866.

Habiendo descrito ahora la circuitería de control 850 de forma funcional, se cree que los expertos en la materia podrían implementar la funcionalidad que se describe con una circuitería apropiada y algoritmos operativos programados de manera adecuada sin explicación adicional.

La figura 36 es una vista en alzado lateral de una porción de una segunda realización de un dispositivo seccionador interruptor fusible 900 que es similar, de muchas formas, al dispositivo 750 que se ha descrito en lo que antecede, y por lo tanto caracteres de referencia similares de los dispositivos 750 y 900 se indican con caracteres de referencia similares en las figuras. Las características comunes de los dispositivos 750 y 900 no se describirán de forma independiente en el presente documento, y se remite al lector de vuelta al dispositivo 750 y el análisis anterior.

A diferencia del dispositivo 750, el dispositivo 900 tiene un elemento de detección 902 diferente. Es decir, el elemento de derivación 830 se sustituye con otro tipo diferente de elemento de detección 902 en la forma de un sensor de efecto Hall. Tal como se muestra en la figura 37, el sensor de efecto Hall 902 se proporciona en una sola pieza en el terminal de línea 782 que tiene el contacto estacionario 784. El sensor de efecto Hall 902 puede usarse en lugar del elemento de control 830 para proporcionar una realimentación a la circuitería de control 850 que se ha descrito en lo que antecede para supervisar y controlar de forma inteligente el mecanismo de disparo 866 de una forma similar a la que se ha descrito en lo que antecede. Un sensor de efecto Hall a modo de ejemplo adaptado para su uso como el elemento de detección 902 incluye un sensor basado en el efecto Hall ACS758xCB de Allegro Microsystems, Inc., Worcester, Massachusetts.

Como aún otra opción, y tal como se muestra también en la figura 36, un transformador de intensidad 910 podría proporcionarse en lugar de o además del sensor de efecto Hall 902 para detectar el flujo de intensidad y proporcionar una realimentación a la circuitería de control 850. El transformador de intensidad 910 podría ubicarse en el interior o en el exterior con respecto al dispositivo 900 en diferentes realizaciones. Un transformador de intensidad adecuado para su uso como el elemento 910 incluye un transformador de intensidad CT1002 y un transformador de intensidad CT1281 que puede adquirirse de Electroohms Pvt., Ltd., Bangalore, India.

A pesar de que la circuitería de control 850 que se describe es sensible a la detección de intensidad usando derivaciones resistivas, sensores de efecto Hall o transformadores de intensidad que proporcionan entradas de control a la circuitería 850, podría proporcionarse una funcionalidad similar usando unos elementos de sensor o de detección que se corresponden con otras condiciones de circuito eléctrico. Por ejemplo, debido a que la tensión y la intensidad están relacionadas de forma lineal, podrían usarse unas entradas de detección de tensión y los valores de intensidad podrían calcularse fácilmente a partir de las mismas para su uso por la circuitería de control 850. Lo que es más, podrían usarse sensores de tensión para realizar unas comparaciones basadas en el tiempo y basadas en la magnitud de una forma similar a las que se han descrito en lo que antecede sin tener que calcular valores de intensidad en primer lugar. En tales realizaciones, las curvas de tiempo - intensidad y los conjuntos de datos pueden omitirse en favor de otros conjuntos de datos o curvas de referencia, que pueden ser, o no, conversiones de curvas de tiempo - intensidad, que pueden usarse para establecer de forma directa o indirecta unos puntos de disparo de umbral basados en el tiempo y basados en la magnitud. En ese sentido, no es necesario que los puntos de disparo que se utilizan por la circuitería de control se obtengan a partir de curvas de tiempo - intensidad, sino que pueden establecerse a la luz de otras consideraciones para usos finales específicos o para cumplir diferentes especificaciones.

Se cree ahora que las ventajas y beneficios de la invención se han mostrado sobradamente en las realizaciones a modo de ejemplo que se divulgan.

Se ha divulgado un dispositivo interruptor seccionador fusible que incluye: un alojamiento de seccionador que está adaptado para recibir y engancharse con por lo menos una porción de un fusible eléctrico desmontable, incluyendo el fusible un primer y un segundo elementos de terminal y un elemento fusible que está conectado eléctricamente entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir de forma permanente la trayectoria de circuito en respuesta a unas condiciones de intensidad eléctrica previamente determinadas que se experimentan en la trayectoria de circuito; unos terminales de lado de línea y de lado de carga en el alojamiento de seccionador y que conectan eléctricamente con el primer y el segundo elementos de terminal respectivos del fusible cuando el fusible se recibe y se engancha con el alojamiento de seccionador; por lo menos un contacto conmutable en el alojamiento de seccionador, el por lo menos un contacto conmutable provisto entre uno del terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y uno correspondiente del primer y el segundo elementos de terminal del fusible, el por lo menos un contacto conmutable colocable de forma selectiva en una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar, de manera respectiva, una conexión eléctrica entre el terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible; un accionador de interruptor accionable de forma manual por un usuario para colocar de forma selectiva el por lo menos

un contacto conmutable; y un mecanismo accionable para desplazar de forma automática el accionador de interruptor y dar lugar a que el por lo menos un contacto conmutable se mueva hasta la posición abierta cuando tienen lugar unas condiciones eléctricas previamente determinadas.

5 De forma opcional, el dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir además un elemento de detección configurado para detectar las condiciones eléctricas previamente determinadas. Un microcontrolador puede proporcionarse en comunicación con el elemento de detección y puede dar lugar a que el accionador de interruptor se desplace en respuesta a la detección de la condición eléctrica previamente determinada. El microcontrolador puede configurarse para comparar una condición eléctrica real según se detecta con el elemento de detección con
10 una condición de funcionamiento de referencia, y cuando la condición eléctrica comparada se desvía con respecto a la condición eléctrica de referencia un umbral previamente determinado, el microcontrolador puede accionar el mecanismo para desplazar el accionador de interruptor. La condición de funcionamiento de referencia puede incluir una curva de tiempo - intensidad.

15 El mecanismo en el dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir un accionador de disparo. El accionador de disparo puede incluir un solenoide. Un primer brazo de accionador montado de forma pivotante puede proporcionarse en las proximidades del accionador de disparo, con el accionador de disparo pivotando el brazo de accionador cuando se activa por el microcontrolador. Una primera conexión puede proporcionarse en el dispositivo interruptor seccionador fusible y puede estar conectando el primer brazo de accionador y el accionador de
20 interruptor. El accionador de interruptor puede montarse de forma rotatoria en el alojamiento de seccionador, mientras que el accionador de disparo puede accionarse a lo largo de un eje lineal.

Un elemento móvil puede portar el por lo menos un contacto conmutable, comprendiendo el elemento móvil un elemento deslizante móvil a lo largo de un eje lineal en el interior del alojamiento de seccionador, y una segunda
25 conexión puede proporcionarse y puede estar conectando el accionador de interruptor y el elemento móvil. También puede proporcionarse un elemento de enclavamiento de terminal de fusible, y una tercera conexión puede proporcionarse y puede conectar el elemento de enclavamiento de terminal con el primer brazo de accionador.

Puede tenerse acceso al accionador de interruptor desde una parte exterior del alojamiento de seccionador para el
30 funcionamiento normal del mismo. El accionador de interruptor puede montarse de forma rotatoria en el alojamiento de seccionador, y el por lo menos un contacto conmutable puede ser colocable a lo largo de un eje lineal. El fusible eléctrico puede incluir un módulo de fusible rectangular que tiene unas cuchillas de terminal enchufables. El por lo menos un contacto conmutable puede incluir un par de contactos móviles, y los contactos móviles pueden desviarse hasta una posición abierta. El fusible eléctrico puede recibirse y engancharse directamente con el alojamiento de
35 seccionador sin utilizar un portafusible provisto de forma independiente. La condición eléctrica puede incluir una de una condición de tensión y una condición de intensidad.

El mecanismo en el dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir de forma opcional una bobina electromagnética. Un cilindro puede ser extensible y retráctil a lo largo de un eje de la bobina. Un brazo rotatorio
40 puede colocarse en las proximidades de la bobina electromagnética y puede desplazarse cuando el cilindro se extiende y se retrae. El accionador puede montarse de forma rotatoria, y el dispositivo puede incluir además una conexión mecánica que interconecta el brazo rotatorio y el accionador de interruptor, en el que el accionador de interruptor y el brazo rotatorio pueden rotarse de forma simultánea mediante la extensión y retracción del cilindro con respecto a la bobina.

45 El dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir además un elemento de enclavamiento de terminal móvil en el alojamiento de seccionador, el elemento de enclavamiento provisto con independencia del brazo rotatorio, y una conexión mecánica que interconecta el brazo rotatorio y el elemento de enclavamiento de terminal, en el que el elemento de enclavamiento de terminal y el brazo rotatorio pueden desplazarse de forma simultánea mediante la
50 extensión y retracción del cilindro con respecto a la bobina. El accionador de interruptor puede montarse de forma rotatoria en el alojamiento de seccionador en una ubicación separada del brazo rotatorio, y el dispositivo puede incluir además: un elemento de enclavamiento de terminal móvil en el alojamiento de seccionador en una ubicación separada de cada uno del accionador de interruptor y el accionador de interruptor; una barra de deslizamiento que porta el por lo menos un contacto conmutable; y una conexión mecánica que interconecta el brazo rotatorio, el
55 accionador de interruptor, el elemento de enclavamiento de terminal y la barra de deslizamiento; por lo que el brazo rotatorio, el accionador de interruptor, el elemento de enclavamiento de terminal y la barra de deslizamiento pueden desplazarse de forma simultánea mediante la extensión y retracción del cilindro con respecto a la bobina.

60 El mecanismo en el dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir un brazo de accionador y el dispositivo puede incluir además una barra de deslizamiento que porta el por lo menos un contacto conmutable, y un elemento de enclavamiento de terminal; en el que el desplazamiento del brazo de accionador desplaza de forma simultánea el accionador de interruptor y por lo menos una de la barra de deslizamiento que porta el por lo menos un contacto conmutable y el elemento de enclavamiento de terminal.

65 Se ha divulgado otra realización de un dispositivo interruptor seccionador fusible que incluye: un alojamiento de seccionador que está adaptado para recibir y engancharse con por lo menos una porción de un fusible eléctrico

desmontable, incluyendo el fusible un primer y un segundo elementos de terminal y un elemento fusible que está conectado eléctricamente entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir de forma permanente la trayectoria de circuito en respuesta a unas condiciones de intensidad eléctrica previamente determinadas que se experimentan en la trayectoria de circuito; unos terminales de lado de línea y de lado de carga en el alojamiento de seccionador y que conectan eléctricamente con el primer y el segundo elementos de terminal respectivos del fusible cuando el fusible se recibe y se engancha con el alojamiento de seccionador; por lo menos un contacto conmutable en el alojamiento de seccionador, el por lo menos un contacto conmutable provisto entre uno del terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y uno correspondiente del primer y el segundo elementos de terminal del fusible, el por lo menos un contacto conmutable colocable de forma selectiva en una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar, de manera respectiva, una conexión eléctrica entre el terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible; un accionador de interruptor accionable de forma manual por un usuario para colocar de forma selectiva el por lo menos un contacto conmutable; y un mecanismo de disparo que está contenido en el alojamiento y accionable para desplazar de forma automática el accionador de interruptor y dar lugar a que el por lo menos un contacto conmutable se mueva hasta la posición abierta cuando tienen lugar unas condiciones de sobreintensidad eléctrica previamente determinadas mientras que el contacto de interruptor se encuentra en la posición cerrada.

El dispositivo interruptor seccionador fusible puede comprender además de forma opcional un elemento de detección de intensidad y una circuitería de control configurada para llevar a cabo unas comparaciones basadas en la magnitud y basadas en el tiempo de la intensidad detectada real y unos umbrales de tiempo - intensidad previamente determinados. El fusible eléctrico puede incluir un módulo de fusible rectangular que tiene unas cuchillas de terminal enchufables. Un elemento de enclavamiento de terminal de fusible puede acoplarse con el accionador de interruptor y puede bloquear y desbloquear de forma selectiva una de las cuchillas de terminal enchufables para permitir y evitar la retirada del módulo de fusible rectangular. El elemento de enclavamiento de terminal de fusible puede conectarse mecánicamente con el accionador de interruptor y móvil de forma automática a medida que se desplaza el accionador de interruptor. Puede hacerse que el elemento de enclavamiento de terminal de fusible se deslice a lo largo de un eje lineal y el accionador de interruptor puede montarse de forma rotatoria en el alojamiento de seccionador.

El dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir de forma opcional una barra de deslizamiento conectada mecánicamente con el accionador de interruptor, en el que la rotación del accionador de interruptor da lugar a un desplazamiento lineal de la barra de deslizamiento, y en el que el por lo menos un contacto conmutable se porta sobre la barra de deslizamiento. Un elemento de enclavamiento de terminal de fusible y una barra de deslizamiento puede proporcionarse adicionalmente, con cada uno del elemento de enclavamiento de terminal de fusible y la barra de deslizamiento conectada mecánicamente con un accionador de interruptor, por lo que el desplazamiento del accionador de interruptor da lugar de forma simultánea al desplazamiento del elemento de enclavamiento de terminal de fusible y la barra de deslizamiento. El mecanismo puede incluir un solenoide, y el solenoide puede conectarse mecánicamente con el accionador de interruptor para dar lugar a un desplazamiento del mismo.

En una realización, el mecanismo puede incluir de forma opcional: un accionador de disparo; un brazo montado de forma pivotante en las proximidades del accionador; y una primera conexión que se extiende entre el brazo montado de forma pivotante y el accionador. El accionador de disparo puede incluir un accionador lineal, en el que un movimiento lineal del accionador produce un movimiento pivotante del brazo montado de forma pivotante. El accionador de disparo puede incluir un solenoide. También puede proporcionarse una cubierta de enclavamiento de terminal y el dispositivo puede incluir además una segunda conexión que está acoplada con el brazo montado de forma pivotante y que se extiende entre el brazo montado de forma pivotante y la cubierta de enclavamiento de terminal, en el que un movimiento pivotante del brazo montado de forma pivotante produce un movimiento lineal de la cubierta de enclavamiento de terminal. Una barra de deslizamiento puede portar el por lo menos un contacto conmutable, y una segunda conexión puede extenderse entre el accionador de interruptor y la barra de deslizamiento, en el que un movimiento de rotación del accionador de interruptor produce un movimiento lineal de la barra de deslizamiento. Un extremo de la primera conexión y un extremo de la segunda conexión se fijan al accionador de interruptor en una ubicación común.

De forma opcional, el dispositivo puede incluir además un controlador, una memoria, y unos datos de curva de tiempo - intensidad cargados en la memoria, el mecanismo de disparo accionable por el controlador según se indique por los datos de curva de tiempo - intensidad.

Se ha divulgado otra realización de un dispositivo interruptor seccionador fusible que incluye: un alojamiento configurado para recibir un fusible de protección de sobreintensidad desmontable; unos terminales que establecen una trayectoria de circuito a través del alojamiento y el fusible cuando el fusible se recibe; unos contactos de interruptor para conectar y desconectar una porción de la trayectoria de circuito; un accionador de interruptor que da lugar a que los contactos de interruptor se abran y se cierren para conectar y desconectar la trayectoria de circuito; un elemento de enclavamiento configurado para bloquear y desbloquear el fusible de protección de sobreintensidad desmontable cuando se recibe, en el que el accionador de interruptor y el enclavamiento están conectados mecánicamente de tal modo que el elemento de enclavamiento y el accionador de interruptor son móviles de forma

simultánea; y un mecanismo de disparo que da lugar de forma automática a la apertura de los contactos de interruptor en respuesta a una condición eléctrica previamente determinada, comprendiendo el mecanismo un accionador de elemento de disparo y una conexión que está conectada con cada uno del accionador de interruptor y el elemento de enclavamiento.

5 De forma opcional, el dispositivo interruptor seccionador fusible puede incluir además: un elemento de detección configurado para detectar una condición eléctrica en la trayectoria de circuito; y un elemento de control basado en procesador configurado para emprender una comparación basada en el tiempo y basada en la magnitud de la
10 condición eléctrica detectada en la trayectoria de intensidad y una línea de referencia de condición eléctrica basada en el tiempo y basada en la magnitud previamente determinada. El elemento de detección puede configurarse para detectar la intensidad en la trayectoria de circuito. La línea de referencia de condición eléctrica puede incluir un conjunto de valores de magnitud de intensidad y valores de tiempo para cada nivel de magnitud de intensidad. El conjunto de valores de magnitud de intensidad y valores de tiempo puede obtenerse a partir de una curva de
15 tiempo - intensidad para el fusible de protección de sobreintensidad.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo interruptor seccionador fusible (750) que comprende:

5 un alojamiento de seccionador (752) que está adaptado para recibir y engancharse con por lo menos una porción de un fusible de protección de sobreintensidad desmontable (754), incluyendo el fusible un primer y un segundo elementos de terminal (758) y un elemento fusible que está conectado eléctricamente entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir de forma permanente la trayectoria de circuito en respuesta a unas condiciones de intensidad eléctrica previamente determinadas que se experimentan en la trayectoria de circuito;

10 unos terminales de lado de línea y de lado de carga (785, 768) en el alojamiento de seccionador y que conectan eléctricamente con el primer y el segundo elementos de terminal respectivos del fusible cuando el fusible se recibe y se engancha con el alojamiento de seccionador;

15 por lo menos un contacto conmutable (778, 780) en el alojamiento de seccionador, el por lo menos un contacto conmutable provisto entre uno del terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y uno correspondiente del primer y el segundo elementos de terminal del fusible, el por lo menos un contacto conmutable colocable de forma selectiva en una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar, de manera respectiva, una conexión eléctrica entre el terminal de lado de línea y el terminal de lado de carga y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible;

20 un accionador de interruptor (772) accionable de forma manual por un usuario para colocar de forma selectiva el por lo menos un contacto conmutable; y

un mecanismo de disparo (866) accionable para desplazar de forma automática el accionador de interruptor y dar lugar a que el por lo menos un contacto conmutable se mueva hasta la posición abierta cuando tiene lugar una condición eléctrica previamente determinada,

25 en el que el mecanismo de disparo incluye un accionador de disparo (820), y un brazo de pivote (810) colocado en las proximidades del accionador de disparo y que se desplaza por el accionador de disparo en respuesta a la condición eléctrica previamente determinada,

caracterizado por que el mecanismo de disparo comprende además una primera conexión mecánica (812) que interconecta el brazo de pivote y el accionador de interruptor, en el que el accionador de interruptor (772) y el brazo de pivote pueden moverse de forma simultánea por el accionador de disparo.

30

2. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el accionador de interruptor (772) está montado de forma rotatoria.

35 3. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además un elemento de enclavamiento de terminal de fusible móvil (806) en el alojamiento de seccionador, el elemento de enclavamiento provisto con independencia del brazo de pivote (810), y una segunda conexión mecánica (814) que interconecta el brazo de pivote y el elemento de enclavamiento de terminal, en el que el elemento de enclavamiento y el brazo de pivote pueden desplazarse de forma simultánea por el accionador de disparo.

40

4. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el accionador de interruptor (772) está montado de forma rotatoria en el alojamiento de seccionador en una ubicación separada del brazo de pivote (810), y el dispositivo comprende además:

45 un elemento de enclavamiento de terminal de fusible móvil (806) en el alojamiento de seccionador (752) en una ubicación separada de cada uno del accionador de interruptor (772) y el brazo de pivote (810);

una barra de deslizamiento (776) que porta el por lo menos un contacto conmutable (778, 780); y

una tercera conexión mecánica (774) que interconecta el accionador de interruptor y la barra de deslizamiento; y

50 una segunda conexión mecánica (814) que interconecta el brazo de pivote (810) y el elemento de enclavamiento; por lo que el brazo de pivote, el accionador de interruptor, el elemento de enclavamiento de terminal y la barra de deslizamiento pueden desplazarse de forma simultánea por el accionador de disparo.

5. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo comprende además una barra de deslizamiento (776) que porta el por lo menos un contacto conmutable (778, 780), y un elemento de enclavamiento de terminal de fusible (806);

55 en el que el desplazamiento del brazo de pivote (810) desplaza de forma simultánea el accionador de interruptor (772) y por lo menos uno de la barra de deslizamiento que porta el por lo menos un contacto conmutable y el elemento de enclavamiento de terminal de fusible.

60 6. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el accionador de disparo (820) comprende una bobina electromagnética y un cilindro (822) extensible y retráctil a lo largo de un eje lineal.

7. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además un elemento de enclavamiento de terminal de fusible (806) y una segunda conexión (814) que está acoplada con el brazo de pivote (810) y que se extiende entre el brazo de pivote y el elemento de enclavamiento, en el que una rotación del brazo de pivote produce un movimiento lineal del elemento de enclavamiento.

65

- 5 8. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además una barra de deslizamiento (776) que porta el por lo menos un contacto conmutable (778, 780), y una tercera conexión (774) que se extiende entre el accionador de interruptor (772) y la barra de deslizamiento, en el que un movimiento de rotación del accionador de interruptor produce un movimiento lineal de la barra de deslizamiento.
- 10 9. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 8, en el que un extremo de la primera conexión (812) y un extremo de la tercera conexión (774) se fijan al accionador de interruptor (772) en una ubicación común.
- 15 10. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además un controlador (862), una memoria (864), y unos datos de curva de tiempo - intensidad cargados en la memoria, el mecanismo de disparo (866) accionable por el controlador según se indique por los datos de curva de tiempo - intensidad.
- 20 11. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además:
un elemento de enclavamiento de terminal de fusible (806) configurado para bloquear y desbloquear el fusible de protección de sobreintensidad desmontable (754), en el que el accionador de interruptor (772) y el elemento de enclavamiento están conectados mecánicamente de tal modo que el elemento de enclavamiento y el accionador de interruptor son móviles de forma simultánea.
- 25 12. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 1, que comprende además:
un elemento de detección (830, 902, 910) configurado para detectar la condición eléctrica; y
un elemento de control basado en procesador (862) configurado para emprender una comparación basada en el tiempo y basada en la magnitud de la condición eléctrica detectada en la trayectoria de intensidad y una línea de referencia de condición eléctrica basada en el tiempo y basada en la magnitud previamente determinada.
- 30 13. El dispositivo interruptor seccionador fusible (750) de la reivindicación 12, en el que la línea de referencia de condición eléctrica comprende un conjunto de valores de magnitud de intensidad y valores de tiempo para cada nivel de magnitud de intensidad.
- 35 14. El dispositivo interruptor seccionador fusible de la reivindicación 13, en el que el conjunto de valores de magnitud de intensidad y valores de tiempo se obtiene a partir de una curva de tiempo - intensidad para el fusible de protección de sobreintensidad (754).

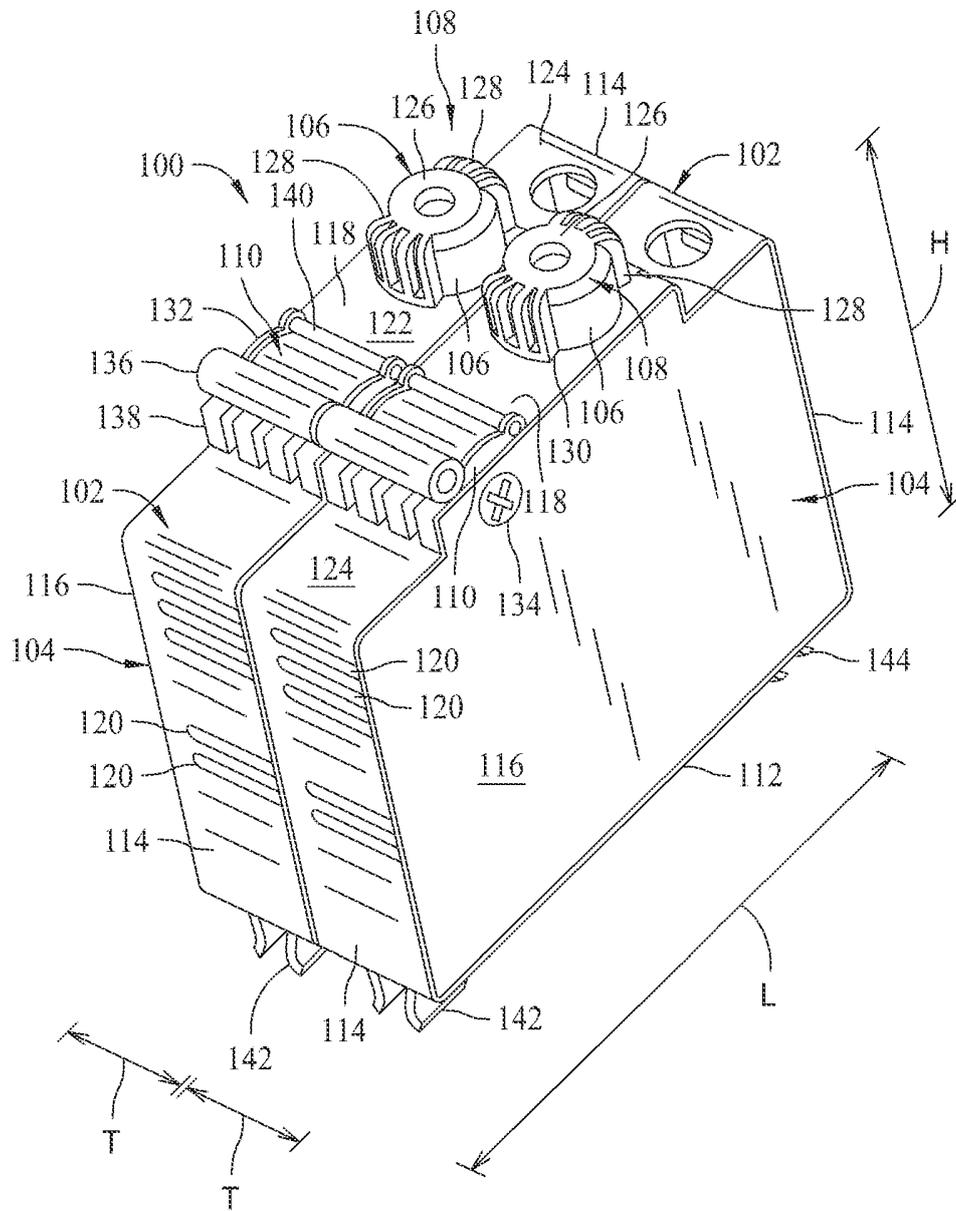


FIG. 1

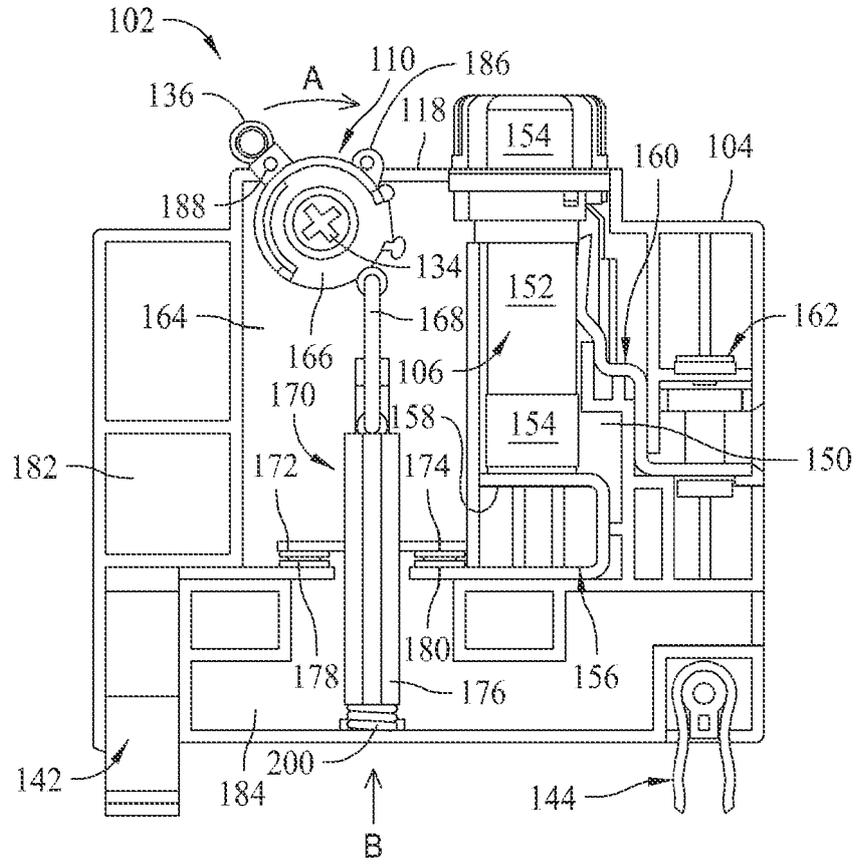


FIG. 2

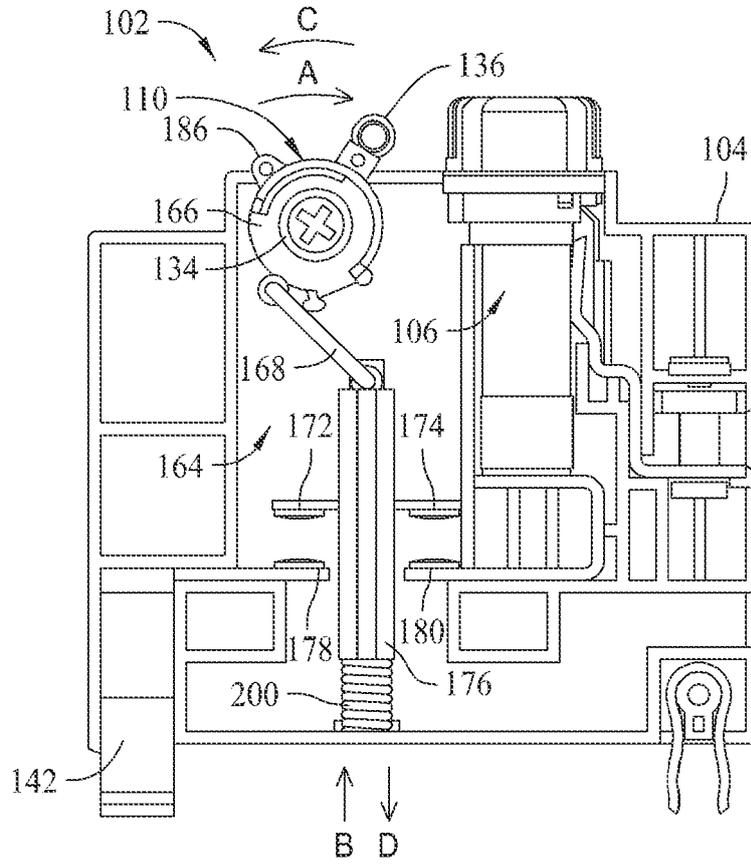


FIG. 3

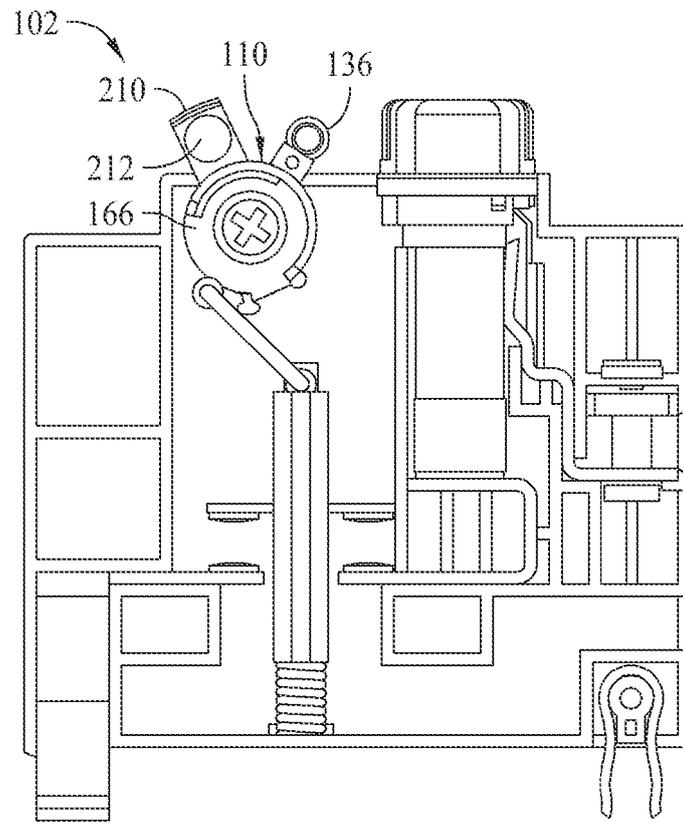


FIG. 4

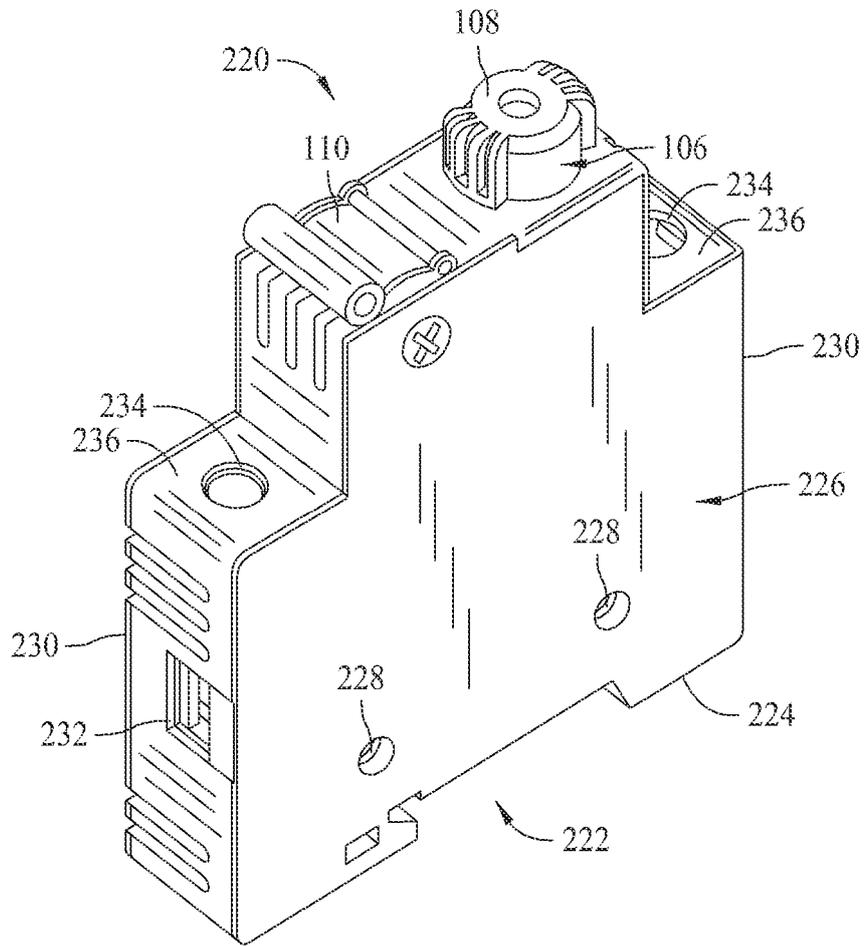


FIG. 5

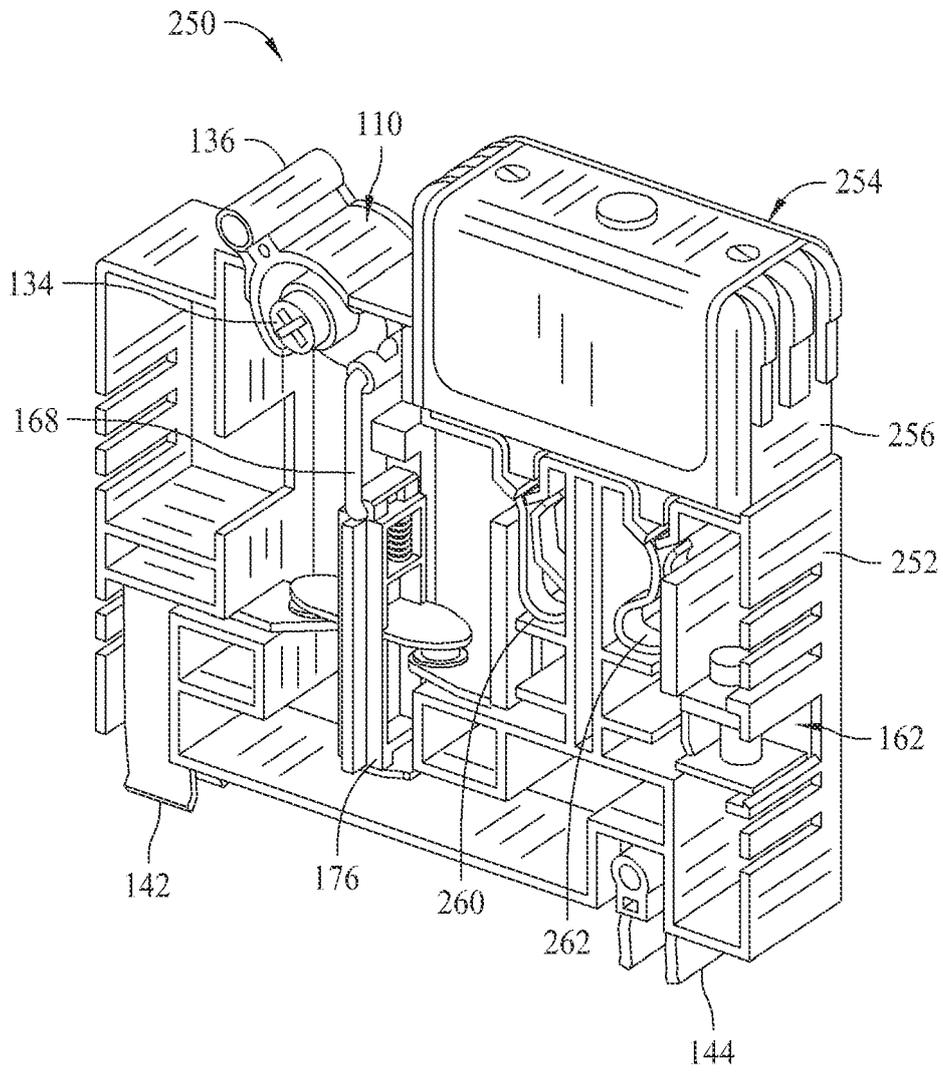


FIG. 6

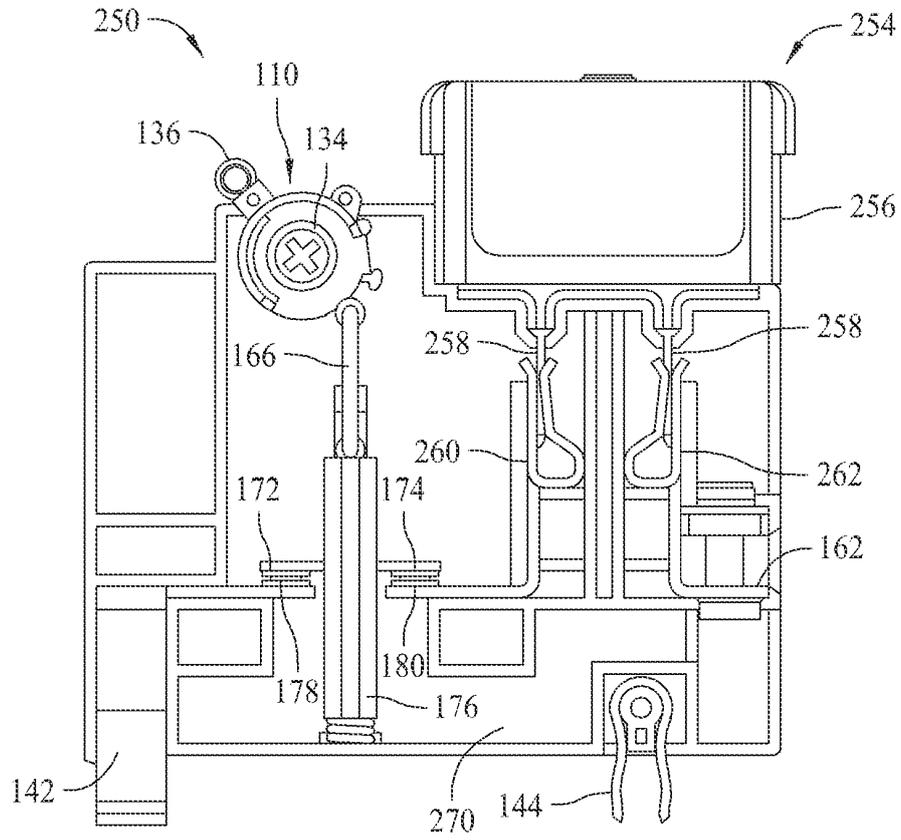


FIG. 7

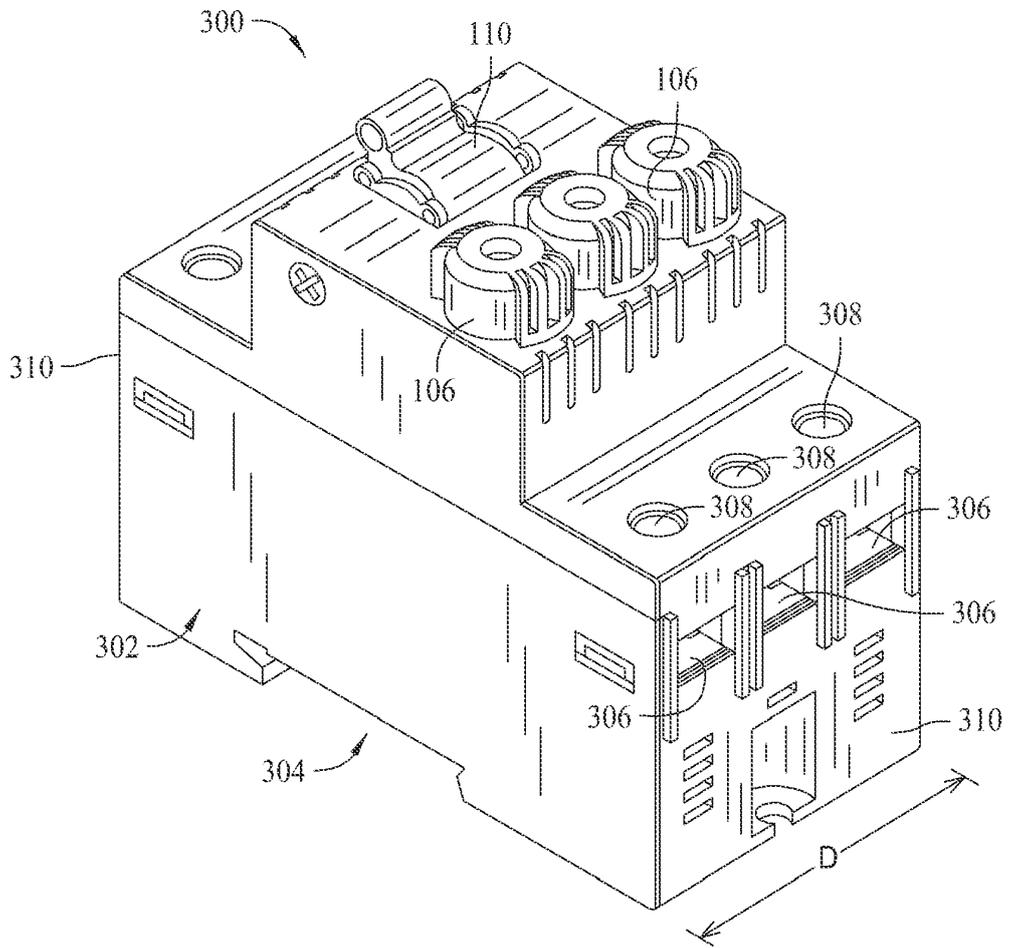


FIG. 8

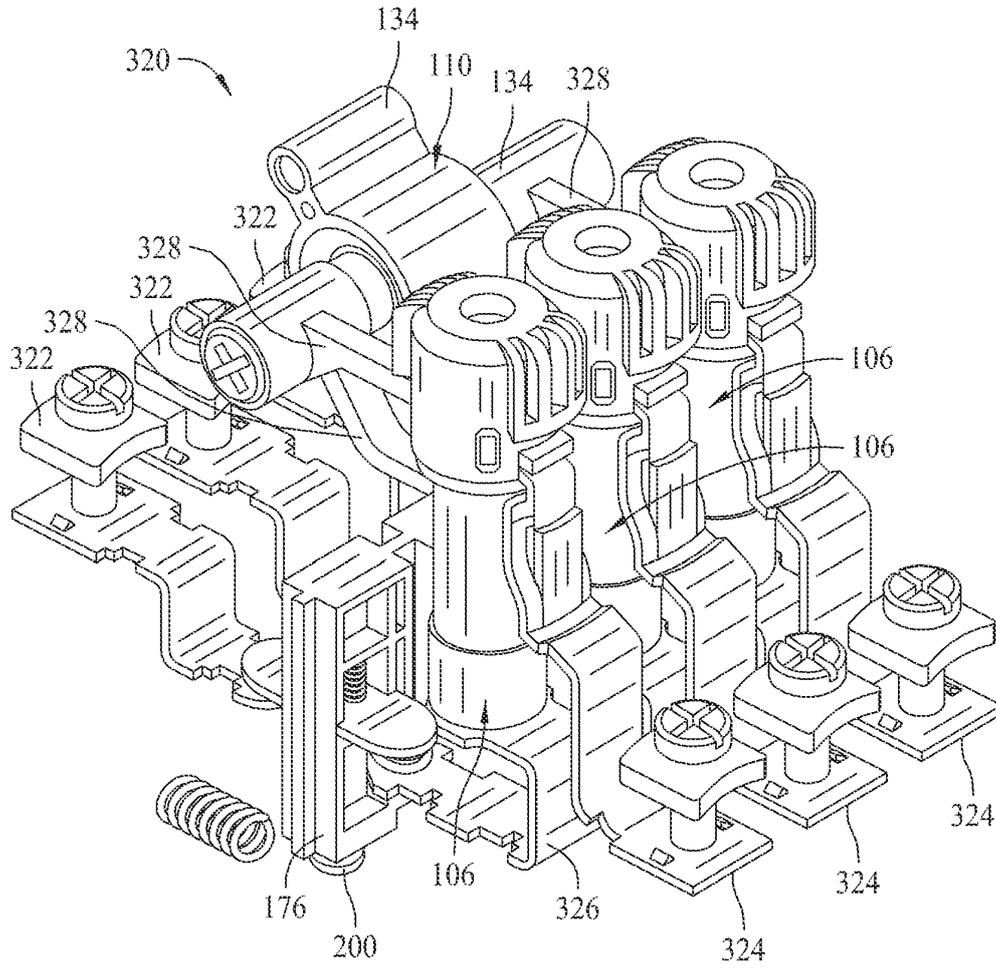


FIG. 9

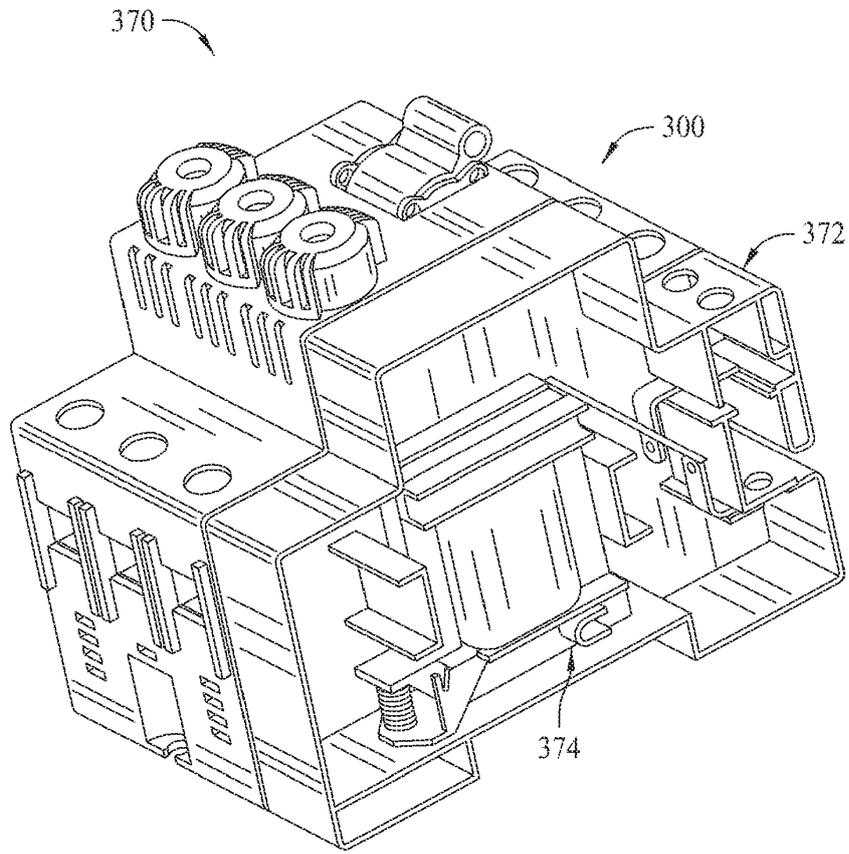


FIG. 10

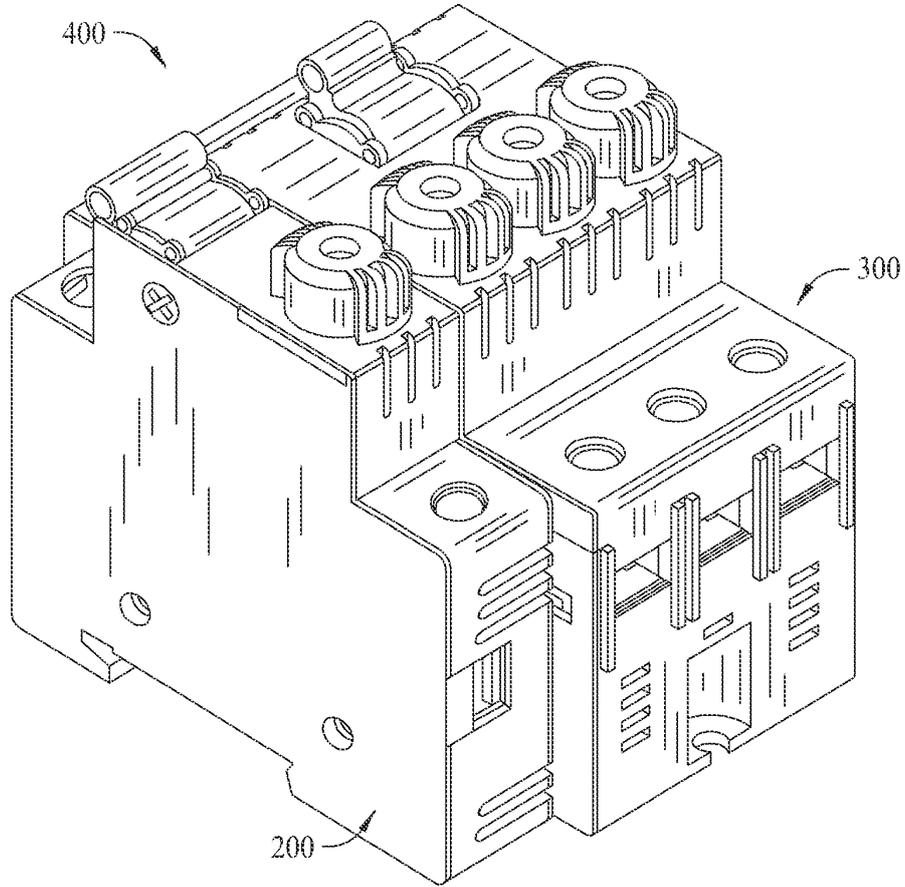


FIG. 11

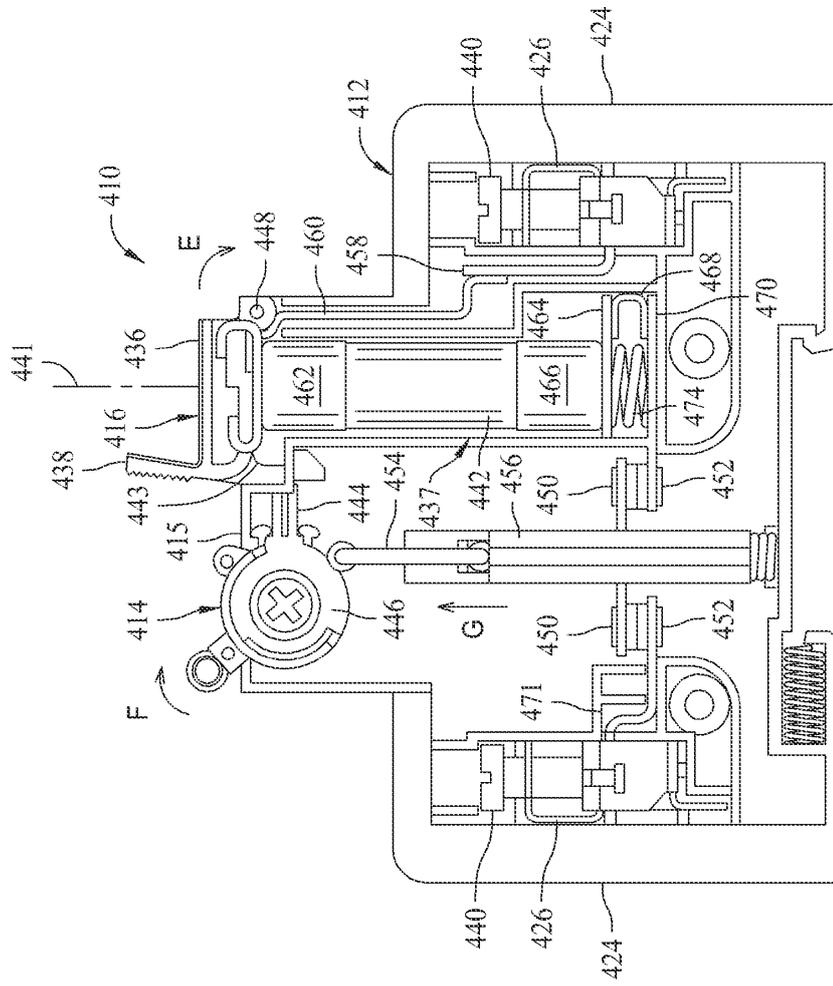


FIG. 13

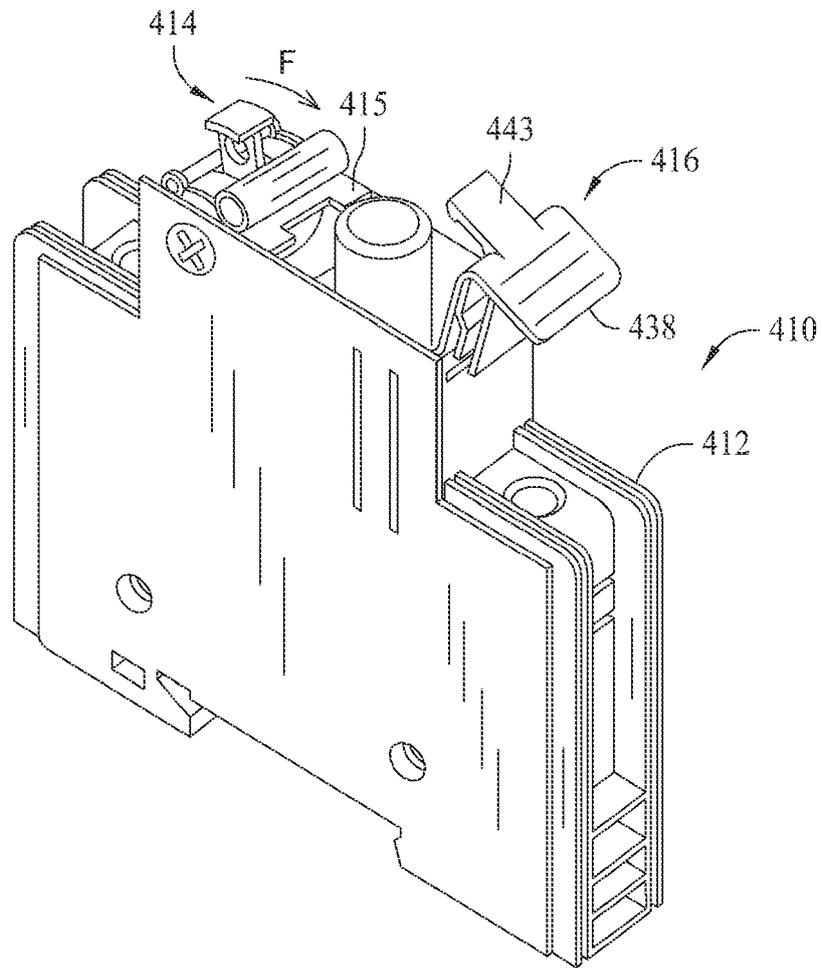


FIG. 14

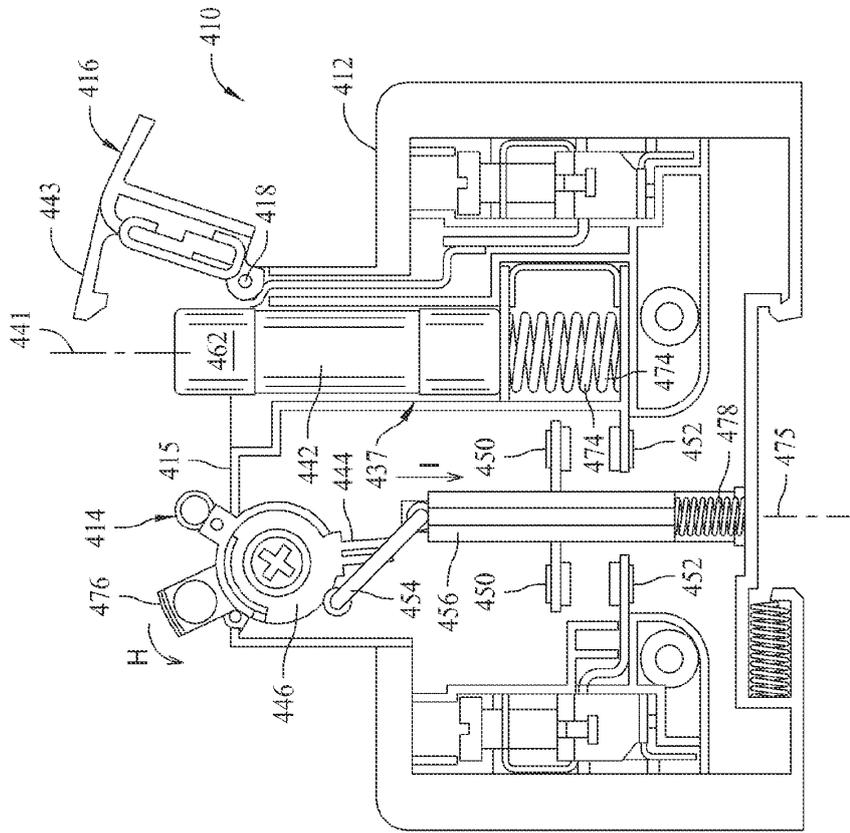


FIG. 15

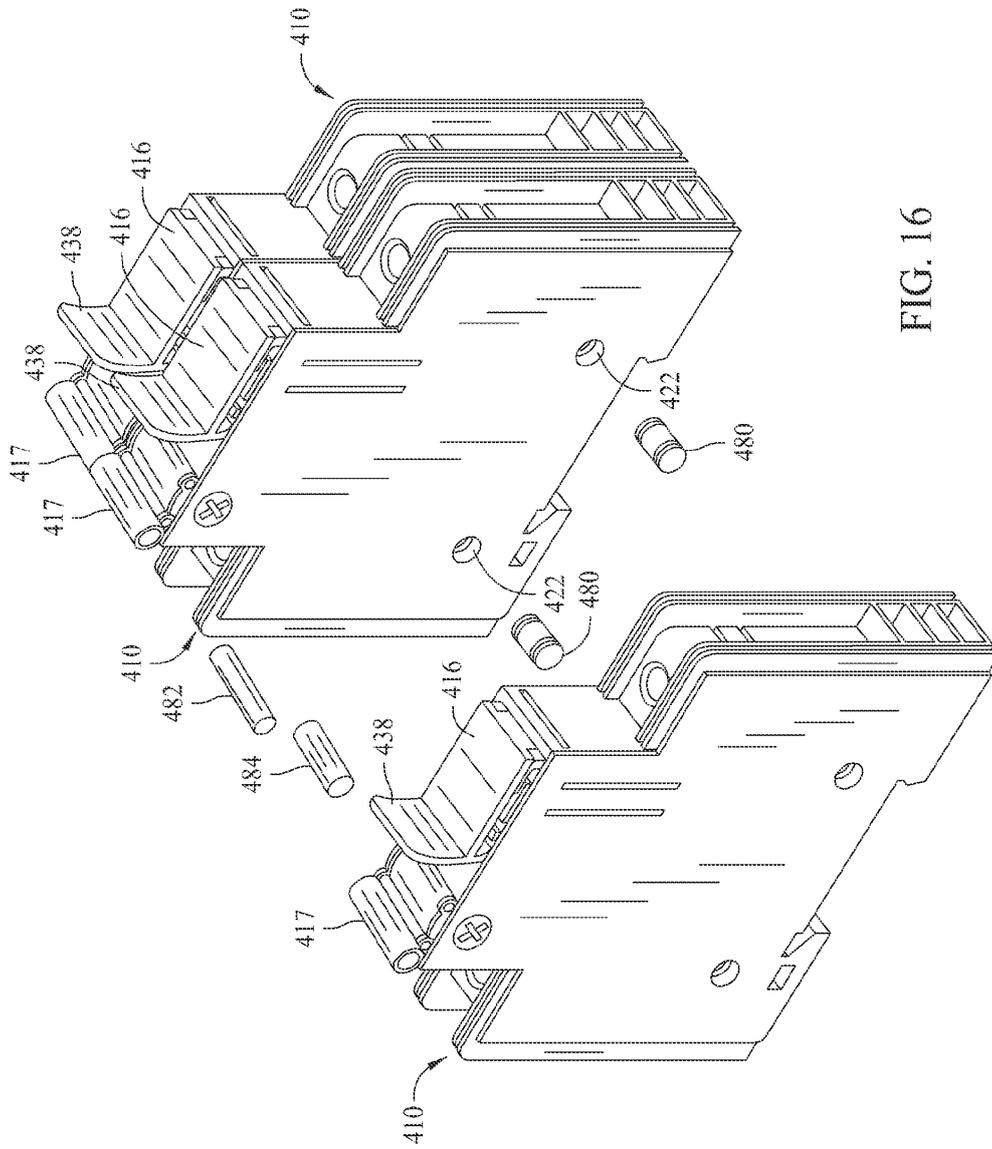


FIG. 16

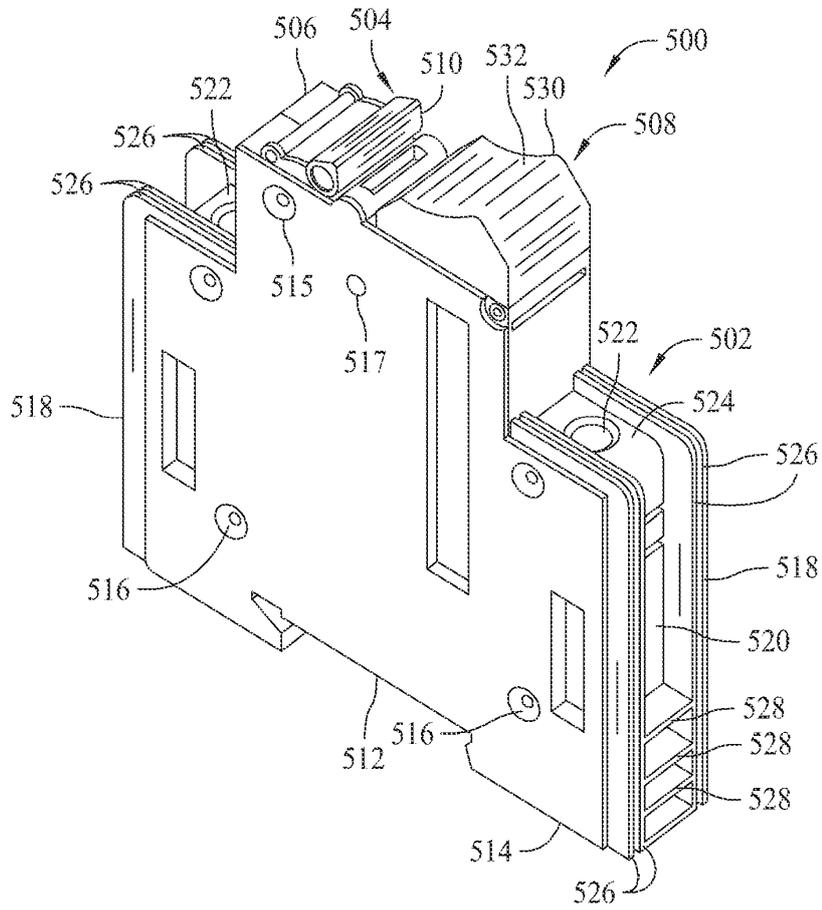


FIG. 17

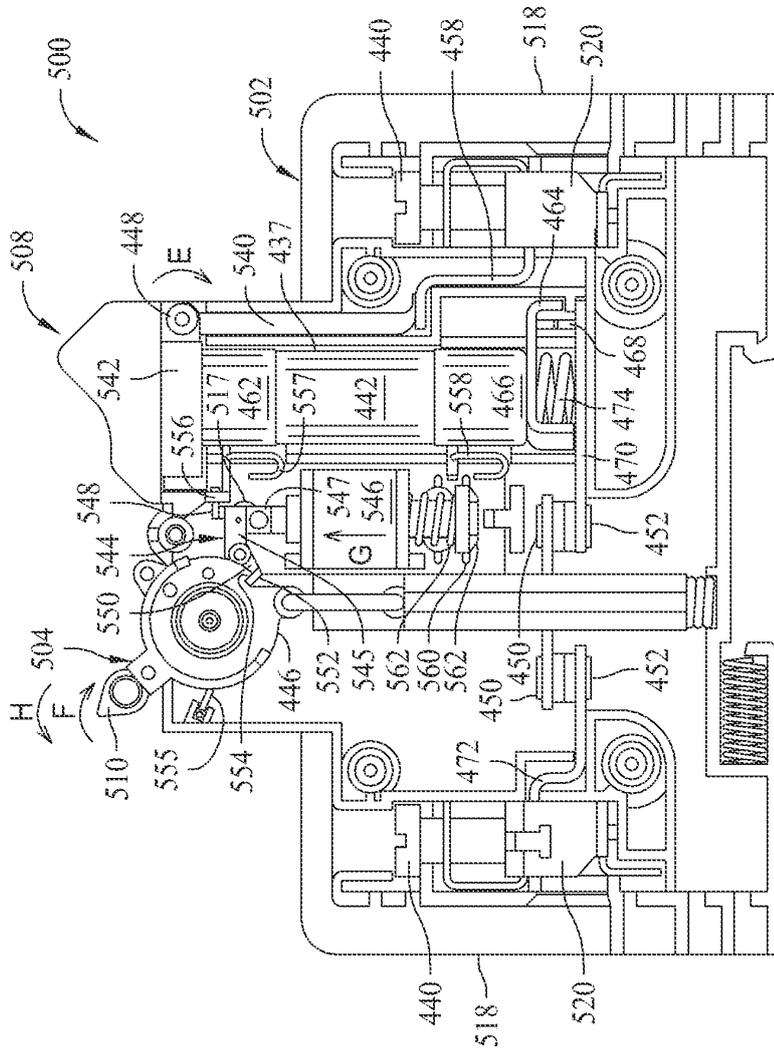


FIG. 18

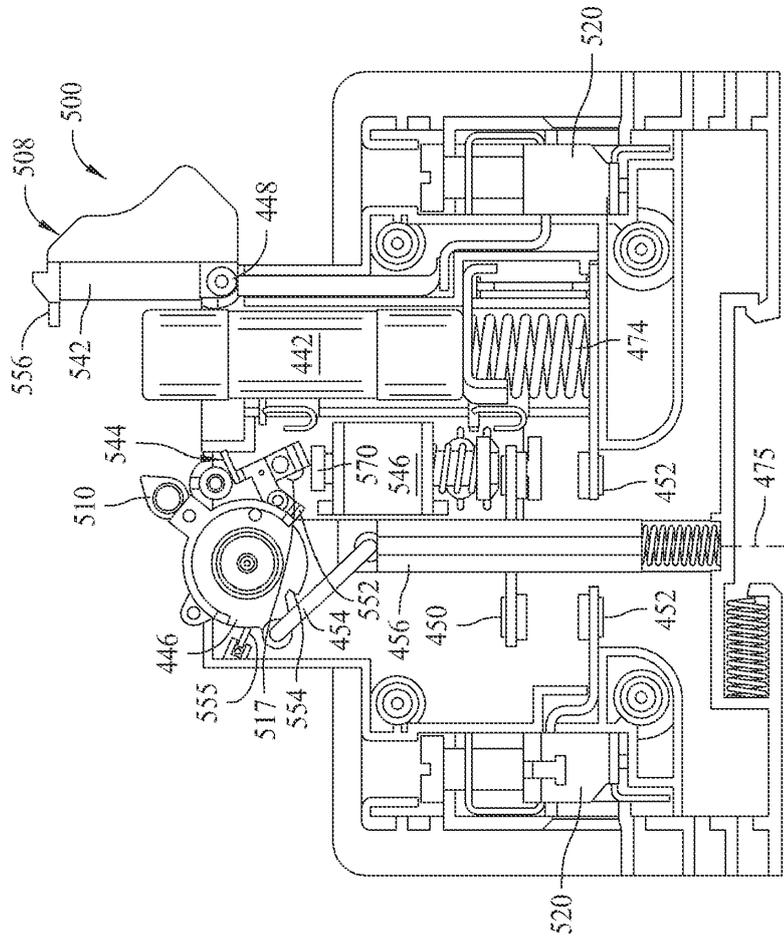


FIG. 19

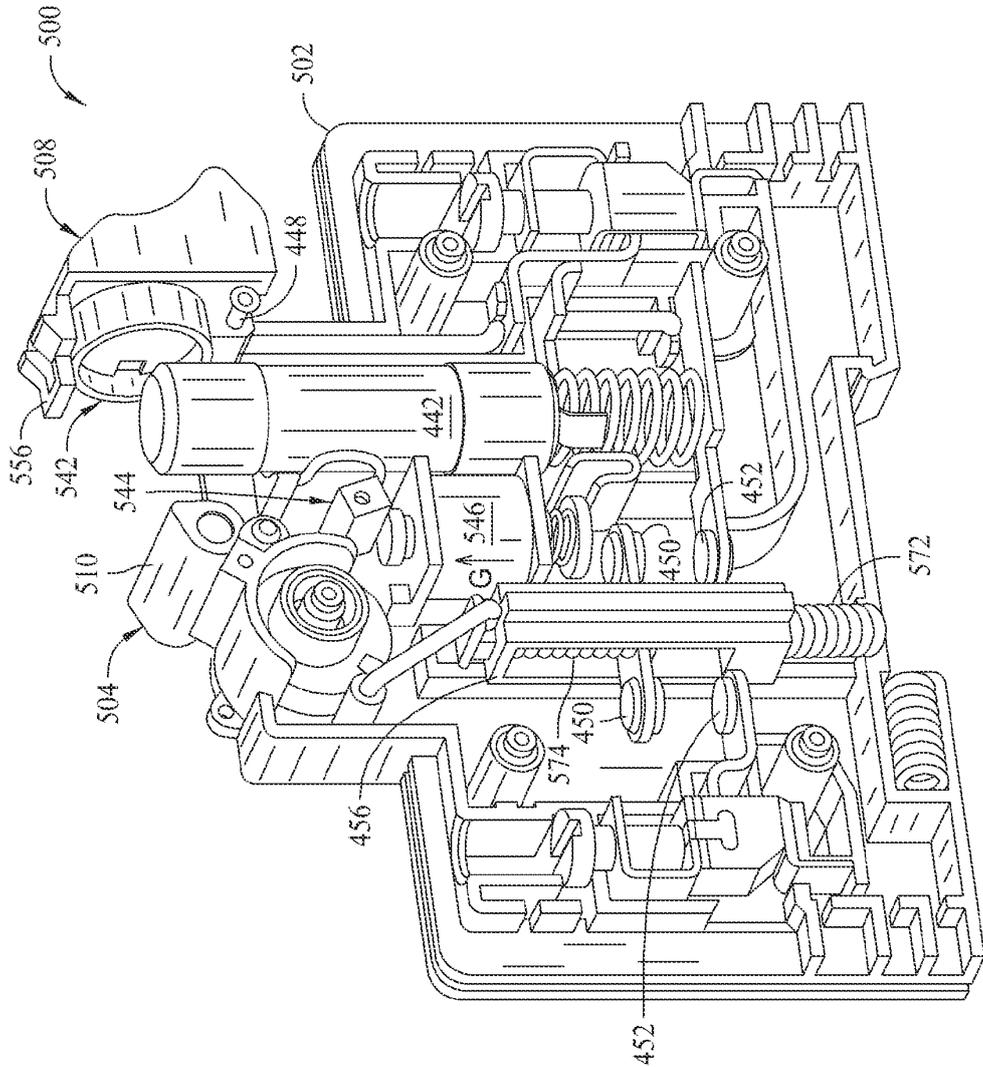


FIG. 20

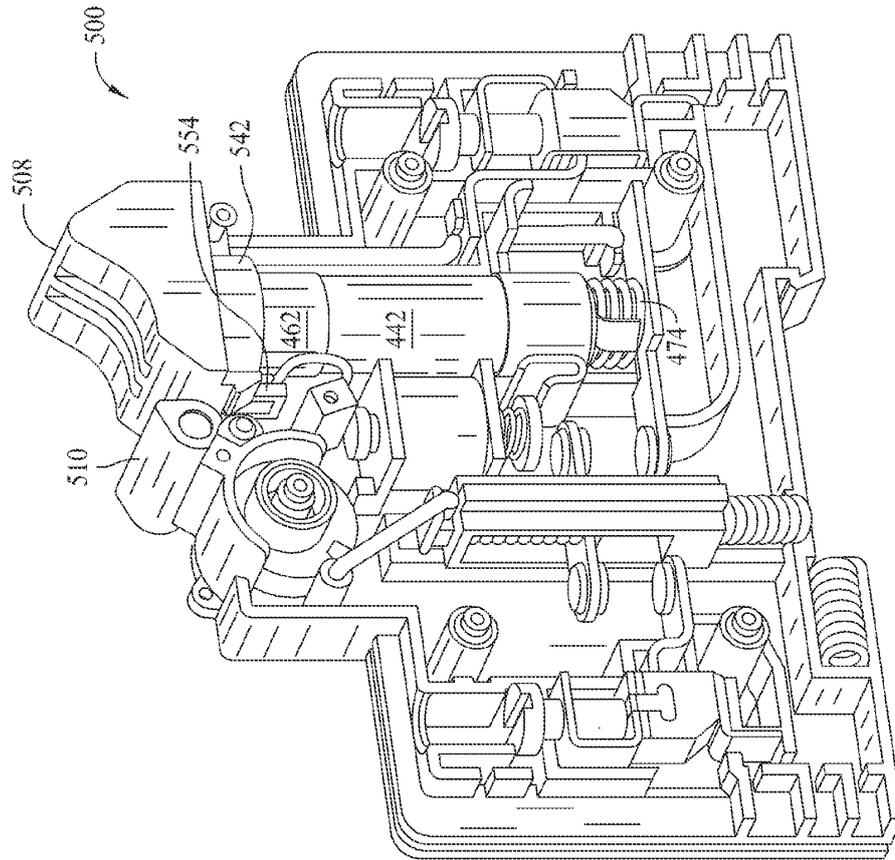


FIG. 21

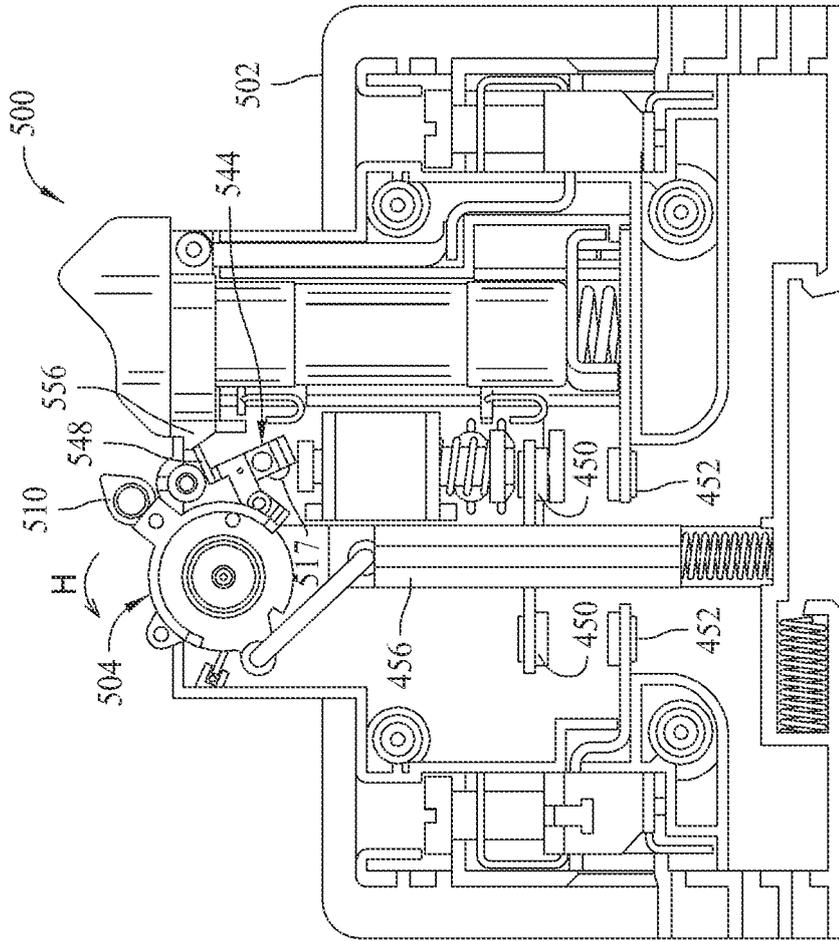


FIG. 22

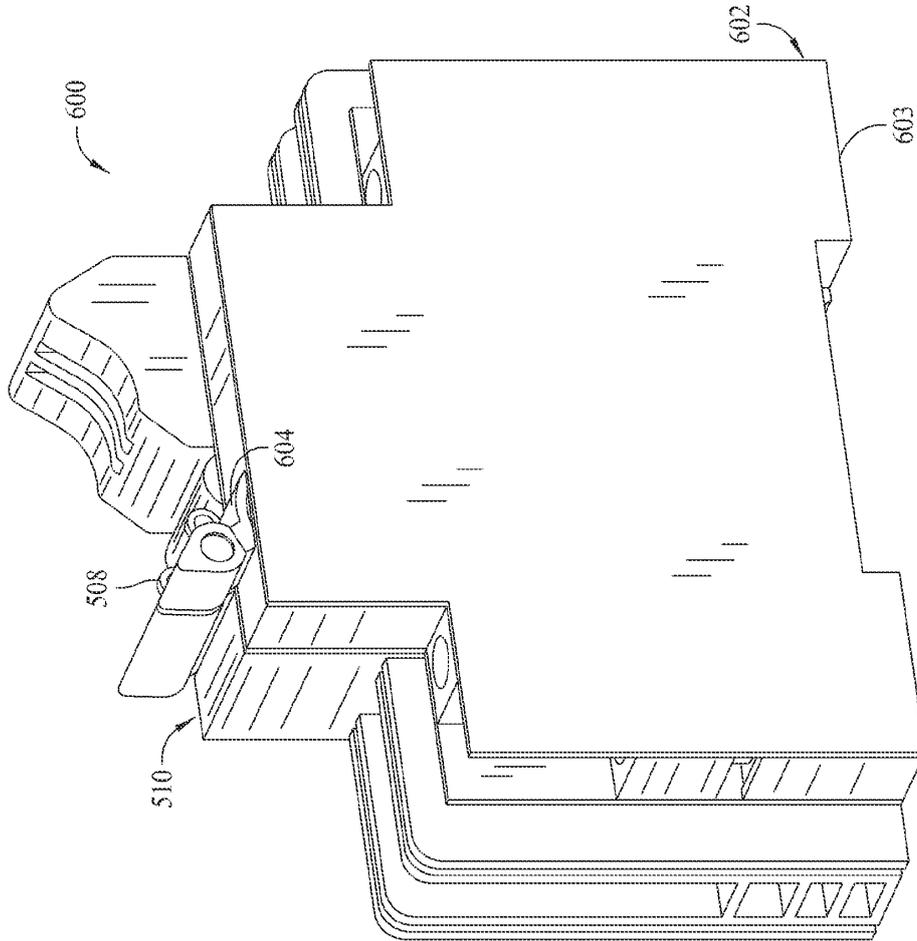


FIG. 23

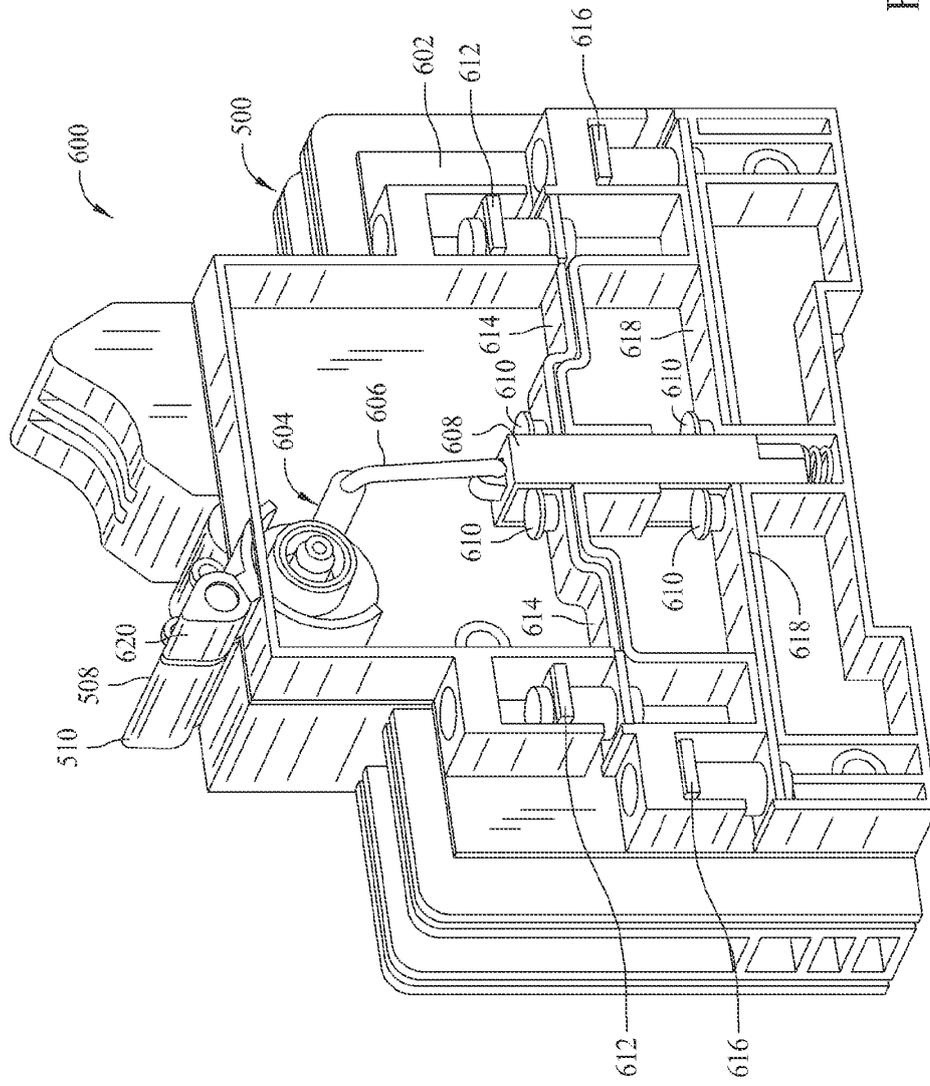


FIG. 24

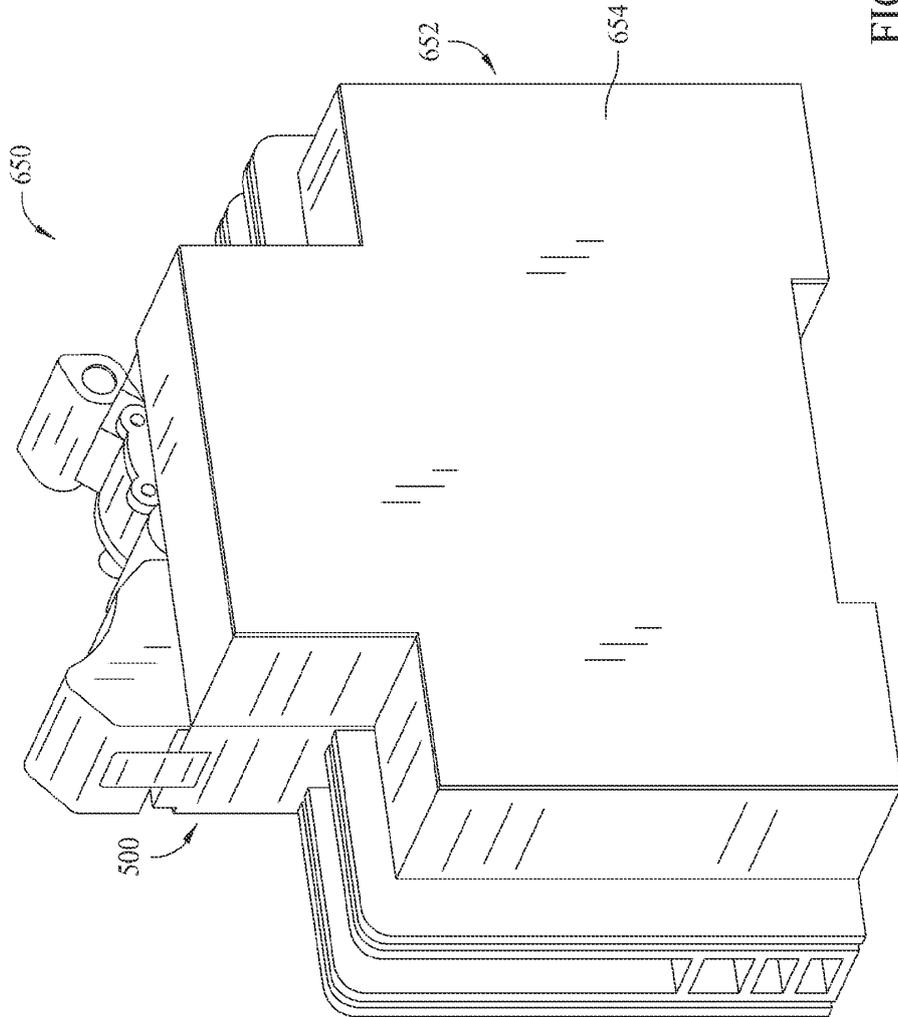


FIG. 25

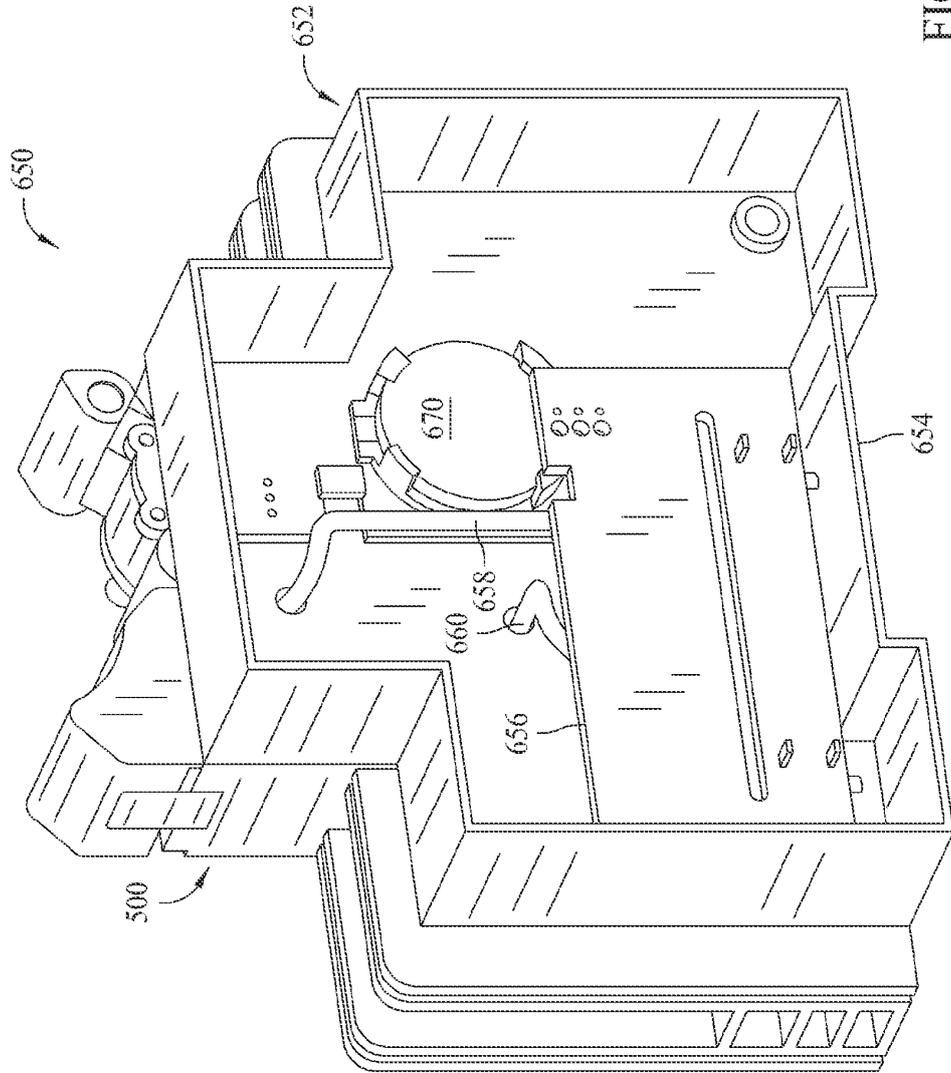


FIG. 26

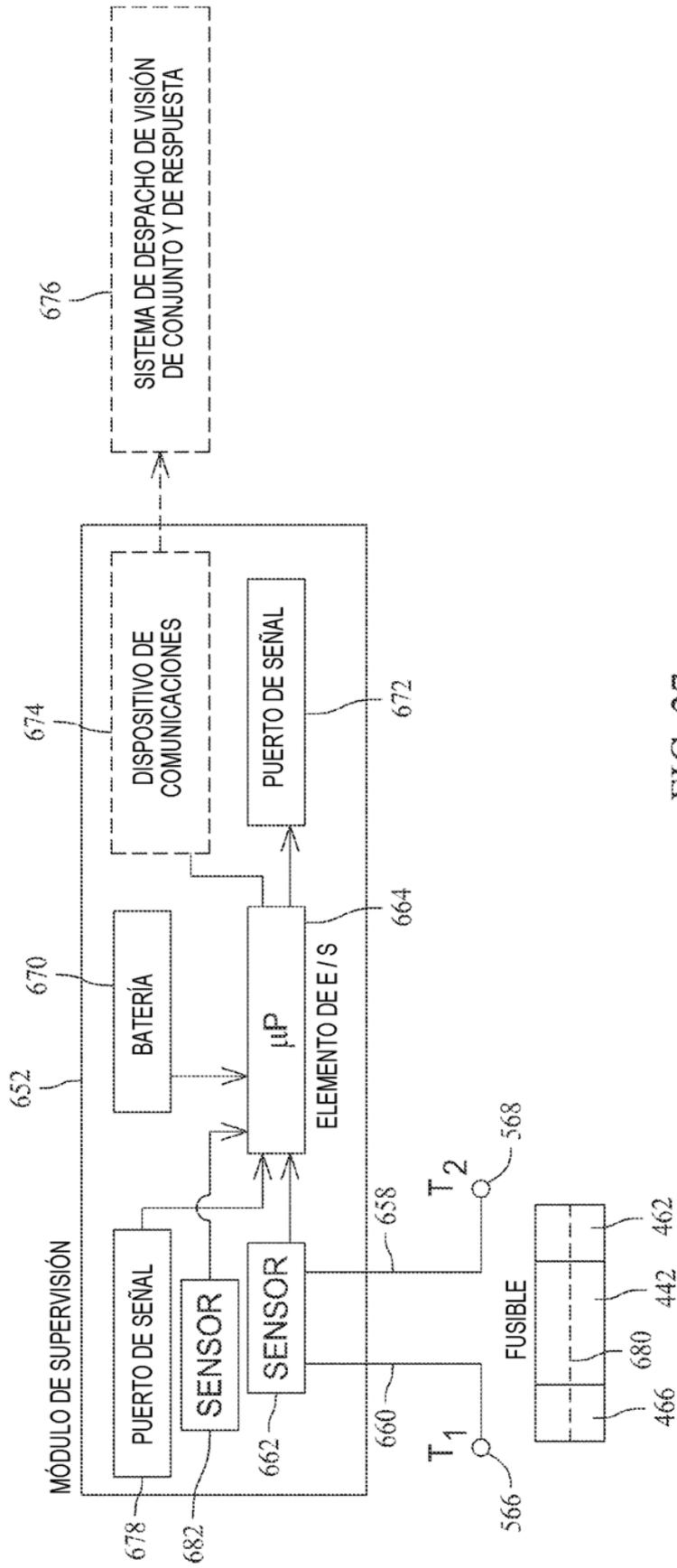


FIG. 27

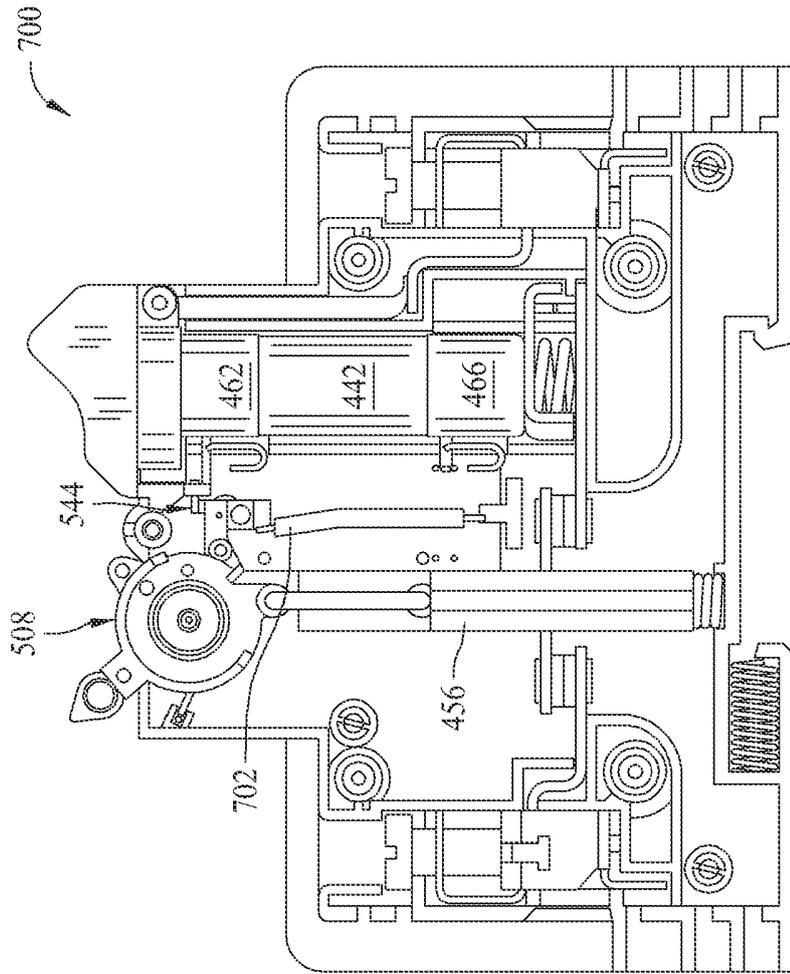


FIG. 28

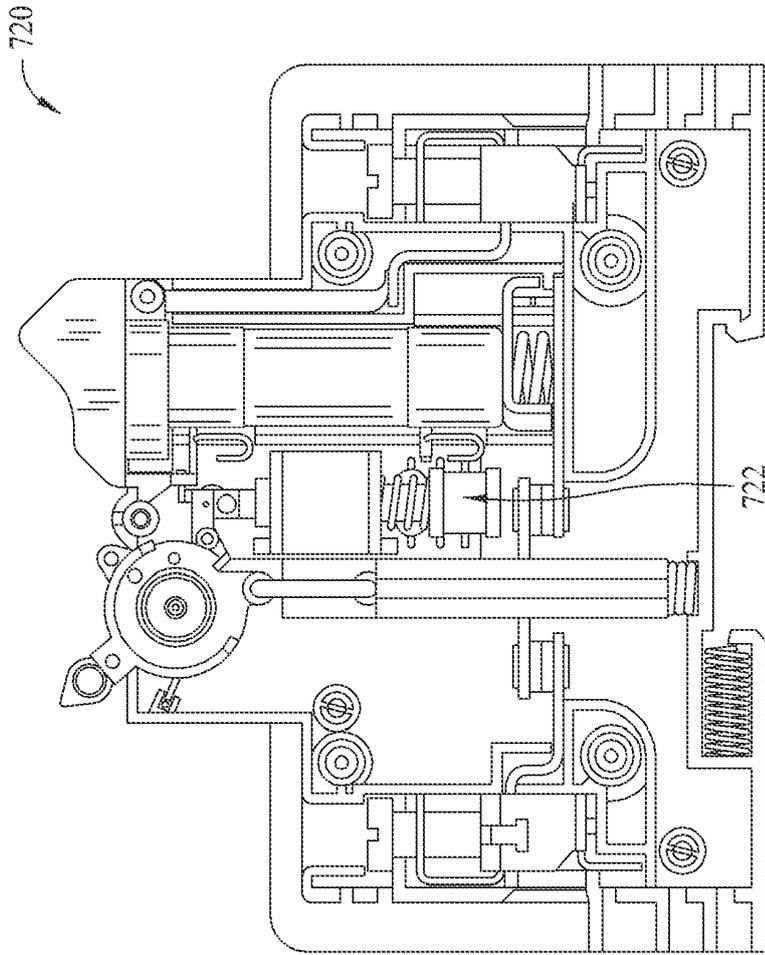


FIG. 29

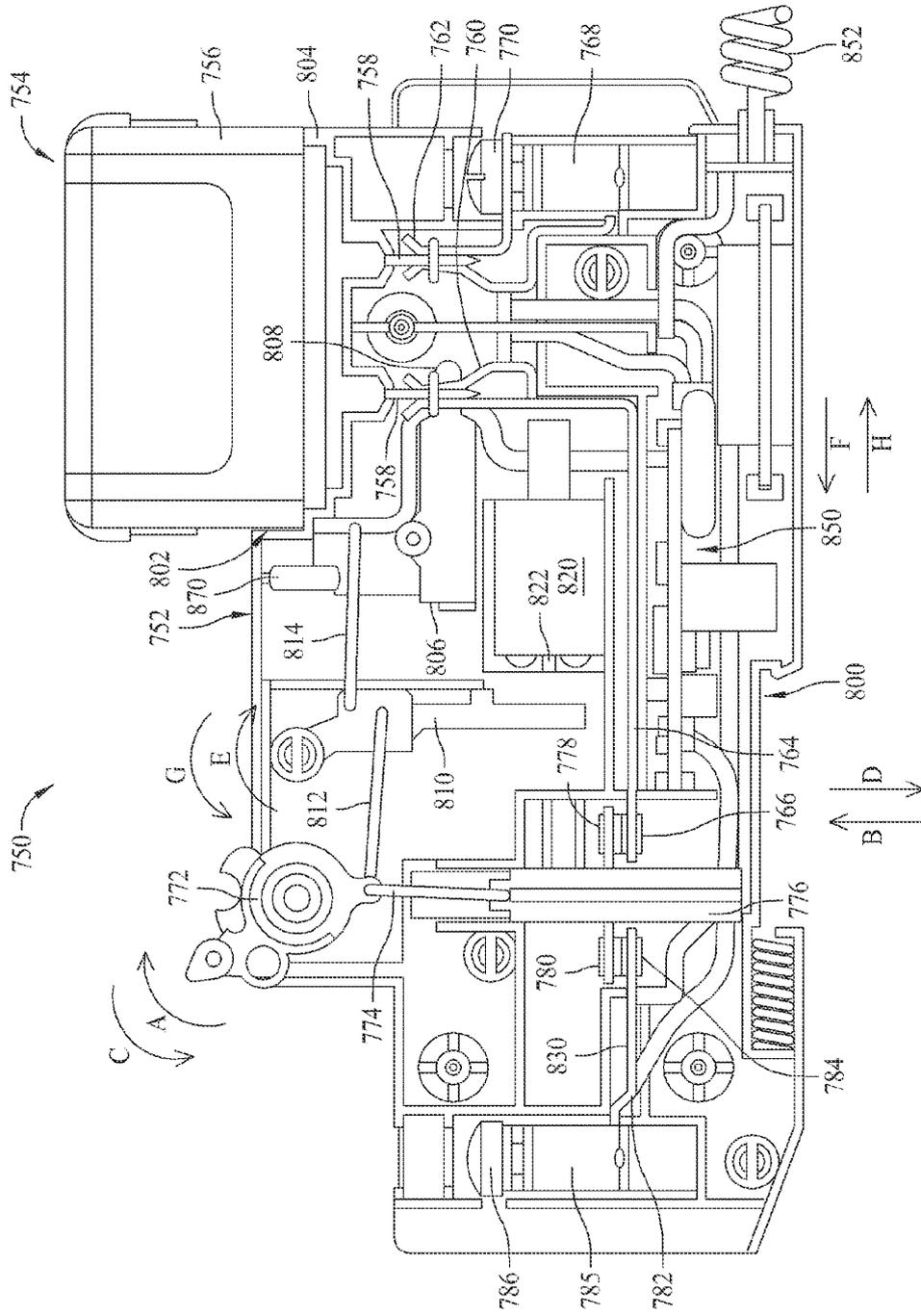


FIG. 30

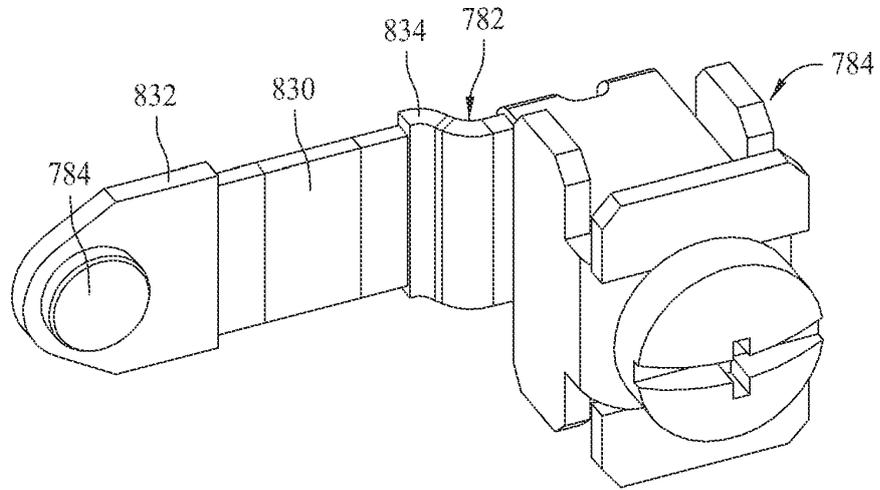


FIG. 31

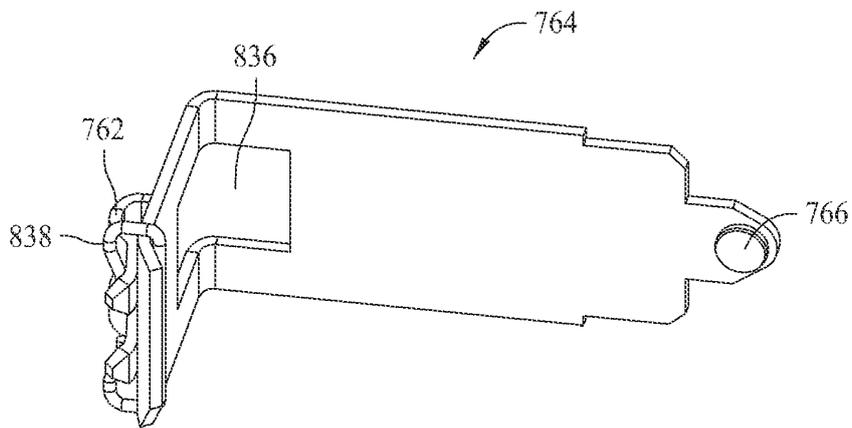


FIG. 32

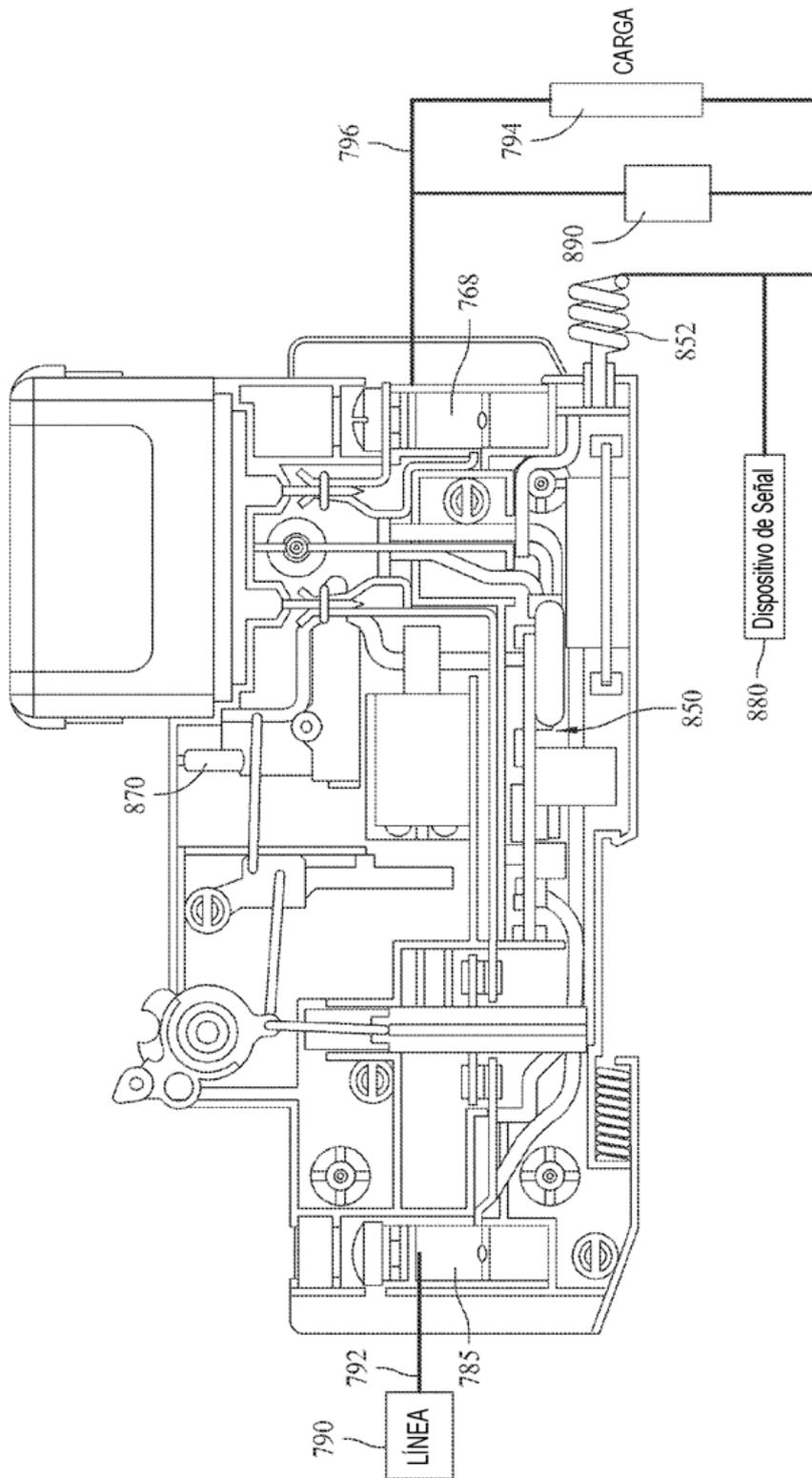


FIG. 33

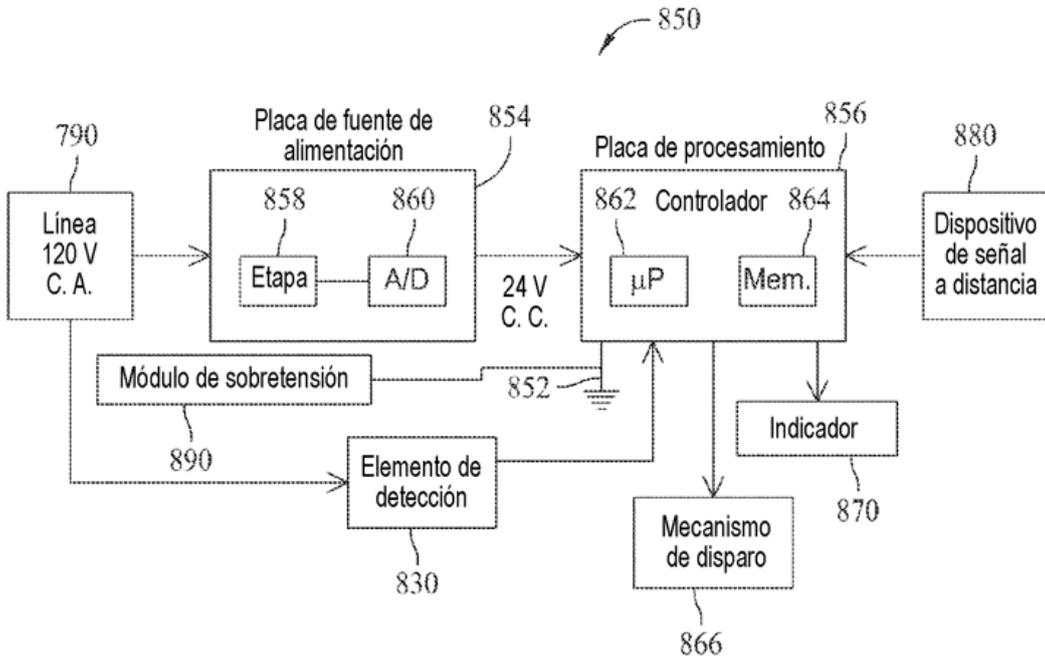


FIG. 34

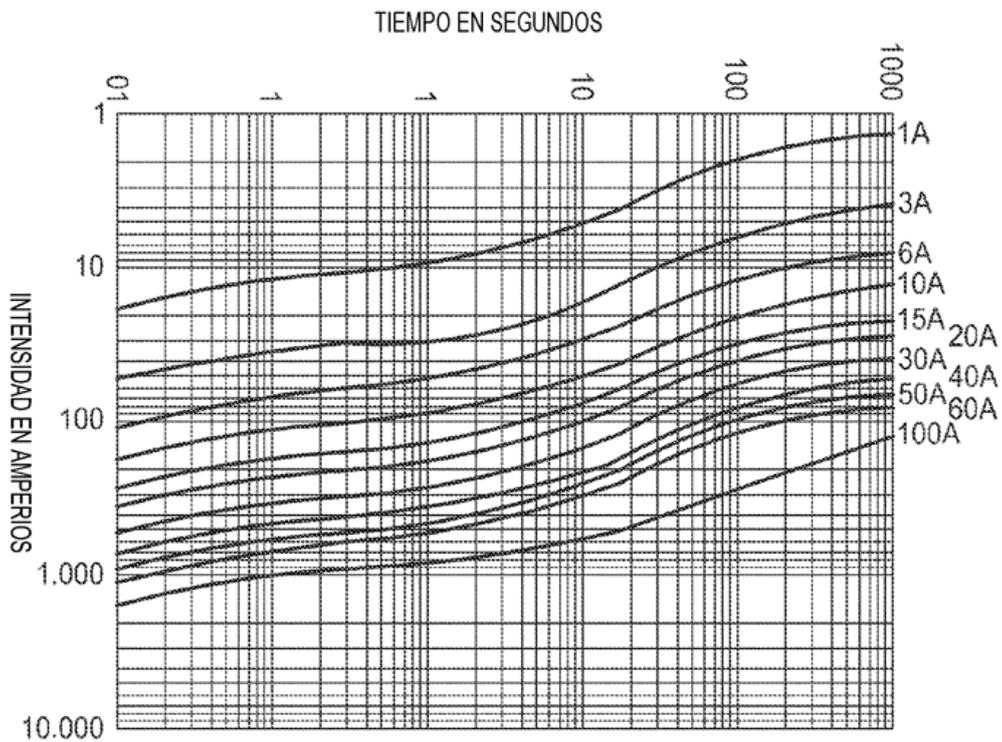


FIG. 35

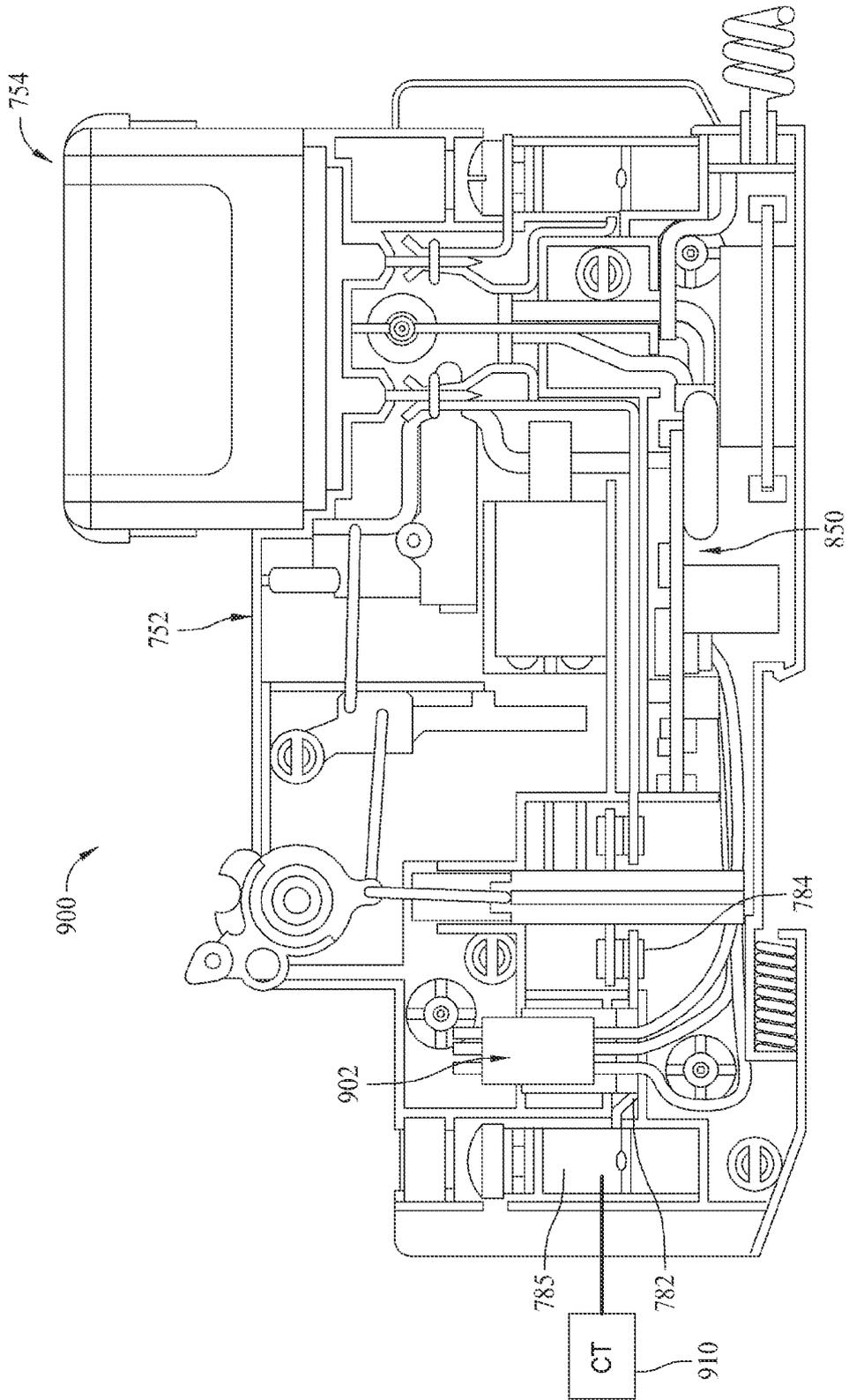


FIG. 36

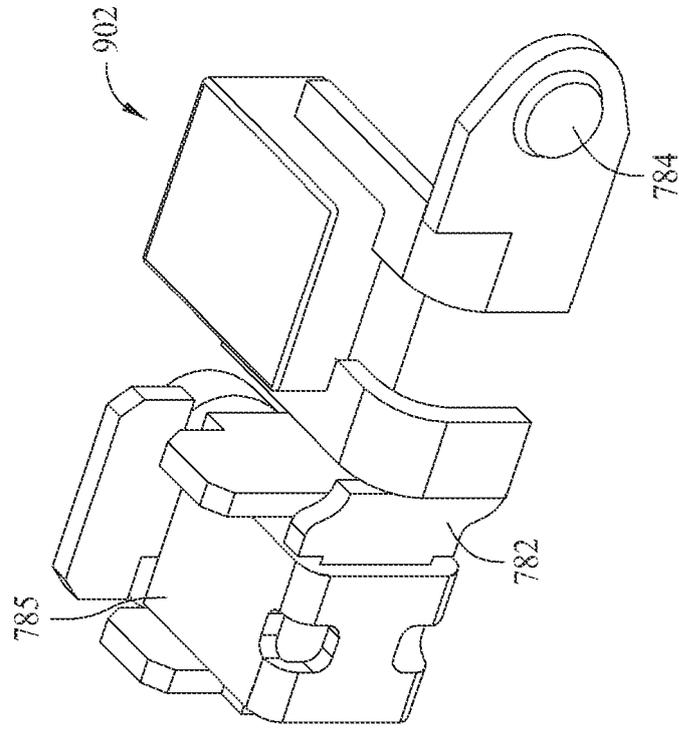


FIG. 37