

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 234**

51 Int. Cl.:

H01H 9/10 (2006.01)

H01H 71/12 (2006.01)

H01H 21/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2012 PCT/US2012/020621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO2012099737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2012 E 12702087 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2666177**

54 Título: **Módulos y dispositivos de desconexión de conmutación de fusible con bobina de disparo**

30 Prioridad:

19.01.2011 US 201113008988

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

06.06.2017

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 2 615 234 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 de desconexión de conmutación de fusible con bobina de disparo

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere en general a fusibles y, más particularmente, a conmutadores de desconexión de fusibles.

10 Los fusibles se usan ampliamente como dispositivos de protección contra sobrecorriente para evitar daños costosos a circuitos eléctricos. Los bornes de fusibles habitualmente forman una conexión eléctrica entre una fuente de potencia eléctrica y un componente eléctrico o una combinación de componentes dispuestos en un circuito eléctrico. Uno o más enlaces o elementos de fusibles o un conjunto de elementos de fusibles, se conectan entre los bornes de fusibles, de modo que cuando la corriente eléctrica a través del fusible excede un límite predeterminado, los elementos fusibles se funden y abren uno o más circuitos a través del fusible para evitar daños en el componente eléctrico.

15 En algunas aplicaciones, los fusibles se emplean no únicamente para proporcionar conexiones eléctricas con fusibles sino también para conexión y desconexión, o conmutación, con el propósito de completar o interrumpir una conexión eléctrica o conexiones. Como tal, un circuito eléctrico se completa o interrumpe a través de porciones conductoras del fusible, de este modo energizando o quitando energía a la circuitería asociada. Típicamente, el fusible se aloja en un portafusibles que tiene bornes que se acoplan eléctricamente a la circuitería deseada. Cuando las porciones conductoras del fusible, tales como palas de fusible, bornes o casquillos, se enganchan a los bornes del portafusibles, se completa un circuito eléctrico a través del fusible y cuando las porciones conductoras del fusible se desenganchan de los bornes del portafusibles, el circuito eléctrico a través del fusible se interrumpe. Por lo tanto, insertando y retirando el fusible a y de los bornes del portafusibles, se realiza una conmutación de desconexión de fusible.

20 El documento US 2006/125596 A1 divulga dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (500) que comprende: un alojamiento de desconexión (502) adaptado para recibir y enganchar al menos una porción de un fusible eléctrico extraíble (442), comprendiendo el fusible eléctrico (442) un módulo de fusible y primer y segundo elementos de borne (462, 466) y un elemento de fusible eléctricamente conectable entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir permanentemente la trayectoria de circuito en respuesta a condiciones de corriente eléctrica predeterminadas experimentadas en la trayectoria de circuito; bornes de lado de línea y lado de carga (520) en el alojamiento de desconexión (502) para conexión eléctrica a los respectivos primer y segundo elementos de borne (462, 466) del fusible (442) cuando el fusible (442) se recibe y engancha con el alojamiento de desconexión (502); al menos un contacto conmutable (450) en el alojamiento de desconexión (502), el al menos un contacto conmutable (450) proporcionado entre uno del borne de lado de línea (520) y borne de lado de carga (520) y un correspondiente uno de los primer y segundo elementos de borne (462, 466) del fusible (442), el al menos un contacto conmutable (450) que se puede posicionar selectivamente en una posición abierta y una posición cerrada para respectivamente desconectar o conectar una conexión eléctrica entre el borne de lado de línea (520) y el borne de lado de carga (520) y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible cuando el fusible (442) se inserta; y un mecanismo de disparo (546, 570, 547, 545, 552, 554, 555) que incluye una bobina electromagnética (546) operable para provocar automáticamente que el al menos un contacto conmutable (450) se mueva a la posición abierta en respuesta a una condición eléctrica predeterminada cuando el fusible (442) se engancha y cuando el al menos un contacto conmutable (450) está en la posición cerrada y cuando el borne de lado de línea (520) se conecta a la circuitería de línea energizada, en el que el mecanismo de disparo (546, 570, 547, 545, 552, 554, 555) adicionalmente incluye un brazo accionador montado de forma pivotante (545) coordinado con la bobina electromagnética (546) para provocar que el al menos un contacto conmutable (450) se abra desde la posición cerrada a la posición abierta. Además, la bobina electromagnética (546) incluye un émbolo (570) que es extensible y retráctil a lo largo de un primer eje, que es el eje de la bobina (546), en el que el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (500) comprende además un accionador de conmutador montado de forma giratoria (504) y un primer enlace (454) que interconecta el accionador de conmutador y una barra deslizante (456), portando la barra deslizante (456) el al menos un contacto conmutable (450).

55 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible ilustrativo.

60 La Figura 2 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 1 en una posición cerrada.

La Figura 3 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 1 en una posición abierta.

65 La Figura 4 es una vista en alzado lateral de una segunda realización de un dispositivo de desconexión de

conmutación de fusible.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

5 La Figura 6 es una vista en perspectiva de una cuarta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

10 La Figura 7 es una vista en alzado lateral del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 7.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una quinta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

15 La Figura 9 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 8.

20 La Figura 10 es una vista en perspectiva de una sexta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una séptima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

25 La Figura 12 es una vista en perspectiva de una octava realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible en una posición cerrada.

La Figura 13 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 12.

30 La Figura 14 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en las Figuras 12 y 13 en una posición abierta.

35 La Figura 15 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 14.

La Figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición agrupada de dispositivos de conmutador fusibles mostrado en las Figuras 12-15.

40 La Figura 17 es una vista en perspectiva de una novena realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible en una posición cerrada.

La Figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 17.

45 La Figura 19 es una vista en alzado lateral del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 17 en una posición abierta.

50 La Figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 19.

La Figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 20 en una posición cerrada.

55 La Figura 22 es una vista en alzado lateral del dispositivo de conmutador fusible mostrado en la Figura 21.

La Figura 23 es una vista en perspectiva de una décima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

60 La Figura 24 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 23.

La Figura 25 es una vista en perspectiva de una undécima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

65 La Figura 26 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 25.

La Figura 27 es un diagrama esquemático del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la Figura 26.

5 La Figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de una duodécima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

La Figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimotercera realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

10 La Figura 30 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimocuarta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

15 La Figura 31 ilustra un primer borne para el dispositivo mostrado en la Figura 30 que incluye un contacto de conmutación.

La Figura 32 ilustra un segundo borne para el dispositivo mostrado en la Figura 30 que incluye otro contacto de conmutación.

20 La Figura 33 ilustra un esquema del dispositivo mostrado en la Figura 30 conectado a circuitería eléctrica.

La Figura 34 es un diagrama de bloques de fuente de alimentación y circuitería de control para el dispositivo mostrado en la Figura 30.

25 La Figura 35 es una curva de tiempo-corriente ilustrativa para fusibles ilustrativos que puede usarse con el dispositivo mostrado en la Figura 35.

La Figura 36 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimoquinta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

30 La Figura 37 ilustra un primer borne para el dispositivo mostrado en la Figura 36.

Las realizaciones de las Figuras 1-29 no forman parte de la invención pero representan antecedentes de la técnica que son útiles para el entendimiento de la invención.

35 Descripción detallada de la invención

Las desconexiones de fusible conocidas son objeto de un número de problemas durante su uso. Por ejemplo, cualquier intento para retirar el fusible mientras los fusibles se energizan y en carga puede resultar en condiciones peligrosas porque puede suceder formación de arco peligrosa entre los fusibles y los bornes del portafusibles. Algunos portafusibles diseñados para alojar, por ejemplo, fusibles de clase CC de UL (Underwriters Laboratories) y fusibles 10X38 de IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) que se usan comúnmente en dispositivos de control industriales incluyen contactos auxiliares montados permanentemente y levas y conmutadores giratorios asociados para proporcionar conexiones de corriente y tensión de interrupción anticipada y retardadas a través de los fusibles cuando los fusibles se sacan de las abrazaderas de fusible en un alojamiento protector. Uno o más fusibles pueden sacarse de las abrazaderas de fusible, por ejemplo, retirando un cajón del alojamiento protector. Las conexiones de interrupción anticipada y retardadas se emplean comúnmente, por ejemplo, en aplicaciones de control de motores. Mientras las conexiones de interrupción anticipada y retardadas pueden aumentar la seguridad de tales dispositivos de los usuarios cuando instalan o retiran fusibles, tales características aumentan los costes, complican el montaje del portafusible y no son deseables para propósitos de conmutación.

50 Estructuralmente, las conexiones de interrupción anticipada y retardadas pueden ser complicadas y pueden no soportar uso repetido para propósitos de conmutación. Además, cuando se abre y cierra el cajón para desconectar o reconectar la circuitería, el cajón puede dejarse involuntariamente en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En cualquier caso, los fusibles en el cajón pueden no engancharse completamente a los bornes de fusibles, de este modo comprometiendo la conexión eléctrica y presentando al portafusible susceptible de abertura y cierre involuntario del circuito. Especialmente en entornos sometidos a vibraciones, los fusibles pueden soltarse de las abrazaderas. Aún más, un cajón abierto parcialmente que sobresale del portafusible puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del portafusible. Los trabajadores pueden tropezarse con los cajones abiertos y quizás cerrar involuntariamente el cajón y energizan de nuevo el circuito.

60 Adicionalmente, en ciertos sistemas, tales como dispositivos de control industriales, el equipo eléctrico se ha normalizado en tamaño y forma y porque los conmutadores de desconexión de fusible conocidos tienden a variar en tamaño y forma de las normas estándar, no necesariamente son compatibles con los paneles de distribución de potencia utilizados en tales equipos. Por al menos la razón anterior, el uso de conmutadores de desconexión de fusible no han cumplido completamente las necesidades de ciertas aplicaciones finales.

65

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 100 ilustrativo que supera las dificultades anteriormente mencionadas. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 100 puede convenientemente encenderse y apagarse de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo de desconexión 100 puede encender y apagar de forma fiable un circuito de una manera económica y puede usarse con equipo normalizado en, por ejemplo, aplicaciones de control industriales. Además, el dispositivo de desconexión 100 puede proporcionarse con diversas opciones de montaje y conexión para versatilidad en el campo. A continuación se describirán diversas realizaciones para demostrar la versatilidad del dispositivo de desconexión y se considera que el dispositivo de desconexión 100 puede ser beneficioso en una diversidad de circuitos eléctricos y aplicaciones. Las realizaciones establecidas a continuación por lo tanto se proporcionan únicamente para propósitos de ilustración y no se pretende que la invención se limite a ninguna realización específica o a ninguna aplicación específica.

En la realización ilustrativa de la Figura 1, el dispositivo de desconexión 100 puede ser un dispositivo de dos polos formado a partir de dos módulos de desconexión 102 separados. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 cargado en el alojamiento 104, una tapa o tapón de fusible 108 fijando el fusible al alojamiento 104 y un accionador de conmutador 110. Los módulos 102 son módulos de un solo polo y los módulos 102 pueden acoplarse o agruparse juntos para formar el dispositivo de desconexión de dos polos 100. Se considera, sin embargo, que podría formarse un dispositivo de múltiples polos en un único alojamiento en vez de en la manera modular de la realización ilustrativa mostrada en la Figura 1.

El alojamiento 104 puede fabricarse de un material aislante y no conductor, tal como plástico, de acuerdo con métodos y técnicas conocidas, incluyendo pero sin limitación técnicas de moldeo por inyección. En una realización ilustrativa, el alojamiento 104 se forma en un tamaño y forma generalmente rectangular que es complementaria a y compatible con las normas DIN e IEC aplicables a equipo eléctrico normalizado. En particular, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene borde inferior 112, bordes laterales opuestos 114, 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 grosor T, tal como 17,5 mm en una realización, y la longitud L y grosor T definen un área o planta en el borde inferior 112 del alojamiento 104. La planta permite que el borde inferior 112 se inserte en una abertura normalizada que tiene una forma y dimensión complementarias. Adicionalmente, los bordes laterales 114 del alojamiento 104 tienen una altura H de acuerdo con las normas conocidas y los bordes laterales 114 incluyen ranuras 120 que se extienden a través del mismo para ventilar el alojamiento 104. La superficie superior 118 del alojamiento 104 puede moldearse para incluir una porción central elevada 122 y porciones de extremo rebajadas 124 que se extienden a los bordes laterales 114 del alojamiento 104.

El fusible 106 de cada módulo 102 puede cargarse verticalmente en el alojamiento 104 a través de una abertura en la superficie superior 118 del alojamiento 104 y el fusible 106 puede extenderse parcialmente a través de la porción central elevada 122 de la superficie superior 118. La tapa 108 de fusible se extiende sobre la porción expuesta del fusible 106 que se extienden desde el alojamiento 104 y la tapa 108 asegura el fusible 106 al alojamiento 104 en cada módulo 102. En una realización ilustrativa, la tapa 108 puede fabricarse a partir de un material no conductor, tal como plástico, y puede formarse con una sección de extremo 126 generalmente lisa o plana y linguetes 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 aberturas entre los linguetes 128 adyacentes para ventilar el extremo del fusible 106.

En una realización ilustrativa, la tapa 108 adicionalmente incluye secciones de reborde 130 que unen los linguetes 128 opuestos a la sección de extremo 126 de la tapa 108 y las secciones de reborde 130 aseguran la tapa 108 al alojamiento 104. En una realización ilustrativa, las secciones de reborde 130 cooperan con surcos en el alojamiento 104 de tal forma que la tapa 108 puede girar una cantidad predeterminada, tal como 25 grados, entre una posición bloqueada y una posición de liberación. Es decir, una vez que el fusible 106 se inserta en el alojamiento 104, la tapa de fusible 108 puede instalarse sobre el extremo del fusible 106 en el surco del alojamiento 104 y la tapa 108 puede girarse 25 grados a la posición bloqueada en la que la tapa 108 frustrará la retirada del fusible 106 del alojamiento 104. El surco también puede descenderse o inclinarse de tal forma que la tapa 108 aplica una ligera fuerza hacia abajo sobre el fusible 106 a medida que la tapa 108 se instala. Para retirar el fusible 106, la tapa 108 puede girarse desde la posición bloqueada a la posición abierta en la que tanto la tapa 108 como el fusible 106 pueden retirarse del alojamiento 104.

El accionador de conmutador 110 puede ubicarse en una abertura 132 de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104 y el accionador de conmutador 110 puede extenderse parcialmente a través de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104. El accionador de conmutador 100 puede montarse de forma giratoria al alojamiento 104 en un árbol o cardán 134 dentro del alojamiento 104 y el accionador de conmutador 110 puede incluir una palanca, asa o barra 136 que se extienden radialmente desde el accionador 110. Moviendo la palanca 136 desde un primer borde 138 a un segundo borde 140 de la abertura 132, el árbol 134 gira a una posición abierta o de conmutación y desconecta eléctricamente el fusible 106 en cada módulo 102 como se explica a continuación. Cuando la palanca 136 se mueve desde el segundo borde 140 al primer borde 138, el árbol 134 gira de vuelta a la posición cerrada ilustrada en la Figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

Un elemento de borne de lado de línea 142 puede extenderse desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 en cada módulo 102 para establecer conexiones de línea y carga a circuitería. Como se muestra en la Figura 1, el elemento de borne de lado de línea 142 es una abrazadera de barra colectora configurada o adaptada para conectarse a un colector de entrada de línea, aunque se considera que otros elementos de borne de lado de línea podrían emplearse en realizaciones alternativas. Una abrazadera de montaje 144 en panel también se extiende desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 para facilitar el montaje del dispositivo de desconexión 100 en un panel.

La Figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos de desconexión 102 mostrados en la Figura 1 con el panel lateral 116 retirado. El fusible 106 puede verse situado en un compartimento 150 dentro del alojamiento 104. En una realización ilustrativa, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, casquillos o tapones de extremo 154 conductores acoplados a cada extremo del cuerpo 152 y un elemento de fusible o conjunto de elemento de fusible que se extienden dentro del cuerpo 152 y se conectan eléctricamente a los tapones de extremo 154. En realizaciones ilustrativas, el fusible 106 puede ser un fusible de clase CC de UL, un fusible suplementario de UL o un fusible 10X38 de IEC que se usan comúnmente en aplicaciones de control industriales. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho adecuados para su uso en el módulo 102 están disponibles comercialmente en Cooper Bussmann de St. Louis, Missouri. Se aprecia que otros tipos de fusibles también pueden usarse en el módulo 102 según se desee.

Un borne de fusible conductor inferior 156 puede ubicarse en una porción inferior 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 borne inferior 156 y el otro tapón de extremo 154 del fusible 106 se acopla a un borne superior 160 ubicado en el alojamiento 104 adyacente del compartimento de fusible 150. El borne superior 160 se conecta, a su vez, a un borne de lado de carga 162 para aceptar una conexión de lado de carga al módulo de desconexión 102 de una manera conocida. El borne de lado de carga 162 en una realización es un borne de tornillo de caballete conocido, aunque se aprecia que otros tipos de bornes podrían emplearse para las conexiones de lado de carga al módulo 102. Adicionalmente, el borne de fusible inferior 156 puede incluir características de rechazo de fusibles en una realización adicional que evita la instalación de tipos incorrectos de fusibles en el módulo 102.

El accionador de conmutador 110 puede ubicarse en un compartimento de accionador 164 dentro del alojamiento 104 y puede incluir el árbol 134, un cuerpo redondeado 166 que se extienden generalmente radialmente desde el árbol 134, la palanca 136 que se extiende desde el cuerpo 166 y un enlace de accionador 168 acoplado al cuerpo de accionador 166. El enlace de accionador 168 puede conectarse a conjunto de contacto cargado con resorte 170 que incluye primer y segundo contactos móviles o conmutables 172 y 174 acoplados a una barra deslizante 176. En la posición cerrada ilustrada en la Figura 2, los contactos conmutables 172 y 174 se enganchan mecánicamente y eléctricamente a contactos fijos 178 y 180 montados en el alojamiento 104. Uno de los contactos fijos 178 puede montarse en un extremo del elemento de borne 142 y el otro de los contactos fijos 180 puede montarse en un extremo del borne de fusible inferior 156. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 se enganchan a los contactos fijos 178 y 180, se completa una trayectoria de circuito a través del fusible 106 desde el borne de línea 142 y el borne de fusible inferior 156 al borne de fusible superior 160 y el borne de carga 162.

Mientras en una realización ilustrativa el contacto fijo 178 se monta en un borne 142 que tiene una abrazadera de barra colectora, otro elemento de borne, tales como una agarradera de caja conocida o borne de pinza 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 a la circuitería del lado de línea en lugar de un colector de entrada de línea. Por lo tanto, el módulo 102 es fácilmente convertible a diferentes opciones de montaje en el campo.

Cuando el accionador de conmutador 110 se gira sobre el árbol 134 en la dirección de la flecha A, la barra deslizante 176 puede moverse linealmente hacia arriba en la dirección de la flecha B para desenganchar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos fijos 178 y 180. El borne de fusible inferior 156 se desconecta a continuación del elemento de borne del lado de línea mientras el fusible 106 permanece eléctricamente conectado al borne de fusible inferior 156 y al borne de lado de carga 162. Un compartimento de cámara de soplado 184 puede formarse en el alojamiento 104 debajo de los contactos conmutables 172 y 174 y la cámara de soplado puede proporcionar un espacio para contener y disipar la energía de arco a medida que se desconectan los contactos conmutables 172 y 174. La formación de arco se interrumpe en dos ubicaciones en cada uno de los contactos 172 y 174, por lo tanto reduciendo la intensidad de arco y la formación de arco se contiene dentro de las porciones inferiores del alojamiento 104 y lejos de la superficie superior 118 y de las manos de un usuario cuando manipula el accionador de conmutador 110 para desconectar el fusible 106 del borne de lado de línea 142.

El alojamiento 104 adicionalmente puede incluir un anillo de bloqueo 186 que puede usarse cooperativamente con una abertura de retención 188 en el cuerpo de accionador de conmutador 166 para asegurar el accionador de conmutador 110 en una de la posición cerrada mostrada en la Figura 2 y la posición abierta mostrada 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 inmovilizar el accionador de conmutador en la correspondiente posición abierta o cerrada. Adicionalmente, un brazo de retención de fusible podría proporcionarse en el accionador de conmutador 110 para evitar la retirada de

los fusibles excepto cuando el accionador de conmutador 110 está en la posición abierta.

La Figura 3 ilustra el módulo de desconexión 102 después de que el accionador de conmutador se haya movido en la dirección de la flecha A a una posición abierta o conmutada para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos fijos 178 y 180. A medida que el accionador se mueve a la posición abierta, el cuerpo de accionador 166 gira sobre el árbol 134 y el enlace de accionador 168 se mueve por consiguiente hacia arriba en el compartimento de accionador 164. A medida que el enlace 168 se mueve hacia arriba, el enlace 168 saca la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección de la flecha B para separar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos fijos 178 y 180.

Un elemento de desviación 200 pueden proporcionarse debajo de la barra deslizante 176 y puede forzar la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección de la flecha B a una posición totalmente abierta separando los contactos 172, 174 y 178, 180 entre sí. Por lo tanto, a medida que el cuerpo de accionador 166 se gira en la dirección de la flecha A, el enlace 168 se mueve pasado un punto de equilibrio y el elemento de desviación 200 ayuda en la abertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. El elemento de desviación 200 por lo tanto evita la abertura parcial de los contactos 172, 174 y 178, 180 y asegura una separación completa de los contactos para interrumpir de forma segura el circuito a través del módulo 102.

Adicionalmente, cuando la palanca de accionador 136 se saca hacia atrás en la dirección de la flecha C a la posición cerrada mostrada en la Figura 2, el enlace de accionador 168 se mueve para posicionar la barra deslizante 176 hacia abajo en la dirección de la flecha D para enganchar y cerrar los contactos 172, 174 y 178, 180 y reconectar el circuito a través del fusible 106. La barra deslizante 176 se mueve hacia abajo contra la desviación del elemento de desviación 200 y una vez en la posición cerrada, la barra deslizante 176, el enlace de accionador 168 y el accionador de conmutador están en equilibrio estático de modo que el accionador de conmutador 110 permanecerá en la posición cerrada.

En una realización ilustrativa, y como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el elemento de desviación 200 puede ser un elemento de resorte helicoidal que se carga en compresión en la posición cerrada del accionador de conmutador 110. Se aprecia, sin embargo, que en una realización alternativa un resorte de bobina podría cargarse en tensión cuando el accionador de conmutador 110 está cerrado. Adicionalmente, otros elementos de desviación conocidos podrían proporcionarse para producir fuerzas de abertura y/o cierre para ayudar en la operación correcta del módulo de desconexión 102. También pueden utilizarse elementos de desviación para propósitos de amortiguación cuando los contactos están abiertos.

La palanca 136, cuando se mueve entre las posiciones abiertas y cerradas del accionador de conmutador, no interfiere con el espacio de trabajo alrededor del módulo de desconexión 102 y es improbable que la palanca 136 se devuelva involuntariamente a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada mostrada en la Figura 3, la palanca 136 se ubica adyacente a un extremo del fusible 106. El fusible 106 por lo tanto parcialmente protege la palanca 136 de contacto inadvertido y accionamiento involuntario a la posición cerrada. El elemento de desviación 200 adicionalmente proporciona algo de resistencia al movimiento de la palanca 136 y cierre del mecanismo de contacto. Adicionalmente, los contactos fijos 178 y 180 están protegidos en todo momento por el alojamiento 104 del módulo 102 y se evita cualquier riesgo de sacudida eléctrica debido a contacto con el borne de lado de línea 142 y los contactos fijos 178 y 180. El módulo de desconexión 102 por lo tanto se considera que es más seguro que muchos dispositivos de desconexión de fusibles conocidos.

Cuando los módulos 102 se agrupan juntos para formar un dispositivo de múltiples polos, tal como el dispositivo 100, puede extenderse una palanca 136 a través de y conectarse a múltiples accionadores de conmutador 110 para diferentes módulos. Por lo tanto, todos los módulos conectados 102 pueden desconectarse y reconectarse manipulando una única palanca 136. Es decir, múltiples polos en el dispositivo 100 pueden conmutarse simultáneamente. Como alternativa, los accionadores de conmutador 110 de cada módulo 102 en el dispositivo 100 pueden accionarse independientemente con palancas separadas 136 para cada módulo.

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de una realización adicional ilustrativa de una desconexión de conmutación de fusible 102 que incluye, por ejemplo, una lengüeta de bloqueo retráctil 210 que puede extenderse desde el accionador de conmutador 110 cuando la palanca 136 se mueve a la posición abierta. La lengüeta de bloqueo 210 puede proporcionarse con una abertura de bloqueo 212 a través de la misma y un candado u otro elemento puede insertarse a través de la abertura de bloqueo 212 para garantizar que la palanca 136 no se mueva a la posición cerrada. En realizaciones diferentes, la lengüeta de bloqueo 210 puede cargarse por resorte y extenderse automáticamente o puede extenderse manualmente del cuerpo de accionador de conmutador 166. Cuando la palanca 136 se mueve a la posición cerrada, la lengüeta de bloqueo 210 puede volverse automáticamente o manualmente a la posición retraída en la que el accionador de conmutador 110 puede girarse de vuelta a la posición cerrada mostrada en la Figura 2.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera realización ilustrativa de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 220 similar al módulo 102 descrito anteriormente pero que tiene, por ejemplo, una ranura de montaje en carril DIN 222 formado en un borde inferior 224 de un alojamiento 226. El alojamiento 226 también

puede incluir aberturas 228 que pueden usarse para agrupar el módulo 220 a otros módulos de desconexión. Bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir aberturas de conexión 232 para conexiones de lado de línea y carga a agarraderas de caja o pinzas dentro del alojamiento 226. Pueden proporcionarse aberturas de acceso 234 en superficies superiores rebajadas 236 del alojamiento 226. Un alambre pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de las aberturas de conexión 232 y un destornillador puede insertarse a través de las aberturas de acceso 234 para conectar circuitería de línea y carga al módulo 220.

Al igual que el módulo 102, el módulo 220 puede incluir el fusible 106, la tapa de fusible 108 y el accionador de conmutador 110. La conmutación del módulo se logra con contactos conmutables como se ha descrito anteriormente en relación al módulo 102.

La Figura 6 y 7 son vistas en perspectiva de una cuarta realización ilustrativa de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 250 que, como los módulos 102 y 220 descritos anteriormente, incluye un accionador de conmutador 110 montado de forma giratoria en el alojamiento en un árbol 134, una palanca 136 que se extiende desde el enlace de accionador 168 y una barra deslizante 176. El módulo 250 también incluye, por ejemplo, un clip de montaje 144 y un elemento de borne de lado de línea 142.

A diferencia de los módulos 102 y 220, el módulo 250 puede incluir un alojamiento 252 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 palas de borne 258 que se extienden desde el alojamiento 256. Un elemento de fusible o conjunto de fusibles puede ubicarse dentro del alojamiento 256 y se conecta eléctricamente entre las palas de borne 258. Tales módulos de fusibles 254 se conocen y en una realización son módulos CubeFusible disponibles comercialmente en Cooper Bussmann de St. Louis, Missouri.

Una abrazadera de fusible de lado de línea 260 puede situarse dentro del alojamiento 252 y puede recibir una de las palas de borne 258 del módulo de fusible 254. Una abrazadera de fusible de lado de carga 262 también puede situarse dentro del alojamiento 252 y puede recibir la otra de las palas de borne de fusible 258. La abrazadera de fusible de lado de línea 260 puede conectarse eléctricamente al contacto fijo 180. La abrazadera de fusible de lado de carga 262 puede conectarse eléctricamente al borne de lado de carga 162. El borne de lado de línea 142 puede incluir el contacto fijo 178 y la conmutación puede lograrse girando el accionador de conmutador 110 para enganchar y desenganchar los contactos conmutables 172 y 174 con los respectivos contactos fijos 178 y 180 como se ha descrito anteriormente. Mientras el borne de línea 142 se ilustra como una abrazadera de barra colectora, se reconoce que pueden utilizarse otros bornes de línea en otras realizaciones y el borne de lado de carga 162 puede asimismo ser otro tipo de borne en lugar del borne de tornillo de montura ilustrado en otra realización.

El módulo de fusible 254 puede enchufarse en los clips de fusible 260, 262 o extraerse de los mismos para instalar o retirar el módulo de fusible 254 del alojamiento 252. Para propósitos de conmutación, sin embargo, el circuito se conecta y desconecta en los contactos 172, 174 y 178 y 180 en vez de en los clips de fusible 260 y 262. La formación de arco entre los contactos desconectados puede por lo tanto contenerse en una cámara de soplado o compartimento 270 en la porción inferior del compartimento y lejos de los clips de fusible 260 y 262. Abriendo el módulo de desconexión 250 con el accionador de conmutador 110 antes de la instalación o retirada del módulo de fusible 254, se elimina cualquier riesgo planteado por la formación de arco eléctrica o metal energizado en el fusible y la interfaz de alojamiento. Por lo tanto se cree que es más seguro el uso del módulo de desconexión 250 que muchos conmutadores de desconexión de fusible conocidos.

Una pluralidad de módulos 250 puede agruparse o de otra manera conectados juntos para formar un dispositivo de múltiples polos. Los polos del dispositivo podrían accionarse con una única palanca 136 o independientemente operables con diferentes palancas.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una quinta realización ilustrativa de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 300 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 ilustrativa y es por lo tanto adecuado para una aplicación de potencia trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de carril DIN 304 en la realización ilustrada, aunque 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 de la industria IEC para conectores, relés, protectores de motor manuales y motores de arranque integrales que también se usan comúnmente en aplicaciones de sistemas de control industriales. Los beneficios de la invención, sin embargo, se acumulan igualmente a dispositivos que tiene dimensiones diferentes y dispositivos para diferentes aplicaciones.

El alojamiento también puede incluir aberturas de conexión 306 y aberturas de acceso 308 en cada borde lateral 310 que pueden recibir una conexión de alambre y una herramienta, respectivamente, para establecer conexiones de línea y carga a los fusibles 106. Un único accionador de conmutador 110 puede girarse para conectar y desconectar el circuito a través de los fusibles entre bornes de línea y carga del dispositivo de desconexión 300.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de conmutación 320 ilustrativo para el dispositivo 300. El

conjunto de conmutación puede alojarse en el alojamiento 302 y en una realización ilustrativa puede incluir un conjunto de bornes de línea 322, un conjunto de bornes de carga 324, un conjunto de bornes de fusibles inferiores 326 asociados con cada respectivo fusible 106 y un conjunto de barras deslizables 176 que tiene contactos conmutables montados en los mismos para enganchar y desenganchar contactos fijos montados en los extremos del borne de líneas 322 y los bornes de fusibles inferiores 324. Un enlace de accionador (no visible en la Figura 9) puede montarse en un árbol de accionador 134, de tal forma que cuando la palanca 136 se gira, la barra deslizante 176 puede moverse para desconectar los contactos conmutables de los contactos fijos. Elementos de desviación 200 pueden proporcionarse debajo de cada una de las barras deslizables 176 y ayudar la operación del accionador de conmutador 110 como se ha descrito anteriormente. Como en las anteriores realizaciones de módulos, una diversidad de estructuras de bornes de lado de línea y de lado de carga puede usarse en diversas realizaciones del conjunto de conmutación.

También pueden proporcionarse barras de retención 328 en el árbol 134 que se extiende a los fusibles 106 y engancha los fusibles en una manera de enclavamiento para evitar que los fusibles 106 se retiren del dispositivo 300 excepto cuando el accionador de conmutador 110 está en la posición abierta. En la posición abierta, las barras de retención 328 pueden estar en ángulo alejadas de los fusibles 106 y los fusibles pueden retirarse libremente. En la posición cerrada, como se muestra en la Figura 9, los brazos o barras de retención 328 bloquean el fusible en su sitio. En una realización ilustrativa, extremos distales de las barras o brazos 328 pueden recibirse en ranuras o retenes en los fusibles 106, aunque los fusibles 106 podrían bloquearse de otra manera según se desee.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una sexta realización ilustrativa de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 370 que incluye el módulo de desconexión 300 descrito anteriormente y, por ejemplo, un módulo de baja tensión 372 montado en un lado del módulo 300 y mecánicamente enlazado al mecanismo conmutador en el módulo 300. En una realización ilustrativa, el módulo de baja tensión 372 puede incluir una bobina electromagnética 374 calibrada a un intervalo de tensión predeterminado. Cuando la tensión cae por debajo de un intervalo, la bobina electromagnética provoca que los contactos de conmutación en el módulo 300 se abran. Un módulo similar 372 podría emplearse en una realización alternativa para abrir los contactos de conmutación cuando la tensión experimentada por el electromagnético excede un intervalo de tensión predeterminado y por lo tanto puede servir como un módulo de sobretensión. De esta manera, el contacto de conmutación en el módulo 300 podría abrirse con el módulo 372 y la bobina 374 a medida que suceden las condiciones de baja tensión o sobretensión.

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una séptima realización ilustrativa de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 400 que es esencialmente el dispositivo de desconexión 300 y un dispositivo de desconexión 220 acoplados juntos. El dispositivo de desconexión 300 proporciona tres polos para un circuito de potencia de CA y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros propósitos.

La Figura 12 es una vista en perspectiva de una octava realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 410 que, como en las anteriores realizaciones, incluye un alojamiento no conductivo 412, un accionador de conmutador 414 que se extienden a través de una superficie superior elevada 415 del alojamiento 412 y una tapa 416 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la Figura 12) dentro del alojamiento 412 para la instalación y sustitución de un fusible de protección contra sobrecorriente (tampoco mostrado en la Figura 12). Como en las anteriores realizaciones, el alojamiento 412 incluye contactos conmutables y fijos (no mostrado en la Figura 12) que completan o interrumpen una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 412 a través de movimiento de una palanca de accionador 417.

Una ranura de montaje en carril DIN 418 puede formarse en un borde inferior 420 del alojamiento 412 y la ranura de montaje en carril DIN 418 puede dimensionarse, por ejemplo, para enganche y desenganche de ajuste por presión en un carril DIN de 35 mm a mano y sin la necesidad de herramientas. El alojamiento 412 también puede incluir aberturas 422 que pueden usarse para agrupar el módulo 410 a otros módulos de desconexión como se explica a continuación. Los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden tener los extremos abiertos para proporcionar acceso a bornes de agarradera de alambre 426 para establecer circuitería externa de conexiones eléctricas de lado de línea y carga. Las aberturas de acceso de borne 428 pueden proporcionarse en superficies superiores rebajadas 430 del alojamiento 412. Un alambre pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de los lados de los bornes de agarradera de alambre 426 y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas de acceso 428 para apretar un tornillo de borne para sujetar los alambres a los bornes 426 y conectar circuitería de línea y carga al módulo 410. Mientras los bornes de agarradera de alambre 426 se incluyen en una realización, se reconoce que en otras realizaciones pueden utilizarse una diversidad de configuraciones o tipos de borne alternativos para establecer conexiones eléctricas de lado de línea y carga al módulo 410 a través de alambres, cables, barras colectoras, etc.

Al igual que en las anteriores realizaciones, el alojamiento 412 se ajusta en tamaño y dimensiona complementario a y compatible con las normas DIN y IEC y el alojamiento 412 define un área o planta en el borde inferior 420 para su uso con aberturas normalizadas que tiene una forma y dimensión complementarias. A modo de ejemplo únicamente, el alojamiento 412 del módulo de un solo polo 410 puede tener un grosor T de aproximadamente 17,5 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 26 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A, 34 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A; y 40 mm para una capacidad de interrupción de hasta 150 A por norma

DIN 43 880. Análogamente, se entiende que el módulo 410 podría fabricarse como un dispositivo de múltiples polos tales como un dispositivo de tres polos que tiene una dimensión T de aproximadamente 45 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 55 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A y 75 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A. Mientras se proporcionan dimensiones ilustrativas, se entiende que otras dimensiones de mayor o menor valores pueden asimismo emplearse en realizaciones alternativas de la invención.

Adicionalmente, y como se ilustra en la Figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 puede incluir pares opuestos de pestañas orientadas verticalmente 432 espaciadas entre sí y alejándose de los bornes de agarradera de alambre 426 adyacente a la superficie superior de alojamiento 430 y los lados de los bornes de agarradera de alambre 426. Las pestañas 432, en ocasiones denominadas aletas, proporcionan un área de superficie aumentada del alojamiento 412 en un plano horizontal que se extienden entre los bornes de agarradera de alambre 426 en los bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 que sucedería de otra manera si las pestañas 432 no estuvieran presentes. Es decir, una longitud de trayectoria de área de superficie exterior periférica que se extienden en un plano paralelo a la superficie inferior 420 del alojamiento 412 incluye la suma de las dimensiones de superficie exterior de uno de los pares de pestañas 432 que se extienden desde uno de los bornes 426, las dimensiones exteriores del respectivo panel frontal y trasero 431, 433 del alojamiento y las dimensiones de superficie exterior de las pestañas opuestas 432 que se extienden al borne opuesto 426.

Adicionalmente, el alojamiento 412 también puede incluir nervaduras o salientes 434 que se extienden horizontalmente espaciados entre sí y que interconectan las pestañas más interiores 432 en una porción inferior de los bordes laterales de alojamiento 424. Las nervaduras o salientes 434 aumentan una longitud de trayectoria de área de superficie entre los bornes 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para cumplir requisitos externos de espacio entre los bornes 426. Las pestañas 432 y nervaduras 434 resultan en áreas de superficie en forma de serpentín en planos horizontales y verticales del alojamiento 412 que permiten índices de tensión mayores del dispositivo sin incrementar la planta del módulo 410 en comparación, por ejemplo, a las anteriormente descritas realizaciones de las Figuras 1-11. Por ejemplo, las pestañas 432 y las nervaduras 434, facilitan un índice de tensión de 600 VCA mientras que cumplen con los requisitos de espacio interno y externo aplicables entre los bornes 426 bajo las normas UL aplicables.

La tapa 416, a diferencia de las realizaciones anteriormente descritas, puede incluir una porción de tapa sustancialmente lisa 436 y una porción recta de agarre para los dedos 438 que se proyecta hacia arriba y hacia fuera desde un extremo de la porción de tapa lisa 436 y frente al accionador de conmutador 414. La tapa puede fabricarse de un material no conductor o material aislante tal como plástico de acuerdo con técnicas conocidas y la porción de tapa lisa 436 puede estar articulada en un extremo de la misma opuesta a la porción de agarre para los dedos 438 de modo que la porción de tapa 436 pivota sobre la bisagra. Mediante la bisagra, la porción de agarre para los dedos 438 puede moverse alejándose del accionador de conmutador a lo largo de una trayectoria arqueada como se explica adicionalmente a continuación. Como se ilustra en la Figura 12, la tapa 416 está en una posición cerrada ocultando el fusible dentro del alojamiento 412, y como se explica a continuación, la tapa 416 puede moverse a una posición abierta proporcionando acceso al fusible en el módulo de desconexión 410.

La Figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (Figura 12) retirado de modo que pueden verse los componentes y características interiores. Los bornes de agarradera de alambre 426 y tornillos de borne 440 se colocan adyacentes a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 se carga o inserta en módulo 410 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior de alojamiento 415, y como se ilustra en la Figura 13, un eje longitudinal 441 del fusible 442 se extiende verticalmente, como opuesto a horizontalmente, dentro del alojamiento 412. El fusible 442 se contiene dentro del alojamiento 412 debajo de la tapa 416 y más específicamente debajo de la porción de tapa lisa 436. El fusible 442 se sitúa longitudinalmente en un receptáculo de fusible 437 integralmente formado en el alojamiento 412. Es decir, el receptáculo de fusible 437 no puede moverse en relación al alojamiento 402 para carga y descarga del fusible 442. El fusible 442 se recibe en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 colocado adyacente y debajo de la tapa 416 y la superficie superior de módulo 415 y el otro extremo del fusible 442 espaciados de la tapa 416 y la superficie superior de módulo 415 por una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un enclavamiento de accionador 443 se forma con la tapa 416 y se extiende hacia abajo en el alojamiento 412 adyacente y al lado del receptáculo de fusible 437. El enclavamiento de accionador 443 de la tapa 416 se extiende opuesta y alejándose de la porción de agarre para los dedos 438 de tapa.

Una lengüeta de bloqueo de tapa 444 se extiende radialmente hacia fuera desde un cuerpo cilíndrico 446 del accionador de conmutador 414 y cuando el accionador de conmutador 414 está en la posición cerrada ilustrada en la Figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la lengüeta de bloqueo de tapa 444 se extiende generalmente perpendicular al enclavamiento de accionador 443 de la tapa 416 y un extremo distal de la lengüeta de bloqueo de tapa 444 se coloca adyacente al enclavamiento de accionador 443 de la tapa 416. La lengüeta de bloqueo de tapa 444 por lo tanto se opone directamente al movimiento del enclavamiento de accionador 443 y resiste cualquier intento de un usuario de girar la tapa 416 sobre la bisagra de tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 416. De tal manera, no puede accederse al fusible 442 sin girar primero el accionador de conmutador 414 en la dirección de la flecha F para alejar el par de contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 a través del enlace de accionador 454 y barra deslizante 456 portando los contactos conmutables 450 de manera similar a las anteriores realizaciones. Por lo tanto, se evita el contacto involuntario con porciones

energizadas del fusible 442, puesto que la tapa 416 únicamente puede abrirse para acceder al fusible 442 después de que el circuito a través del fusible 442 se desconecta a través de los contactos conmutables 450, de este modo proporcionando un grado de seguridad a los operadores humanos del módulo 410. Adicionalmente, y porque la tapa 416 oculta el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, las superficies exteriores del alojamiento 412 y la tapa 416 son seguras al tacto.

Una trayectoria conductora a través del alojamiento 412 y fusible 442 se establece como sigue. Un miembro de borne rígido 458 se extiende desde el borne de lado de carga 426 más cercano al fusible 442 en un lado del alojamiento 412. Un miembro de contacto flexible 460, tal como un alambre puede conectarse al miembro de borne 458 en un extremo y fijarse a una superficie interior de la tapa 416 en el extremo opuesto. Cuando la tapa 416 está cerrada, el miembro de contacto 460 se pone en enganche mecánico y eléctrico con un casquillo superior o tapón de extremo 462 del fusible 442. Un borne móvil de fusible inferior 464 se conecta mecánicamente y eléctricamente al casquillo de fusible inferior o tapón de extremo 466 y un miembro de contacto flexible 468 interconecta el borne móvil de fusible inferior 464 a un borne fijo 470 que porta uno de los contactos fijos 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos fijos 452 cuando el accionador de conmutador 414 está cerrado como se muestra en la Figura 13. Un miembro de borne rígido 472 completa la trayectoria de circuito al borne de lado de línea 426 en el lado opuesto del alojamiento 412. En uso, la corriente fluye a través de la trayectoria de circuito desde el borne de lado de línea 426 y el miembro de borne 472, a través de los contactos de conmutación 450 y 452 al miembro de borne 470. Desde el miembro de borne 470, la corriente fluye a través del miembro de contacto 468 al borne de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la corriente fluye al miembro de contacto 460 al miembro de borne 458 y al borne de lado de línea 426.

El fusible 442 en diferentes realizaciones ilustrativas puede ser un fusible 10x38 Midget disponible comercialmente en Cooper Bussmann de St. Louis, Missouri; un fusible 10x38 IEC; un fusible de clase CC; o un fusible de estilo europeo D/DO. Adicionalmente, y según se desee, pueden formarse características opcionales de rechazo de fusibles en el borne de fusible inferior 464 o en cualquier otro sitio en el módulo, y cooperan con características de rechazo de fusibles de los fusibles de modo que únicamente ciertos tipos de fusibles pueden instalarse correctamente en el módulo 410. Mientras ciertos ejemplos de fusibles se describen en este documento, se entiende que otros tipos y configuraciones de fusibles también pueden emplearse en realizaciones alternativas, incluyendo pero sin limitación diversos tipos de fusibles cilíndricos o de cartucho y módulos de fusible rectangulares.

Un elemento de desviación 474 puede proporcionarse entre el borne móvil de fusible inferior 464 y el borne fijo 470. El elemento de desviación 474 puede ser por ejemplo, un resorte de bobina helicoidal que se comprime para proporcionar una fuerza de desvío hacia arriba en la dirección de la flecha G para garantizar enganche mecánico y eléctrico del borne móvil de fusible inferior 464 al casquillo de fusible inferior 466 y enganche mecánico y eléctrico entre el casquillo de fusible superior 462 y el miembro de contacto flexible 460. Cuando la tapa 416 se abre en la dirección de la flecha E a la posición abierta, el elemento de desviación 474 fuerza el fusible hacia arriba a lo largo de su eje 441 en la dirección de la flecha G como se muestra en la Figura 14, exponiendo el fusible 442 a través de la superficie superior elevada 415 del alojamiento 412 para retirada fácil por un operador para su sustitución. Es decir, el fusible 442, mediante el elemento de desviación 474, se eleva automáticamente y expulsa del alojamiento 412 cuando la tapa 416 se gira sobre la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de que el accionador de conmutador 414 se gira en la dirección de la flecha F.

La Figura 15 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con la tapa 416 pivotada sobre la bisagra 448 y el accionador de conmutador 414 en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 se mueven hacia arriba mediante el giro del accionador 414 y el desplazamiento del enlace de accionador 454 provoca que la barra deslizante 456 se mueva a lo largo de un eje lineal 475 sustancialmente paralelo al eje 441 del fusible 442, separando físicamente los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 dentro del alojamiento 412 y desconectando la trayectoria conductora a través del fusible 442. Adicionalmente, y debido a los contactos conmutables 450, formación de arco eléctrica se distribuye entre más de una ubicación como se ha descrito anteriormente.

El elemento de desviación 474 se desvía cuando la tapa 416 se abre después de que el accionador 414 se mueve a la posición abierta y el elemento de desviación 474 eleva el fusible 442 del alojamiento 412 de modo que el casquillo de fusible superior 462 se extiende por encima de la superficie superior 415 del alojamiento. En una posición tal, 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.

También cuando el accionador 414 se mueve a la posición abierta, una lengüeta de bloqueo de accionador 476 se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo de accionador de conmutador 446 y puede aceptar por ejemplo, un candado para evitar el cierre involuntario del accionador 414 en la dirección de la flecha H que de otra manera provocaría que la barra deslizante 456 se moviera hacia abajo en la dirección de la flecha I a lo largo del eje 475 y engancharse los contactos conmutables 450 a los contactos fijos 452, de nuevo completando la conexión eléctrica al fusible 442 y presentando un peligro de seguridad a los operadores. Cuando se desee, la tapa 416 puede girarse de vuelta sobre la bisagra 448 a la posición cerrada mostrada en las Figuras 12 y 13 y el accionador de conmutador 414 puede girarse en la dirección de la flecha H para mover la lengüeta de bloqueo de tapa 444 para engancharse

con el enclavamiento de accionador 443 de la tapa 416 para mantener cada uno de la tapa 416 y el accionador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. El cierre de la tapa 416 requiere algo de fuerza para superar la resistencia de resorte de desvío 474 en el receptáculo de fusible 437 y el movimiento del accionador a la posición cerrada requiere algo de fuerza para superar la resistencia de un elemento de desviación 478 asociado con la barra deslizante 456, haciendo mucho menos probable el cierre involuntario de los contactos y finalización del circuito a través del módulo 410.

La Figura 16 es una vista en perspectiva de un conjunto agrupado de módulos de desconexión de conmutación de fusible 410. Las piezas de conector 480 pueden fabricarse de plástico, por ejemplo, y pueden usarse con las aberturas 422 en los paneles de alojamiento para retener módulos 410 en una relación de lado a lado entre sí con, por ejemplo, enganche a presión. Pueden utilizarse pasadores 482 y/o tacos 484, por ejemplo, para unir o atar las palancas de accionador 417 y porciones de agarre para dedos de tapa 438 de cada módulo 410 entre sí de modo que todas las palancas de accionador 417 y/o todas las tapas 416 de los módulos combinados 410 se mueven simultáneamente unas con otras. El movimiento simultáneo de las tapas 416 y palancas 417 puede ser especialmente ventajoso para interrumpir corriente trifásica o, como otro ejemplo, cuando se conmuta potencia a equipo relacionado, tales como un motor y un ventilador de enfriamiento para el motor de modo que uno no funciona sin el otro.

Mientras se han descrito módulos de un solo polo 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 modificación apropiada de la realización mostrada en las Figuras 8 y 9, por ejemplo.

La Figura 17 es una vista en perspectiva de una novena realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 que, como en las anteriores realizaciones, incluye un alojamiento de un solo polo 502, un accionador de conmutador 504 que se extienden a través de una superficie superior elevada 506 del alojamiento 502 y una tapa 508 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la Figura 17) dentro del alojamiento 502 para la instalación y sustitución de un fusible de protección contra sobrecorriente (tampoco mostrado en la Figura 17). Como en las anteriores realizaciones, el alojamiento 502 incluye contactos conmutables y fijos (no mostrado en la Figura 17) que conectan o desconectan una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 502 a través de movimiento de una palanca de accionador 510.

Similar al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje en carril DIN 512 formada en un borde inferior 514 del alojamiento 502 para montar del alojamiento 502 sin la necesidad de herramientas. El alojamiento 502 también puede incluir una abertura de accionador 515 proporcionando acceso al cuerpo del accionador de conmutador 504 de modo que el accionador 504 puede girarse entre las posiciones abierta y cerrada de una manera automática y facilitar el control remoto del módulo 500. Se proporcionan también aberturas 516 que pueden usarse para agrupar el módulo 500 a otros módulos de desconexión. Una ranura de guía de disparo curva o arqueada 517 también se forma en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de disparo deslizante, descrito a continuación, puede colocarse selectivamente dentro de la ranura 517 para disparar el módulo 500 y desconectar la trayectoria de corriente a través de la misma tras un suceso de unas determinadas condiciones de circuito. La ranura 517 también proporciona acceso al mecanismo de disparo para disparo manual del mecanismo con una herramienta o para facilitar la capacidad de disparo remoto.

Los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden tener los extremos abiertos para proporcionar acceso a bornes de agarradera de alambre 520 de lado de línea y carga para establecer conexiones eléctricas de lado de línea y carga al módulo 500, aunque se entiende que otros tipos de bornes pueden usarse. Pueden proporcionarse aberturas de acceso de borne 522 en superficies superiores rebajadas 524 del alojamiento 502 para recibir un alambre pelado u otro conductor extendido a través de los lados de los bornes de agarradera de alambre 520 y un destornillador puede insertarse a través de las aberturas de acceso 522 para conectar circuitería de línea y carga al módulo 500. Como en las anteriores realizaciones, el alojamiento 502 se ajusta en tamaño y dimensiona complementario a y compatible con las normas DIN e IEC y el alojamiento 502 define un área o planta en la superficie inferior 514 del alojamiento para su uso con aberturas normalizadas que tienen una forma y dimensión complementaria.

Al igual que el módulo 410 descrito anteriormente, los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden incluir pares opuestos de pestañas orientadas verticalmente o aletas 526 espaciadas entre sí y alejándose de los bornes de agarradera de alambre 520 adyacentes a la superficie superior de alojamiento 524 y los lados de los bornes de agarradera de alambre 520. El alojamiento 502 también puede incluir nervaduras o salientes que se extienden horizontalmente 528 espaciadas 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 nervaduras 528 resultan en áreas de superficie en forma de serpentín en planos horizontales y verticales del alojamiento 502 que permiten índices de tensión mayores del dispositivo sin incrementar la planta del módulo 500 como se ha explicado anteriormente.

La tapa 508, a diferencia de las realizaciones anteriormente descritas, puede incluir una superficie exterior contorneada que define un pico 530 y una sección cóncava 532 que se inclina hacia abajo desde el pico 530 y frente

al accionador de conmutador 504. El pico 530 y la sección cóncava 532 forman un área de base de dedo en la superficie de la tapa 508 y es adecuada por ejemplo, para servir mientras un pulgar descansa para que un operador abra o cierre la tapa 508. La tapa 508 puede estar articulada en un extremo de la misma más cercano al pico 530 de modo que la tapa 508 pivota sobre la bisagra y la tapa 508 puede moverse alejándose del accionador de conmutador 504 a lo largo de una trayectoria arqueada. Como se ilustra en la Figura 17, la tapa 508 está en una posición cerrada segura al tacto ocultando el fusible dentro del alojamiento 502, y como se explica a continuación, la tapa 508 puede moverse a una posición abierta proporcionando acceso al fusible.

La Figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 con un panel frontal de la misma retirada de modo que pueden verse los componentes y características interiores. En algunos aspectos el módulo 500 es similar al módulo 410 descrito anteriormente 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.

Los bornes de agarradera de alambre 520 y tornillos de borne 440 se colocan adyacentes a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 se carga verticalmente en el alojamiento 502 debajo de la tapa 508 y el fusible 442 se sitúa en el receptáculo de fusible no movable formado en el alojamiento 502. La tapa 508 puede formarse con un miembro de contacto conductor que puede tener, por ejemplo, forma de copa para recibir el casquillo de fusible superior 462 cuando la tapa 508 está cerrada.

Se establece una trayectoria conductora de circuito desde el borne de lado de línea 520 y el miembro de borne 472, a través de los contactos de conmutación 450 y 452 al miembro de borne 470. Desde el miembro de borne 470, la corriente fluye a través del miembro de contacto 468 al borne de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la corriente fluye desde el miembro de contacto conductor 542 de la tapa 508 al miembro de contacto 460 conectado al miembro de contacto conductor 542 y desde el miembro de contacto 460 al miembro de borne 458 y al borne de lado de línea 426.

Un elemento de desviación 474 puede proporcionarse entre el borne móvil de fusible inferior 464 y el borne fijo 470 como se ha descrito anteriormente para garantizar conexión mecánica y eléctrica entre la tapa miembro de contacto 542 y el casquillo de fusible superior 462 y entre el borne de fusible inferior 464 y el casquillo de fusible inferior 466. También, el elemento de desviación 474 automáticamente expulsa el fusible 442 del alojamiento 502 como se ha descrito anteriormente cuando la tapa 508 se gira sobre la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de que el accionador de conmutador 504 se gira en la dirección de la flecha F.

A diferencia del módulo 410, el módulo 500 puede incluir adicionalmente un mecanismo de disparo 544 en forma de una barra de desenganche 545 montada de forma deslizante y un solenoide 546 conectado en paralelo a través del fusible 442. La barra de desenganche 545 se monta de forma deslizante a la ranura de guía de disparo 517 formado en el alojamiento 502 y en una realización ilustrativa la barra de desenganche 545 puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo de enclavamiento de tapa 548 que se extiende sustancialmente perpendicular al brazo de solenoide 547 y un brazo de soporte 550 que se extiende de forma oblicua a cada uno del brazo de solenoide 547 y brazo de enclavamiento de tapa 548. El brazo de soporte 550 puede incluir una lengüeta de cierre 552 en un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del accionador de conmutador 504 puede formarse con un resalte 554 que coopera con la lengüeta de cierre 552 para mantener la barra de desenganche 545 y el accionador 504 en equilibrio estático con el brazo de solenoide 547 que descansa sobre una superficie superior del solenoide 546.

Un resorte de torsión 555 se conecta al alojamiento 502 en un extremo y el cuerpo de accionador 446 en el otro extremo y el resorte de torsión 555 desvía el accionador de conmutador 504 en la dirección de la flecha F a la posición abierta. Es decir, el resorte de torsión 555 se resiste al movimiento del accionador 504 en la dirección de la flecha H y tiende a forzar el cuerpo de accionador 446 para girar en la dirección de la flecha F a la posición abierta. Por lo tanto, el accionador 504 es a prueba de fallos mediante el resorte de torsión 555. Si el accionador de conmutador 504 no está completamente cerrado, el resorte de torsión 555 forzará al mismo a la posición abierta y evitará el cierre involuntario de los contactos conmutables de accionador 450, junto con aspectos de seguridad y fiabilidad asociados con el cierre incompleto de los contactos conmutables 450 con respecto a los contactos fijos 452.

En condiciones de operación normal cuando el accionador 504 está en la posición cerrada, la tendencia del resorte de torsión 555 para mover el accionador a la posición abierta se contrarresta mediante el brazo de soporte 550 de la barra de desenganche 545 como se muestra en la Figura 18. La lengüeta de cierre 552 del brazo de soporte 550 engancha el resalte 554 del cuerpo de accionador 446 y mantiene el accionador 504 estable en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. Una vez que la lengüeta de cierre 552 se libera del resalte 554 del cuerpo de accionador 446, sin embargo, el resorte de torsión 555 fuerza el accionador 504 a la posición abierta.

Un enclavamiento de accionador 556 se forma con la tapa 508 y se extiende hacia abajo en el alojamiento 502 adyacente al receptáculo de fusible 437. El brazo de enclavamiento de tapa 548 del brazo de desenganche 545 se recibe en el enclavamiento de accionador 556 de la tapa 508 y evita que la tapa 508 se abra a no ser que el accionador de conmutador 504 se gire en la dirección de la flecha F como se explica a continuación para mover la

5 barra de desenganche 545 y libere el brazo de enclavamiento de tapa 548 de la barra de desenganche 545 desde el enclavamiento de accionador 556 de la tapa 508. El giro deliberado del accionador 504 en la dirección de la flecha F provoca que la lengüeta de cierre 552 del brazo de soporte 550 de la barra de desenganche 545 gire alejándose del accionador y provoca que el brazo de solenoide 547 se incline o angule con relación al solenoide 546. La inclinación de la barra de desenganche 545 resulta en una posición inestable y el resorte de torsión 555 fuerza el accionador 504 a girar y adicionalmente pivotar la barra de desenganche 545 al punto de liberación.

10 La ausencia de movimiento deliberado del accionador a la posición abierta en la dirección de la flecha F, la barra de desenganche 545, a través del brazo de enclavamiento 548, se opone directamente al movimiento de la tapa 508 y resiste cualquier intento de un usuario de girar la tapa 508 sobre la bisagra de tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 508 mientras el accionador de conmutador 504 está cerrado y los contactos conmutables 450 se enganchan a los contactos fijos 452 para completar una trayectoria de circuito a través del fusible 442. Por lo tanto, se evita el contacto involuntario con porciones energizadas del fusible 442, puesto que únicamente puede accederse al fusible cuando el circuito a través del fusible se interrumpe a través de los contactos conmutables 450, de este modo proporcionando un grado de seguridad a los operadores humanos del módulo 500.

20 Se proporcionan miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y establecen contacto eléctrico con los respectivos casquillos superior e inferior 462, 466 del fusible 442 cuando la tapa 508 está cerrada sobre el fusible 442. Los miembros de contacto 557, 558 establecen, a su vez, contacto eléctrico a una placa de circuito 560. Resistencias 562 se conectan a la placa de circuito 560 y definen una trayectoria de circuito paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462, 466 del fusible 442 y el solenoide 546 se conecta a esta trayectoria de circuito paralela en la placa de circuito 560. En una realización ilustrativa, la resistencia se selecciona de modo que, en operación normal, sustancialmente todo el flujo de corriente pasa a través del fusible 442 entre los casquillos 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 modo que cuando el solenoide 546 experimenta una predeterminada tensión, el solenoide genera una fuerza hacia arriba en la dirección de la flecha G que provoca que la barra de desenganche 545 se desplace en la ranura de guía de disparo 517 a lo largo de una trayectoria arqueada definida mediante la ranura 517.

30 Como los expertos en la materia pueden apreciar, la bobina del solenoide 546 puede calibrarse para que sea sensible a una predeterminada condición de baja tensión o una predeterminada condición de sobretensión según se desee. Adicionalmente, la placa de circuito 560 puede incluir circuitería para controlar activamente la operación del solenoide 546 en respuesta a condiciones de circuito. Adicionalmente pueden proporcionarse contactos en la placa de circuito 560 para facilitar el disparo por control remoto del solenoide 546. Por lo tanto, en respuesta a condiciones anormales de circuito que se predeterminan mediante la calibración de la bobina de solenoide o circuitería de control en la placa 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra de desenganche 545. Dependiendo de la configuración del solenoide 546 y/o la placa 560, la abertura del fusible 442 puede o no puede desencadenar una condición de circuito anormal provocando que el solenoide 546 active y desplace la barra de desenganche 545.

40 Ya que la barra de desenganche 545 atraviesa la trayectoria arqueada en la ranura de guía 517 cuando el solenoide 546 opera, el brazo de solenoide 547 se pivota y se inclina o angula en relación al solenoide 546. La inclinación del brazo de solenoide 547 provoca que la barra de desenganche 545 se vuelve inestable y susceptible de forzar que el resorte de torsión 555 actúe sobre la lengüeta de cierre de brazo de desenganche 552 a través del resalte 554 en el cuerpo de accionador 446. A medida que el resorte de torsión 555 empieza a girar el accionador 504, la barra de desenganche 545 se pivota adicionalmente debido al enganche de la lengüeta de cierre de brazo de desenganche 552 y el resalte de accionador 554 y se vuelve incluso más inestable y sujeto a la fuerza del resorte de torsión. La barra de desenganche 545 se mueve y pivota adicionalmente por la acción combinada de la ranura de guía 517 y el accionador 504 hasta que la lengüeta de cierre de brazo de desenganche 552 se libera del resalte de accionador 554 y el brazo de enclavamiento 548 de la barra de desenganche 545 se libera del enclavamiento de accionador 556. En este punto, cada uno del accionador 504 y la tapa 508 pueden girarse libremente.

55 La Figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 que ilustra el solenoide 546 en una posición de disparo en el que un émbolo de solenoide 570 se desplaza hacia arriba y engancha la barra de desenganche 545, provocando que la barra de desenganche 545 se mueva a lo largo de la ranura de guía curvada 517 y se vuelva inclinada e inestable relativa al émbolo. A medida que la barra de desenganche 545 se desplaza y pivota para volverse inestable, el resorte de torsión 555 ayuda provocando que la barra de desenganche 545 se vuelva más inestable como se ha descrito anteriormente, hasta que el resalte 554 del cuerpo de accionador 446 se libera de la lengüeta de cierre 552 de la barra de desenganche 545 y el resorte de torsión 555 fuerza el accionador 504 para girar completamente a la posición abierta mostrada en la Figura 19. A medida que el accionador 504 gira a la posición abierta, el enlace de accionador 454 saca la barra deslizante 456 hacia arriba a lo largo del eje lineal 475 y separa los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 para abrir o desconectar la trayectoria de circuito entre los bornes de alojamiento 520. Adicionalmente, la rotación de la barra de desenganche 545 libera el enclavamiento de accionador 556 de la tapa 508, permitiendo que el elemento de desviación 474 fuerce el fusible hacia arriba desde el alojamiento 502 y provocando que la tapa 508 pivote sobre la bisagra 448 de modo que el fusible 442 se expone para una fácil retirada y sustitución.

La Figura 20 es una vista en perspectiva del módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 en la posición de disparo y las posiciones relativas del accionador 504, la barra de desenganche 545 y la tapa 508. Al igual que se ha mostrado también en la Figura 20, la barra deslizante 456 portando los contactos conmutables 450 puede ayudarse a la posición abierta por un primer elemento de desviación 572 externo a la barra deslizante 456 y un segundo elemento de desviación 574 interno a la barra deslizante 456. Los elementos de desviación 572, 574 pueden alinearse axialmente entre sí pero cargados opuestamente en una realización. Los elementos de desviación 572, 574 pueden ser por ejemplo, elementos de resorte de bobina helicoidales y el primer elemento de desviación 572 puede cargarse en compresión, por ejemplo, mientras el segundo elemento de desviación 574 se carga en tensión. Por lo tanto, el primer elemento de desviación 572 ejerce una fuerza de empuje dirigida hacia arriba en la barra deslizante 456 mientras el segundo elemento de desviación 574 ejerce una fuerza de tracción dirigida hacia arriba en la barra deslizante 456. La fuerza combinada de los elementos de desviación 572, 574 fuerzan la barra deslizante en una dirección hacia arriba indicada mediante la flecha G cuando el accionador se gira a la posición abierta como se muestra en la Figura 20. La acción de doble resorte de los elementos de desviación 572, 574, junto con el resorte de torsión 555 (Figuras 18 y 19) que actúan sobre el accionador 504 asegura una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 de una manera fiable. Adicionalmente, la acción de doble resorte de los elementos de desviación 572, 574 evita de forma efectiva y/o compensa el rebote de contacto cuando se opera el módulo 500.

Como también ilustra la Figura 20, el enclavamiento de accionador 556 de la tapa 508 tiene sustancialmente forma de U en una realización ilustrativa. Como se ve en la Figura 21 el enclavamiento 556 se extiende hacia abajo en el alojamiento 502 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada sobre el fusible 442, cargando el elemento de desviación 474 en compresión. La Figura 22 ilustra el brazo de enclavamiento de tapa 548 de la barra de desenganche 545 alineado con el enclavamiento de accionador 556 de la tapa 508 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada. En una posición tal, el accionador 504 puede girarse de vuelta en la dirección de la flecha H para mover la barra deslizante 456 hacia abajo en la dirección de la flecha I para enganchar los contactos conmutables 450 a los contactos fijos 452 del alojamiento 502. A medida que el accionador 504 se gira en la dirección de la flecha H, la barra de desenganche 545 se pivota de vuelta a la posición mostrada en la Figura 18, manteniendo de forma estable el accionador 504 en la posición cerrada en una disposición de enclavamiento con la tapa 508. La barra de desenganche 545 puede cargarse por resorte para ayudar adicionalmente la acción de disparo del módulo 500 y/o el retorno de la barra de desenganche 545 a la posición estable o para aún adicionalmente desviar la barra de desenganche 545 a una predeterminada posición con respecto a la ranura de guía de disparo 517.

Las Figuras 23 y 24 ilustran una décima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 600 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de contacto auxiliar 602 acoplados o agrupados al alojamiento 502 en una relación de lado a lado al módulo 500 a través de las aberturas 516 (Figura 17) en el módulo 500.

El módulo de contacto auxiliar 602 puede incluir un alojamiento 603 generalmente complementario en forma al alojamiento 502 del módulo 500 y puede incluir un accionador 604 similar al accionador 508 del módulo 500. Un enlace de accionador 606 puede interconectar el accionador 604 y una barra deslizante 608. La barra deslizante 608 puede portar, por ejemplo, dos pares de contactos conmutables 610 espaciados entre sí. Uno de los pares de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un primer conjunto de bornes auxiliares 612 y miembros de borne rígidos 614 que se extienden desde los respectivos bornes 612 y cada uno portando un respectivo contacto fijo para el enganche y 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 bornes auxiliares 616 y miembros de borne rígidos 618 que se extienden desde los respectivos bornes 616 y cada uno portando un respectivo contacto fijo para el enganche y desenganche con el segundo conjunto de contactos conmutables 610.

Uniendo o atando la palanca de accionador 620 del módulo de contacto auxiliar 602 a la palanca de accionador 510 del módulo de desconexión 500 con un pasador o un taco, por ejemplo, el accionador 604 del módulo de contacto auxiliar 602 puede moverse o dispararse simultáneamente con el accionador 508 del módulo de desconexión 500. Por lo tanto, conexiones auxiliares pueden conectarse y desconectarse junto con una conexión primaria establecida a través del módulo de desconexión 500. Por ejemplo, cuando la conexión primaria establecida a través del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, puede hacerse una conexión auxiliar de un ventilador de refrigeración al módulo de contacto auxiliar a través de uno de los conjuntos de bornes 612 y 616 de modo que el ventilador y motor se encenderán y apagarán simultáneamente mediante el dispositivo 600. Como otro ejemplo, uno de las conexiones auxiliares a través de los bornes 612 y 616 del módulo de contacto auxiliar 602 puede usarse para propósitos de indicación remota para enviar una señal a un dispositivo remoto del estado del dispositivo como estando abierto o cerrado para conectar o desconectar circuitos a través del dispositivo 600.

Mientras las características del contacto auxiliar se han descrito en el contexto de un módulo adicional 602, se entiende que los componentes del módulo 602 podrían integrarse en el módulo 500 si se desea. Asimismo podrían proporcionarse versiones de un solo polo o múltiples polos de un dispositivo tal.

Las Figuras 25-27 ilustran una undécima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible

650 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de supervisión 652 acoplados o agrupados al alojamiento 502 del módulo 500 a través de las aberturas 516 (Figura 17) en el módulo 500.

El módulo de supervisión 652 puede incluir un alojamiento 654 generalmente complementario en forma al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa de detector 656 se ubica en el alojamiento 652 y miembros de contacto flexibles 658, 660 se conectan respectivamente a cada uno de los casquillos 462, 466 (Figura 18) del fusible 442 (Figura 1) en el módulo de desconexión 500 a través de, por ejemplo, los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 (Figura 18) que establecen una trayectoria de circuito paralela a través de los casquillos de fusible 462, 466. La placa de detector 656 incluye un detector 662 que supervisa las condiciones operativas de los miembros de contacto 566, 568 y emite una señal a un elemento de entrada/salida 664 alimentado por una fuente de alimentación incorporada tal como una batería 670. Cuando se detectan predeterminadas condiciones operativas con el detector 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 inalámbricamente con un sistema de descripción y envío de respuesta 676 ubicado de forma remota que alerta, notifica y avisa al personal de mantenimiento o técnicos responsables para responder a las condiciones de disparo y fusible abierto o energizar de nuevo la circuitería asociada con el mínimo tiempo de inactividad.

Opcionalmente, 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 forma que señales de múltiples módulos de supervisión pueden conectarse en cadena junto en un único dispositivo de comunicaciones 674 para transmisión al sistema remoto 676. Clavijas de interfaz (no mostrado) pueden usarse para interconectar un módulo de supervisión a otro en un sistema eléctrico.

En una realización, el detector 662 es un circuito de cierre de detección de tensión que tiene primera y segunda porciones aisladas ópticamente entre sí. Cuando el elemento de fusible primario 680 del fusible 442 se abre para interrumpir la trayectoria de corriente a través del fusible, el detector 662 detecta la caída de tensión a través de los elementos de borne T_1 y T_2 (los miembros de contacto de solenoide 557 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de tensión provoca que una de las porciones de circuito, por ejemplo, se bloquee alta y proporcione una señal de salida al elemento de entrada/salida 664. Tecnología de detección aceptable para el detector 662 está disponible en, por ejemplo, SymCom, Inc. de Rapid City, South Dakota.

Mientras en la realización ilustrativa, el detector 662 es un detector de tensión, se entiende que otros tipos de detecciones podrían usarse en realizaciones alternativas para supervisar y detectar un estado operativo del fusible 442, incluyendo pero sin limitación detectores de corriente y detectores de temperatura que podrían usarse para determinar si el elemento de fusible primario 680 se ha interrumpido en una condición de sobrecorriente para aislar o desconectar una porción del sistema eléctrico asociado.

En una realización adicional, pueden proporcionarse uno o más detectores adicionales o transductores 682, internos o externos al módulo de supervisión 652, para recoger datos de interés con respecto al sistema eléctrico y la carga conectada al fusible 442. Por ejemplo, detectores o transductores 682 pueden adaptarse para supervisar y detectar condiciones de vibración y desplazamiento, tensión mecánica y condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados termalográficos, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en las proximidades del fusible 442 y cargas conectadas. Los detectores o transductores 682 pueden acoplarse al dispositivo de entrada/salida 664 como entradas de señales. También pueden proporcionarse dispositivos de imagen de video y de vigilancia (no mostrado) para proporcionar datos de video y entradas al elemento de entrada/salida 664.

En una realización ilustrativa, el elemento de entrada/salida 664 puede ser un microcontrolador que tiene un microprocesador o paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada del detector 662 cuando el fusible 442 ha operado para interrumpir la trayectoria de corriente a través del fusible 442. El elemento de entrada/salida 664, en respuesta a la señal de entrada del detector 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y emite el paquete de datos al puerto de señal 672 o al dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede formatearse en cualquier protocolo deseable, aunque en una realización ilustrativa incluye al menos un código de identificación de fusible, un código de fallo y un código de ubicación o dirección en el paquete de datos de modo que el fusible operado puede ser fácilmente identificado y su estado confirmado, junto con su ubicación el sistema eléctrico mediante el sistema remoto 676. Por supuesto, el paquete de datos podría contener otra información y códigos de interés, incluyendo pero sin limitación códigos de prueba de sistema, códigos de recogida de datos, códigos de seguridad y similares que es deseable y ventajosa en el protocolo de comunicaciones.

Adicionalmente, entradas de señal del detector 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 mensaje predeterminado 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 relacionados con las condiciones de vibración y desplazamiento, tensión mecánica y condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados termalográficos, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en las proximidades del fusible 442 y cargas conectadas. Datos de video e imágenes, suministrados por los dispositivos de

imágenes y vigilancia 682 también pueden proporcionarse en el paquete de datos. Tales datos pueden utilizarse para la solución de problemas, diagnóstico y registro de historial de sucesos para análisis detallado para optimizar el sistema eléctrico más grande.

5 El paquete de datos transmitidos desde el dispositivo de comunicaciones 674, además de los códigos de paquete de datos descritos anteriormente, también incluye un código único identificador de transmisor de modo que el sistema de descripción y envío de respuesta 676 puede identificar el módulo de supervisión 652 particular que envía 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. Como tal, la ubicación precisa del módulo de desconexión 500 afectado en un sistema eléctrico puede identificarse mediante el sistema de descripción y envío de respuesta 676 y comunicado al personal de respuesta, junto con otra información e instrucciones para reiniciar rápidamente la circuitería afectada cuando uno o más de los módulos 500 opera para desconectar una porción del sistema eléctrico.

15 En una realización, el dispositivo de comunicaciones 674 es un transmisor de señal de frecuencia de radio (RF) de baja potencia que transmite el paquete de datos digitalmente de una manera inalámbrica. Por lo tanto, se evita el cableado de punto a punto en el sistema eléctrico para propósitos de supervisión de fusible, aunque se entiende que el cableado de punto a punto podría utilizarse en algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, mientras se ha descrito específicamente un transmisor de frecuencia de radio digital de baja potencia, se entiende que otros esquemas de comunicación conocidos y equivalentes podrían usarse como alternativa si se desea.

20 Indicadores de estado y similares tales como diodos emisores de luz (LED) pueden proporcionarse en el módulo de supervisión 652 para indicar localmente un fusible operado 442 o una condición de desconexión de disparo. Por lo tanto, cuando el personal de mantenimiento llega a la ubicación del módulo de desconexión 500 que contiene el fusible 442, los indicadores de estado pueden proporcionar identificación de estado local de los fusibles asociados con el módulo 500.

25 Adicionalmente detalles de tal tecnología de supervisión, comunicación con el sistema remoto 676 y respuesta y operación del sistema 676 se divulgan en la solicitud de patente de Estados Unidos del mismo solicitante con N.º de serie 11/223.385 presentada el 9 de septiembre de 2005 y titulada Circuit Protector Monitoring Assembly, Kit and Method.

35 Mientras las características de supervisión se han descrito en el contexto de un módulo adicional 652, se entiende que los componentes del módulo 652 podrían integrarse en módulo 500 si se desea. Asimismo podrían proporcionarse versiones de un solo polo o múltiples polos de un dispositivo tal. Adicionalmente, cada uno del módulo de supervisión 652 y el módulo de contacto auxiliar podrían usarse con un único módulo de desconexión 500 si se desea o como alternativa podría combinarse en un dispositivo integrado con capacidad para solo polo o múltiples polos.

40 La Figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de una duodécima realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 700 que se construye de forma similar al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente pero que incluye un elemento de sobrecarga bimetálico 702 en lugar del solenoide descrito anteriormente. El elemento de sobrecarga 702 se fabrica de tiras de dos diferentes tipos de materiales metálicos o conductores que tienen diferentes coeficientes de expansión térmica unidos entre sí y a aleación de resistencia unida a los elementos metálicos. La aleación de resistencia puede aislarse eléctricamente de las tiras metálicas con material aislante, tal como un recubrimiento doble de algodón en una realización ilustrativa.

45 En uso, la tira de aleación de resistencia se une a los miembros de contacto 557 y 558 y define una conexión paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462 y 466 del fusible 442. La aleación de resistencia se calienta por la corriente que fluye a través de la aleación de resistencia y la aleación de resistencia, a su vez calienta la tira de bimetálico. Cuando se alcanza una predeterminada condición de corriente, los índices diferentes de coeficientes de expansión térmica en la tira de bimetálico provoca que el elemento de sobrecarga 702 doble y desplace la barra de desenganche 545 al punto de liberación en el que el accionador cargado con resorte 504 y barra deslizante 456 se mueven a las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

50 El módulo 700 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliares 602 y módulos de supervisión 652. También pueden proporcionarse versiones de un solo polo o múltiples polos del módulo 700.

55 La Figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimotercera realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 720 que se construye de forma similar al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente aunque incluye un elemento de sobrecarga electrónico 722 que supervisa el flujo de corriente a través del fusible mediante los miembros de contacto 557 y 558. Cuando la corriente alcanza un predeterminado nivel, el elemento de sobrecarga electrónico 722 energiza un circuito para alimentar el solenoide y disparar el módulo 720 como se ha descrito anteriormente. El elemento de sobrecarga electrónico 722 puede asimismo ser usado para reiniciar el módulo después de un evento de disparo.

60

65

El módulo 702 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliares 602 y módulos de supervisión 652. También pueden proporcionarse versiones de un solo polo o múltiples polos del módulo 700.

5 En este documento se describen por lo tanto realizaciones de dispositivos de desconexión de fusibles que puede encenderse y apagarse convenientemente de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos de desconexión pueden encender y apagar un circuito de forma fiable de una manera económica y puede usarse con equipo normalizado, por ejemplo, aplicaciones de control industriales. Además, los módulos de desconexión y dispositivos puede proporcionarse con diversas opciones de montaje y conexión para versatilidad en el campo. Se proporciona capacidad de contacto auxiliar y disparo de sobrecarga y bajacarga, junto con capacidad de supervisión y control remota.

15 La Figura 30 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimocuarta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 750 proporcionando numerosos beneficios adicionales y ventajas además de las analizadas anteriormente. Aspectos de método que implementan características ventajosas serán en parte evidentes y en parte explícitamente analizados en la descripción a continuación.

20 El dispositivo 750 incluye un alojamiento de desconexión 752 fabricado de un material eléctricamente no conductor o aislante tal como plástico y el módulo de alojamiento de fusible 752 se configura o adapta para recibir un módulo retráctil de fusible rectangular 754. Mientras un módulo de fusible rectangular 754 se muestra en la realización ilustrativa ilustrado, se reconoce que el alojamiento de desconexión 754 puede configurarse como alternativa para recibir y enganchar otro tipo de fusible, tales como fusibles cilíndricos o de cartuchos familiares a expertos en la técnica y como se ha descrito anteriormente. El alojamiento de desconexión 752 y sus componentes internos descritos a continuación, en ocasiones se denominan como un conjunto de base que recibe el módulo retráctil de fusibles 754.

30 El módulo de fusible 754 en la realización ilustrativa mostrado incluye un alojamiento rectangular 756 fabricado de un material eléctricamente no conductor o aislante tal como plástico y elementos de borne conductores en la forma de palas de borne 758 que se extienden desde el alojamiento 756. Un elemento de fusible primario o conjunto de fusibles se ubica dentro del alojamiento 756 y se conecta eléctricamente entre las palas de borne 758 para proporcionar una trayectoria de corriente entre las mismas. Tales módulos de fusibles 754 se conocen y en una realización el módulo de fusible rectangular en un módulo de fusibles de potencia de CUBEFusible™ disponible comercialmente en Cooper Bussmann de St. Louis, Missouri. El módulo de fusible 754 proporciona protección contra sobrecorriente a través del elemento de fusible primario en el mismo que se configura para fundir, desintegrar o de otra manera suspender y abrir permanentemente la trayectoria de corriente a través del elemento de fusible entre las palas de borne 758 en respuesta a condiciones de corriente predeterminadas que fluyen a través del elemento de fusible en uso. Cuando el elemento de fusible se abre de tal manera, el módulo de fusible 754 debe retirarse y sustituirse para restablecer la circuitería afectada.

40 Una diversidad de diferentes tipos de elementos de fusible, o conjuntos de elementos de fusible, se conocen y pueden utilizarse en el módulo de fusible 754 con considerables variaciones de rendimiento en uso. También, el módulo de fusible 754 puede incluir características de indicación de estado de fusible, una diversidad de las cuales se conocen en la técnica, para identificar la abertura permanente del elemento de fusible primario de tal forma que el módulo de fusible 754 puede identificarse rápidamente para sustitución a través de un cambio visual en aspecto cuando se ve desde el exterior del alojamiento de módulo de fusible 756. Tales características de indicación de estado de fusible pueden implicar enlaces de fusible secundarios o elementos eléctricamente conectados en paralelo con el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754.

50 Una abrazadera de fusible de lado de línea conductora 760 puede situarse dentro del alojamiento de desconexión 752 y puede recibir una de las palas de borne 758 del módulo de fusible 754. Una abrazadera de fusible de lado de carga conductora 762 también puede situarse dentro del alojamiento de desconexión 752 y puede recibir la otra de las palas de borne de fusible 758. La abrazadera de fusible de lado de línea 760 puede conectarse eléctricamente a un primer borne de lado de línea 764 proporcionado en el alojamiento de desconexión 752 y el primer borne de lado de línea 764 puede incluir un contacto fijo de conmutación 766. La abrazadera de fusible de lado de carga 762 puede conectarse eléctricamente a un borne de conexión de lado de carga 768. En el ejemplo mostrado, el borne de conexión de lado de carga 768 es un borne de agarradera de caja operable con un destornillador 770 para sujetar o liberar un extremo de un alambre de conexión para establecer conexión eléctrica con circuitería de lado de carga eléctrica. Otros tipos de bornes de conexión de lado de carga se conocen, sin embargo, y pueden proporcionarse en realizaciones alternativas.

60 Un accionador de conmutador giratorio 772 se proporciona adicionalmente en el alojamiento de desconexión 752 y se acopla mecánicamente a un enlace de accionador 774 que, a su vez, se acopla a una barra de accionador deslizante 776. La barra de accionador 776 porta un par de contactos de conmutación 778 y 780. En una realización ilustrativa, el accionador de conmutador 772, el enlace 774 y la barra de accionador 778 pueden fabricarse de materiales no conductivos tal como plástico. También se proporciona un segundo borne de lado de línea conductor 782 que incluye un contacto fijo 784 y también se proporciona un borne de conexión de lado de línea 785 en el

alojamiento de desconexión 752. En el ejemplo mostrado, el borne de conexión de lado de línea 785 es un borne de agarradera de caja operable con un destornillador 786 para sujetar o liberar un extremo de un alambre de conexión para establecer conexión eléctrica con circuitería eléctrica de lado de línea. Se conocen otros tipos de bornes de conexión de lado de línea, sin embargo, y pueden proporcionarse en realizaciones alternativas. Mientras en la realización ilustrada el borne de conexión de lado de línea 785 y el borne de conexión de lado de carga 768 son del mismo tipo (es decir, ambos son bornes de agarradera de caja), se considera que podría proporcionarse diferentes tipos de bornes de conexión en los lados de línea y carga del alojamiento de desconexión 752 si se desea.

Conexión eléctrica del dispositivo 750 a circuitería de fuente de alimentación, en ocasiones denominada como el lado de línea, puede lograrse de una manera conocida usando el borne de conexión de lado de línea 785. Análogamente, conexión eléctrica a circuitería de lado de carga puede lograrse de una manera conocida usando el borne de conexión de lado de carga 768. Como se ha mencionado anteriormente, se conocen una diversidad de técnicas de conexión (por ejemplo, bornes de pinza de resorte y similares) y como alternativa pueden utilizarse para proporcionar un número de opciones diferentes para hacer conexiones eléctricas en el campo. La configuración de los bornes de conexión 784 y 768 por consiguiente son únicamente ilustrativos.

En la posición mostrada en la Figura 30, el dispositivo de desconexión 750 se muestra en la posición cerrada con los contactos de conmutación 780 y 778 enganchados mecánicamente y eléctricamente a los contactos fijos 784 y 766, respectivamente. Como tal, y como se ha mostrado adicionalmente en la Figura 33 cuando el dispositivo 750 se conecta a circuitería de lado de línea 790 con un primer alambre de conexión 792 a través del borne de conexión de lado de línea 785 y también cuando el borne de lado de carga 768 se conecta a circuitería de lado de carga 794 con un alambre de conexión 796, una trayectoria de circuito se completa a través de elementos conductores en el alojamiento de desconexión 752 y el módulo de fusible 754 cuando el módulo de fusible 754 se instala y cuando el elemento de fusible primario en el mismo está en un estado portador de corriente no abierto.

Específicamente, y haciendo referencia de nuevo a las Figuras 30 y 33, flujo de corriente eléctrica a través del dispositivo 750 es como sigue cuando los contactos de conmutación 778 y 780 están cerrados, cuando el dispositivo 750 se conecta a circuitería de lado de línea y carga como se muestra en la Figura 33 y cuando el módulo de fusible 754 se instala. La corriente eléctrica fluye desde la circuitería de lado de línea 790 a través del alambre de conexión de lado de línea 792 y desde el alambre 792 a y a través del borne de conexión de lado de línea 785. Desde el borne de conexión de lado de línea 785 la corriente entonces fluye a y a través del segundo borne de línea 782 y al contacto fijo 784. Desde el contacto fijo 784 la corriente fluye a y a través del contacto de conmutación 780 y desde el contacto de conmutación 780 la corriente fluye a y a través del contacto de conmutación 778. Desde el contacto de conmutación 778 la corriente fluye a y a través del contacto fijo 766 y desde el contacto fijo 766 la corriente fluye a y a través del primer borne de lado de línea 764. Desde el primer borne de lado de línea 764 la corriente fluye a y a través de la abrazadera de fusible de lado de línea 762 y desde la abrazadera de fusible de lado de línea 762 la corriente fluye a y a través de la primera pala de borne de fusible de emparejamiento 758. Desde la primera pala de borne 758 la corriente fluye a y a través del elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 y desde el elemento de fusible primario a y a través del segundo pala de borne de fusible 758. Desde la segunda pala de borne 758 la corriente fluye a y a través de la abrazadera de fusible de lado de carga 762 y desde la abrazadera de fusible de lado de carga 762 a y a través del borne de conexión de lado de carga 768. Finalmente, desde el borne de conexión 768 la corriente fluye a la circuitería de lado de carga 794 a través del alambre 796 (Figura 33). Como tal, una trayectoria de circuito o trayectoria de corriente se establece a través del dispositivo 750 que incluye el elemento de fusible del módulo de fusible 754.

Desconectar la conmutación para abrir temporalmente la trayectoria de corriente en el dispositivo puede lograrse de múltiples formas. Primero, y como se muestra en la Figura 30, una porción del accionador de conmutador se proyecta a través de una superficie superior del alojamiento de desconexión 752 y por lo tanto es accesible para agarrarse para manipulación manual por una persona. Específicamente, el accionador de conmutador 772 puede girarse desde una posición cerrada como se muestra en la Figura 30 a una posición abierta en la dirección de la flecha A, provocando que el enlace de accionador 774 mueva la barra deslizante 776 linealmente en la dirección de la flecha B y alejando los contactos de conmutación 780 y 778 de los contactos fijos 784 y 766. Finalmente, los contactos de conmutación 780 y 778 se desengancha mecánicamente y eléctricamente de los contactos fijos 784 y 766 y la trayectoria de circuito entre el primer y segundo bornes de línea 764 y 782, que incluyen el elemento de fusible primario del módulo de fusible 754, puede abrirse a través de la separación de los contactos de conmutación 780 y 764 cuando las palas de borne de fusible 758 se reciben en clips de fusibles de lado de línea y carga 760 y 762.

Cuando la trayectoria de circuito en el dispositivo 750 se abre de tal manera a través de desplazamiento rotacional del accionador de conmutador 772, el módulo de fusible 754 se desconecta eléctricamente del primer borne de lado de línea 782 y el asociado borne de conexión de lado de línea 785. En otras palabras, se establece un circuito abierto entre el borne de conexión de lado de línea 785 y la primera pala de borne 758 del módulo de fusible 754 que se recibe en la abrazadera de fusible de lado de línea 760. La operación de accionador de conmutador 772 y el desplazamiento de la barra deslizante 776 para separar los contactos 780 y 778 de los contactos fijos 784 y 766 puede ayudarse con elementos de desviación tales como los resortes descritos en realizaciones anteriormente con beneficios similares. Particularmente, la barra deslizante 776 puede desviarse hacia la posición abierta en la que los

contactos de conmutación 780 y 778 se separan de los contactos 784 y 786 por una predeterminada distancia. Los contactos de conmutación duales 784 y 766 mitigan las preocupaciones de formación de arco eléctrica a medida que los contactos de conmutación 784 y 766 se enganchan y desenganchan.

5 Una vez que el accionador de conmutador 772 del dispositivo de desconexión 750 se conmuta a abierto para interrumpir la trayectoria de corriente en el dispositivo 750 y desconectar el módulo de fusible 754, la trayectoria de corriente en el dispositivo 750 puede cerrarse para que una vez más complete la trayectoria de circuito a través del módulo de fusible 754 girando el accionador de conmutador 772 en la dirección opuesta indicada mediante la flecha C en la Figura 30. A medida que el accionador de conmutador 772 gira en la dirección de la flecha C, el enlace de
10 accionador 774 provoca que la barra deslizante 776 se mueva linealmente en la dirección de la flecha D y traiga los contactos de conmutación 780 y 778 hacia los contactos fijos 784 y 764 para cerrar la trayectoria de circuito a través del primer y segundo bornes de línea 764 y 782. Como tal, moviendo el accionador 772 a una posición deseada, el módulo de fusible 754 y circuitería de lado de carga asociada 794 (Figura 33) puede conectarse y desconectarse de la circuitería de lado de línea 790 (Figura 33) mientras la circuitería de lado de línea 790 permanece "viva" en una
15 condición energizada y a plena potencia. Indicado como alternativa, girando el accionador de conmutador 772 para separar o unir los contactos de conmutación, la circuitería de lado de carga 794 puede aislarse eléctricamente de la circuitería de lado de línea 790 (Figura 33), o conectarse eléctricamente a la circuitería de lado de línea 794 bajo demanda.

20 Adicionalmente, el módulo de fusible 754 simplemente puede enchufarse en los clips de fusible 760, 762 o extraerse de los mismos para instalar o retirar el módulo de fusible 754 del alojamiento de desconexión 752. El alojamiento de fusible 756 se proyecta desde el alojamiento de desconexión 752 y está abierto y accesible desde un exterior del alojamiento de desconexión 752 de modo que una persona simplemente puede agarrar el alojamiento de fusible 756 con la mano y sacar o levantar el módulo de fusible 754 en la dirección de la flecha B para desenganchar las palas
25 de borne de fusible 758 de los clips de fusibles de lado de línea y carga 760 y 762 hasta que el módulo de fusible 754 se libere completamente del alojamiento de desconexión 752. Un circuito abierto se establece entre los clips de fusibles de lado de línea y carga 760 y 762 cuando las palas de borne 758 del módulo de fusible 754 se retiran a medida que el módulo de fusible 754 se libera y la trayectoria de circuito entre los clips de fusible 760 y 762 se completa cuando las palas de borne de fusible 758 se enganchan en los clips de fusible 760 y 762 cuando el módulo
30 de fusible 754 se instala. Por lo tanto, a través de la inserción y retirada del módulo de fusible 754, la trayectoria de circuito a través del dispositivo 750 puede abrirse o cerrarse aparte de la posición de los contactos de conmutación como se ha descrito anteriormente.

35 Por supuesto, el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 proporciona todavía otro modo de abrir la trayectoria de corriente a través del dispositivo 750 cuando el módulo de fusible se instala en respuesta a condiciones de corriente reales que fluyen a través del elemento de fusible. Como se ha indicado anteriormente, sin embargo, si el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 se abre, lo hace permanentemente y la única forma de restablecer la trayectoria de corriente completa a través del dispositivo 750 es sustituir el módulo de fusible 754 con otro que tiene un elemento de fusible no abierto. Como tal, y para propósitos de análisis, la abertura del
40 elemento de fusible en el módulo de fusible 754 es permanente en el sentido de que el módulo de fusible 750 no puede reiniciarse una vez más para completar la trayectoria de corriente a través del dispositivo. La mera retirada del módulo de fusible 754, y también desplazamiento del accionador de conmutador 772 como se describen, se consideran por el contrario como sucesos temporales y pueden reiniciarse para completar fácilmente la trayectoria de corriente y restablecer la completa operación de la circuitería afectada mediante una vez más la instalación del
45 módulo de fusible 754 y/o el cierre de los contactos de conmutación.

El módulo de fusible 754, o un módulo de fusibles de sustitución, puede agarrarse convenientemente y de forma segura con la mano a través del módulo de alojamiento de fusible 756 y movido hacia el alojamiento de conmutador 752 para enganchar las palas de borne de fusible 758 a los clips de fusibles de lado de línea y carga 760 y 762. Las palas de borne de fusible 758 pueden extenderse a través de aberturas en el alojamiento de desconexión 752 para
50 conectar las palas de borne de fusible 758 a los clips de fusible 760 y 762. Para retirar el módulo de fusible 754, el módulo de alojamiento de fusible 756 puede agarrarse con la mano y sacarse del alojamiento de desconexión 752 hasta que el módulo de fusible se libere completamente. Como tal, el módulo de fusible 754 que tiene las palas de borne 758 puede ser más bien simplemente y fácilmente enchufado en el alojamiento de desconexión 752 y los clips de fusible 760, 762, o desenchufado según se desee.
55

Tal conexión de enchufe y retirada del módulo de fusible 754 ventajosamente facilita la instalación y retirada rápida y conveniente del módulo de fusible 754 sin requerir elementos de portador de fusible suministrado y sin requerir herramientas o sujeciones comunes a otros conocidos dispositivos de desconexión fusibles. También, las palas de
60 borne de fusible 758 se extienden a través de y hacia fuera proyectando desde un lado común del cuerpo de módulo de fusible 756, y en el ejemplo mostrado las palas de borne 758 cada una se extiende hacia fuera desde un lado inferior del alojamiento de fusible 756 frente al alojamiento de desconexión 752 ya que el módulo de fusible 754 se empareja al alojamiento de desconexión 752.

65 En la realización ilustrativa mostrada, las palas de borne de fusible 758 que se extienden desde el cuerpo de módulo de fusible 756 generalmente se alinean entre sí y se extienden en respectivos planos paralelos espaciados. Se

reconoce, sin embargo, que las palas de borne 758 en diversas otras realizaciones pueden escalonarse o desviarse entre sí, no necesitan extenderse en planos paralelos y pueden dimensionarse o conformarse de forma diferente. La forma, dimensión y orientación relativa de las palas de borne 758 y los clips de fusible receptores 760 y 762 en el alojamiento de desconexión 752 pueden servir como características de rechazo de fusibles que solo permiten el uso de fusibles compatibles en el alojamiento de desconexión 752. En cualquier caso, porque las palas de borne 758 se proyectan alejándose del lado inferior del alojamiento de fusible 756, una mano de una persona cuando maneja el módulo de alojamiento de fusible 756 para la instalación de enchufe (o retirada) está físicamente aislada de las palas de borne 758 y los clips conductores de fusibles de lado de línea y carga 760 y 762 que reciben las palas de borne 758 a medida que las conexiones mecánicas y eléctricas entre las mismas se hacen e interrumpen. El módulo de fusible 754 es por lo tanto seguro de tocar (es decir, puede ser manejado de forma segura con la mano para instalar y retirar el módulo de fusible 754 sin riesgo de sacudida eléctrica).

El dispositivo de desconexión 750 es bastante compacto y ocupa una reducida cantidad de espacio en el sistema de distribución de potencia eléctrica que incluye la circuitería de lado de línea 790 y la circuitería de lado de carga 794, que otros dispositivos de desconexión de fusibles conocidos y disposiciones que proporcionan un efecto similar. En la realización ilustrada en la Figura 30 el alojamiento de desconexión 752 está provisto de una ranura de carril DIN 800 que puede usarse para montar de forma segura el alojamiento de desconexión 752 en su sitio con instalación a presión a un carril DIN con la mano y sin herramientas. El carril DIN puede ubicarse en un armario o soportarse mediante otra estructura, y debido al menor tamaño del dispositivo 750, puede montarse un mayor número de dispositivos 750 en el carril DIN en comparación con dispositivos de desconexión fusibles convencionales.

En otra realización, el dispositivo 750 puede configurarse para montaje en paneles sustituyendo el borne de lado de línea 785, por ejemplo, con un clip de montaje de panel. Cuando se proporcione así, el dispositivo 750 puede ocupar fácilmente menos espacio en un conjunto de cuadro de fusibles, por ejemplo, que combinaciones convencionales de fusible en línea y disyuntor. En particular, los módulos de fusibles de potencia de CUBEFusible™ ocupan un área menor, en ocasiones denominada como planta, en el conjunto de panel que fusibles no rectangulares que tienen índices y capacidades de interrupción comparables. Las reducciones en el tamaño de cuadros son por lo tanto posibles, con capacidades de interrupción aumentadas.

En uso habitual, la trayectoria de circuito o trayectoria de corriente a través del dispositivo 750 se conecta y desconecta preferentemente en los contactos de conmutación 784, 780, 778, 766 en vez de en los clips de fusible 760 y 762. Haciendo esto, formación de arco eléctrica que puede suceder al conectar/desconectar la trayectoria de circuito puede contenerse en una ubicación alejada de los clips de fusible 760 y 762 para proporcionar seguridad adicional para las personas instalando, retirando o sustituyendo fusibles. Abriendo los contactos de conmutación con el accionador de conmutador 772 antes de la instalación o retirada del módulo de fusible 754, se elimina cualquier riesgo planteado por formación de arco eléctrica o conductores energizados en la interface fusible y alojamiento de desconexión. El dispositivo de desconexión 750 por consiguiente se considera que es más seguro de usar que muchos conmutadores de desconexión de fusible conocidos.

El dispositivo de conmutación de desconexión 750 incluye características aún adicionales, sin embargo, que mejoran la seguridad del dispositivo 750 en el caso de que una persona intente retirar el módulo de fusible 754 sin primero operar el accionador 772 para desconectar el circuito a través del módulo de fusible 754 y también para garantizar que el módulo de fusible 754 es compatible con el resto del dispositivo 750. Es decir, se proporcionan características para garantizar que el índice del módulo de fusible 754 es compatible con el índice de los componentes conductores en el alojamiento de desconexión 752.

Como se muestra en la Figura 30, el alojamiento de desconexión 752 en un ejemplo incluye un receptáculo o cavidad de extremo abierto 802 en un borde superior del mismo que acepta una porción del alojamiento de fusible 756 cuando el módulo de fusible 754 se instala con las palas de borne de fusible 758 enganchadas a los clips de fusible 760, 762. El receptáculo 802 es llano en la realización representada, de tal forma que se recibe una relativamente pequeña porción del alojamiento de fusible 756 cuando las palas de borne 758 se enchufan en el alojamiento de desconexión 752. Un resto del alojamiento de fusible 756, sin embargo, generalmente se proyecta hacia fuera desde el alojamiento de desconexión 752 permitiendo que el módulo de alojamiento de fusible 756 sea fácilmente accesible y agarrado por una manos de usuario y facilitando que un dedo maneje de forma segura el módulo de fusible 754 para la instalación y retirada sin requerir herramientas. Se entiende, sin embargo, que en otras realizaciones el alojamiento de fusible 756 no necesita proyectarse tanto como el receptáculo de alojamiento de conmutador cuando se instala como en la realización representada y de hecho incluso podría contenerse sustancialmente en su totalidad dentro del alojamiento de conmutador 752 si se desea.

En la realización ilustrativa mostrada en la Figura 30, el alojamiento de fusible 756 incluye a reborde de guía rebajada 804 que tiene un perímetro exterior ligeramente más pequeño que el resto del alojamiento de fusible 756 y el reborde de guía 804 se sienta en el receptáculo de alojamiento de conmutador 802 cuando se instala el módulo de fusible 754. Se entiende, sin embargo, que el reborde de guía 804 puede considerarse en su totalidad opcional en otra realización y no necesita proporcionarse. El reborde de guía 804 puede servir en su totalidad o en parte como una característica de rechazo de fusible que evitaría que alguien instalase un módulo de fusible 754 que tiene un índice que es incompatible con los componentes conductores en el alojamiento de desconexión 752.

Características de rechazo de fusibles podrían proporcionarse adicionalmente modificando las palas de borne 758 en forma, orientación o posición relativa para garantizar que un módulo de fusible que tiene un índice incompatible no pueda instalarse.

5 En realizaciones consideradas, la base del dispositivo 750 (es decir, el alojamiento de desconexión 752 y los componentes conductores en el mismo) tiene un índice que es $\frac{1}{2}$ del índice del módulo de fusible 754. Por lo tanto, por ejemplo, una base que tiene un índice de corriente de 20 A puede usarse preferentemente con un módulo de fusible 754 que tiene a índice de 40 A. Idealmente, sin embargo, características de rechazo de fusibles tales como aquellas descritas anteriormente evitarían que un módulo de fusible de un índice mayor, tales como 60 A, se
10 instalase en la base. Las características de rechazo de fusible en el alojamiento de desconexión 752 y/o el módulo de fusible 754 pueden coordinarse estratégicamente para permitir que un fusible de un menor índice (por ejemplo, un módulo de fusible que tiene un índice de corriente de 20 A) se instale, pero para rechazar fusibles que tienen índices de corriente mayores (por ejemplo, 60 A y por encima en el ejemplo analizado). Por lo tanto prácticamente puede asegurarse que las combinaciones problemáticas de módulos de fusibles y bases no sucederá. Mientras índices ilustrativos se analizan anteriormente, se proporcionan en aras de la ilustración en vez de limitación. Son posibles una diversidad de índices de fusible e índices de base y el índice de base y el índice de módulo de fusible pueden variar en diferentes realizaciones y en algunas realizaciones el índice de base y el índice de módulo de fusible pueden ser el mismo.

20 Como una mejora adicional, el alojamiento de desconexión 752 incluye un elemento de enclavamiento 806 que frustra cualquier esfuerzo de retirar el módulo de fusible 754 mientras la trayectoria de circuito a través del primer y segundo bornes de línea 782 y 764 a través de los contactos de conmutación 784, 780, 778, 766 está cerrada. El elemento de enclavamiento 806 ilustrativo mostrado incluye un árbol de enclavamiento 808 en un borde de ataque del mismo y en la posición bloqueada mostrada en la Figura 30 el árbol de enclavamiento 808 se extiende a través
25 de un agujero en la primera pala de borne de fusible 758 que se recibe en la abrazadera de fusible de lado de línea 760. Por lo tanto, siempre y cuando el árbol de enclavamiento de proyección 808 se extiende a través de la abertura en el borne pala 758, el módulo de fusible 754 no puede sacarse del clip de fusible 762 si una persona intenta sacar o levantar el módulo de alojamiento de fusible 756 en la dirección de la flecha B. Como resultado, y debido al elemento de enclavamiento 806, las palas de borne de fusible 758 no pueden retirarse de los clips de fusible 760 y 762
30 mientras los contactos de conmutación 778, 780 están cerrados y se evita la potencial formación de arco eléctrica en la interfaz de los clips de fusible 760 y 762 y las palas de borne de fusible 758. Un elemento de enclavamiento 806 tal se creen que es beneficioso por las razones expuestas pero podría considerarse opcional en ciertas realizaciones y su utilización no sería necesaria.

35 El elemento de enclavamiento 806 se coordina con el accionador de conmutador 772 de modo que el elemento de enclavamiento 806 se mueve a una posición desbloqueada en la que la primera pala de borne de fusible 758 se libera para retirar del clip de fusible 760 a medida que el accionador de conmutador 772 se manipula para abrir el dispositivo 750. Más específicamente, un brazo accionador montado de forma pivotante 810 se proporciona en el alojamiento de desconexión 752 a una distancia del accionador de conmutador 772 y un primer enlace mecánico
40 generalmente lineal 812 interconecta el accionador de conmutador 772 con el brazo 810. Los puntos de pivote del accionador de conmutador 772 y el brazo 810 están casi alineados en el ejemplo mostrado en la Figura 30, y a medida que el accionador de conmutador 772 se gira en la dirección de la flecha A, el enlace 812 portado en el accionador de conmutador 772 gira simultáneamente y provoca que el brazo 810 gire de forma similar en la dirección de la flecha E. Como tal, el accionador de conmutador 772 y el brazo 810 se giran en la misma dirección
45 de giro a aproximadamente la misma velocidad.

También se proporciona un segundo enlace mecánico 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 gira en la dirección de la flecha E, el enlace 814 simultáneamente se desplaza y saca el elemento de enclavamiento 806 en la dirección de la flecha F, provocando que el árbol de proyección 808 se desenganche de la primera pala de borne 758 y desbloquee el
50 elemento de enclavamiento 806. Cuando se desbloquea, el módulo de fusible 754 puede ser retirado libremente de los clips de fusible 760 y 762 levantando en el módulo de alojamiento de fusible 756 en la dirección de la flecha B. El módulo de fusible 754, o quizás un módulo de fusibles de sustitución 754, puede por consiguiente instalarse libremente enchufando las palas de borne 758 en los respectivos clips de fusible 760 y 762.

55 A medida que el accionador de conmutador 772 se mueve de vuelta en la dirección de la flecha C para cerrar el dispositivo de desconexión 750, el segundo enlace 812 provoca que el brazo de pivote 810 gire en la dirección de la flecha G, provocando que el tercer enlace 814 empuje el elemento de enclavamiento 806 en la dirección de la flecha H hasta que el árbol de proyección 808 del elemento de enclavamiento 806 pasa de nuevo a través de la abertura de la primera pala de borne 758 y asume una posición bloqueada con la primera pala de borne 758. Como tal, y debido a la disposición del brazo 810 y los enlaces 812 y 814, el elemento de enclavamiento 806 se puede mover de forma deslizante dentro del alojamiento de desconexión 752 entre posiciones bloqueada y desbloqueada. Este movimiento deslizante del elemento de enclavamiento 806 sucede en una dirección sustancialmente lineal y axial dentro del alojamiento de desconexión 752 en las dirección de flecha F y H en la Figura 30.

65 En el ejemplo mostrado, el movimiento deslizante axial del elemento de enclavamiento 806 es generalmente

perpendicular al movimiento deslizante 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 sucede a lo largo de un eje sustancialmente horizontal, mientras el movimiento de la barra deslizante 776 sucede a lo largo de un eje sustancialmente vertical. El accionamiento vertical y horizontal de la barra deslizante 776 y el elemento de enclavamiento 806, respectivamente, contribuye al tamaño compacto del dispositivo resultante 750, aunque se considera que son posibles otras disposiciones y podrían utilizarse para mover mecánicamente y coordinar posiciones del accionador de conmutador 772, la barra deslizante de conmutador 776 y el elemento de enclavamiento 806. También, el elemento de enclavamiento 806 puede desviarse para ayudar en el movimiento del elemento de enclavamiento a la posición bloqueada o desbloqueada según se desee, así como para resistir el movimiento del accionador de conmutador 772, la barra deslizante 776 y el elemento de enclavamiento 806 de una posición a otra. Por ejemplo, desviando el accionador de conmutador 772 a la posición abierta para separar los contactos de conmutación, ya sea directa o indirectamente a través de elementos de desviación que actúan sobre la barra deslizante 776 o el elemento de enclavamiento 806, cierre involuntario del accionador de conmutador 772 para cerrar los contactos de conmutación y completar la trayectoria de corriente puede frustrarse en su mayoría, si no en su totalidad, porque una vez que los contactos de conmutación se abren una persona debe aplicar una fuerza suficiente para superar la fuerza de desvío y mover el accionador de conmutador 772 de vuelta a la posición cerrada mostrada en la Figura 30 para reiniciar el dispositivo 750 y de nuevo completar la trayectoria de circuito. Si está presente suficiente fuerza de desvío, puede asegurarse prácticamente que el accionador de conmutador 772 no se moverá para cerrar el conmutador a través del toque accidental o involuntario del accionador de conmutador 772.

El elemento de enclavamiento 806 puede fabricarse de un material no conductor tal como plástico de acuerdo con técnicas conocidas y puede formarse en diversas formas, incluyendo pero sin limitación la forma representada en la Figura 30. En el alojamiento de desconexión 752 pueden formarse carriles y similares para facilitar el movimiento deslizante 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 operación automática del dispositivo 750 para abrir los contactos de conmutación 778, 780. Es decir, el brazo de pivote 810, en combinación de un elemento de disparo accionador descrito a continuación, y también en combinación con los vínculos 774, 812, y 814 definen un mecanismo de disparo para forzar que los contactos de conmutación 778, 780 se abran independientemente de la acción de cualquier persona. La operación del mecanismo de disparo es totalmente automática, como se describe anteriormente, en respuesta a condiciones de circuito reales, en contraposición a la operación manual del accionador de conmutador 772 descrita anteriormente. Además, el mecanismo de disparo es multifuncional como se describe más adelante para no únicamente abrir los contactos de conmutación, sino también para desplazar el accionador de conmutador 772 y el elemento de enclavamiento 806 a sus posiciones abierta y desbloqueada, respectivamente. El brazo de pivote 810 y vínculos asociados pueden fabricarse de materiales no conductivos relativamente ligeros tal como plástico.

En el ejemplo mostrado en la Figura 30, el elemento de disparo accionador 810 es una bobina electromagnética tales como un solenoide que tiene un cilindro o pasador 822, en ocasiones denominada como émbolo, que es extensible y retráctil en la dirección de la flecha F y H a lo largo de un eje de la bobina. La bobina cuando se energiza genera un campo magnético que provoca que el cilindro o pasador 822 se desplace. La dirección del desplazamiento depende de la orientación del campo magnético generado para empujar o sacar el cilindro o pasador de émbolo 822 a lo largo del eje de la bobina. El cilindro o pasador de émbolo 822 puede asumir diversas formas (por ejemplo, puede ser redondeado, rectangular o tener otras formas geométricas de perfil exterior) y puede dimensionarse para realizar como se describe en lo sucesivo.

En el ejemplo mostrado en la Figura 30, cuando el cilindro o pasador de émbolo 822 se extiende en la dirección de la flecha F, mecánicamente contacta una porción del brazo de pivote 810 y provoca el giro del mismo en la dirección de la flecha E. A medida que el brazo de pivote 810 gira, el enlace 812 se mueve simultáneamente y provoca que el accionador de conmutador 772 gire en la dirección de la flecha A, que a su vez saca el enlace 774 y mueve la barra deslizante 776 para abrir los contactos de conmutación 778, 780. Análogamente, el giro del brazo de pivote 810 en la dirección de la flecha E simultáneamente provoca que el enlace 814 mueva el elemento de enclavamiento 806 en la dirección de la flecha F a la posición desbloqueada.

Se observa por lo tanto que un único brazo de pivote 810 y los vínculos 812 y 814 acoplan mecánicamente el accionador de conmutador 772 y el elemento de enclavamiento 806 durante la operación normal del dispositivo y también acopla mecánicamente el accionador de conmutador 772 y el elemento de enclavamiento 806 al elemento de disparo 820 para operación automática del dispositivo. En la realización ilustrativa mostrada, un extremo del enlace 774 que conecta el accionador de conmutador 772 y la barra deslizante 776 que porta los contactos de conmutación 778, 780 se acopla al accionador de conmutador 772 en aproximadamente una ubicación común como el extremo del enlace 812, de este modo asegurando que cuando el elemento de disparo 820 opere para pivotar el brazo 810, el enlace 812 proporciona una fuerza dinámica al accionador de conmutador 772 y el enlace 774 para garantizar una separación eficiente de los contactos 778 y 780 con una cantidad reducida de fuerza mecánica que de otra manera puede ser necesaria. El elemento de disparo accionador 820 engancha el brazo de pivote 810 en una buena distancia del punto de pivote del brazo 810 cuando se monta y el apalancamiento mecánico resultante proporciona suficiente fuerza mecánica para superar el equilibrio estático del mecanismo cuando los contactos de

conmutación están en la posición abierta o cerrada. Por lo tanto, se proporciona un mecanismo de disparo compacto y económico, pero altamente efectivo. Una vez que el mecanismo de disparo se opera, puede reiniciarse rápidamente y fácilmente moviendo el accionador de conmutador 772 de vuelta a la posición cerrada que cierra los contactos de conmutación.

5 Solenoides adecuados están disponibles comercialmente para su uso como el elemento accionador de disparo 820. Solenoides ilustrativos incluyen LEDEX® Box Frame Solenoid Size B17M de Johnson Electric Group (www.ledex.com) y ZHO-0520L/S Open Frame Solenoids de Zohnen Electric Appliances (www.zonhen.com). En diferentes realizaciones, el solenoide 820 puede configurarse para empujar el brazo 810 y provocar que gire, o para sacar el brazo de contacto 810 y provocar que gire. Es decir, el mecanismo de disparo puede operarse para provocar que los contactos de conmutación se abran con una acción de empuje en el brazo de pivote 810 como se ha descrito anteriormente, o con una acción de extracción del brazo de pivote 810. Análogamente, el solenoide podría operar sobre elementos diferentes del brazo de pivote 810 si se desea, y más de un solenoide podría proporcionarse para alcanzar diferentes efectos.

15 En aún otras realizaciones, se considera que elementos de accionador diferentes de un solenoide pueden servir adecuadamente como un elemento de disparo accionador para alcanzar efectos similar con el mismo o diferentes vínculos mecánicos para proporcionar mecanismos de disparo comparables con beneficios similares en diversos grados. Además, mientras el accionamiento simultáneo de los componentes descrito es beneficioso, la activación simultánea del elemento de enclavamiento 806 y la barra deslizante 776 portando los contactos de conmutación 778, 780 puede considerarse opcional en algunas realizaciones y estos componentes podrían por consiguiente accionarse independientemente y operables de forma separada si se desea. Diferentes tipos de accionador podrían proporcionarse para diferentes elementos.

25 Además, mientras en la realización mostrada, el mecanismo de disparo se contiene en su totalidad dentro del alojamiento de desconexión 752 mientras todavía proporcionando un tamaño de paquete relativamente pequeño. Se reconoce, sin embargo, que en otras realizaciones el mecanismo de disparo puede residir en su totalidad o en parte fuera el alojamiento de desconexión 752, tal como en módulos proporcionados de forma separada que pueden unirse al alojamiento de desconexión 752. Como tal, en algunas realizaciones, el mecanismo de disparo podría considerarse, al menos en parte, una característica adicional opcional proporcionado en un módulo a usarse con el alojamiento de desconexión 752. Específicamente, el elemento accionador de disparo y vínculo en un módulo proporcionado de forma separada pueden enlazarse mecánicamente al accionador de conmutador 772, el brazo de pivote 810 y/o la barra deslizante 776 del alojamiento de desconexión 752 para proporcionar funcionalidad comparable a la descrita anteriormente, aunque a coste mayor y con un tamaño de paquete general más grande.

35 El elemento de disparo 820 y mecanismo asociado puede coordinarse adicionalmente con un elemento de detección y circuitería de control, descrito adicionalmente a continuación, para mover automáticamente los contactos de conmutación 778, 780 a la posición abierta cuando suceden condiciones eléctricas predeterminadas. En una realización ilustrativa, el segundo borne de línea 782 está provisto de un elemento de detección 830 en línea que se supervisa mediante la circuitería de control 850 descrita a continuación. Como tal, condiciones eléctricas reales pueden detectarse y supervisarse en tiempo real y el elemento de disparo 820 puede operarse de forma inteligente para abrir la trayectoria de circuito de una manera proactiva independiente de operación propia del módulo de fusible 754 y/o cualquier desplazamiento manual del accionador de conmutador 772. Es decir, percibiendo, detectando y supervisando las condiciones eléctricas en el borne de línea 782 con el elemento de detección 830, los contactos de conmutación 778, 780 pueden abrirse automáticamente con el elemento de disparo 820 en respuesta unas condiciones eléctricas predeterminadas que son potencialmente problemáticas para o bien el módulo de fusible 754 o el conjunto de base (es decir, el alojamiento de desconexión 752 y sus componentes).

50 En particular, la circuitería de control 850 puede abrir los contactos de conmutación en respuesta a condiciones que pueden de otra manera, si se permite que continúe, provocar que el elemento de fusible primario en el módulo de fusible 754 se abra permanentemente e interrumpa la trayectoria de circuito eléctrico entre los bornes de fusibles 758. Tal supervisión y control puede evitar de forma efectiva el módulo de fusible 754 de abrirse del todo en ciertas condiciones y por consiguiente salvar al mismo de tener que reemplazarse, así como proporcionando notificación a los operadores de sistema eléctrico de problemas potenciales en el sistema de distribución de potencia eléctrica. De forma beneficiosa, si se evita la permanente abertura del fusible a través de la gestión proactiva del mecanismo de disparo, el dispositivo 750 se convierte, para propósitos prácticos, un dispositivo que generalmente puede reiniciarse que en muchos casos puede evitar cualquier necesidad de ubicar un módulo de fusibles de sustitución, que puede o no estar disponible fácilmente si se necesita y permitir una restitución mucho más rápida de la circuitería que de otra manera puede ser posible si el módulo de fusible 754 tiene que sustituirse. Se reconoce, sin embargo, que si ciertas condiciones de circuito fueran a suceder, la abertura permanente del fusible 754 puede ser inevitable.

60 Como se muestra en la Figura 31, el elemento de detección 830 puede proporcionarse en forma de una derivación de baja resistencia 830 que facilita la detección y medición de corriente. La derivación 830 puede proporcionarse integralmente en el borne de línea 782 y proporcionada para el conjunto del dispositivo de desconexión 750 como una sola pieza. En el ejemplo mostrado, la derivación 830 puede soldarse en un extremo distal 832 y un extremo proximal 834 del borne 782. El borne de conexión 785 puede asimismo proporcionarse integralmente con el borne

782 o como alternativa puede unirse de forma separada. En realizaciones ilustrativas, la derivación 830 puede ser un elemento de derivación de 100 o 200 micro Ohm. El elemento de derivación se coloca en línea (es decir se conecta eléctricamente en series) con la trayectoria de corriente en el borne de línea 782, en vez de en una trayectoria de corriente paralela (es decir, una trayectoria eléctricamente conectada en paralelo con la trayectoria de circuito establecida a través del dispositivo 750). En otra realización, sin embargo, la corriente puede detectarse a lo largo de una trayectoria de corriente paralela si se desea y usarse para propósitos de control de manera similar a la descrita a continuación.

La Figura 32 ilustra un primer borne de línea 764 ilustrativo para el dispositivo 750 mostrado en la Figura 30. Como se muestra en la Figura 32, el primer borne de línea 764 incluye el contacto 766 en un extremo del mismo y un clip de fusible 762 integralmente formado. El clip de fusible 762 se corta de una sección 836 y conforma o dobla en la configuración mostrada. Un elemento de resorte 838 se proporciona adicionalmente en el clip de fusible 762. Mientras el clip de fusible 762 formado integralmente es beneficioso desde las perspectivas de fabricación y de ensamblaje, se entiende que la abrazadera de fusible de lado de línea 762 podría proporcionarse de forma separada como alternativa y unirse al resto del borne si se desea.

Los bornes 782 y 764 mostrados en las Figuras 31 y 32 son únicamente ejemplos. Otras configuraciones de borne son posibles y pueden usarse. Se entiende que el elemento de derivación 830 pueden proporcionarse en el borne 764 en lugar del borne 782 o quizás en cualquier otro sitio en el dispositivo 750, con efecto similar.

Como se muestra en las Figuras 30, 33 y 34 el dispositivo 750 adicionalmente incluye un borne neutro o conexión neutra 852 que facilita la operación para circuitería de control 850 electrónica basada en procesador para propósitos de control. Como se ve en la Figura 34, la circuitería de lado de línea 790 puede, por ejemplo, operarse a 120 VCA. La circuitería de control 850 puede incluir, 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 componentes de reducción y circuitería 858 y componentes de conversión de analógico a digital y circuitería 860 de tal forma que la primera placa 854 puede suministrar potencia de corriente continua (CC) a la segunda placa 856 en tensión reducida, tal como 24 VCC. La primera placa por consiguiente en ocasiones se denomina fuente de alimentación placa 854. Porque la fuente de alimentación placa 854 extrae potencia de la circuitería de lado de línea 790 que opera a una tensión más alta, la circuitería de control 850 no necesita tener una fuente de alimentación independiente, tales como baterías y similares o una línea de potencia proporcionada de forma separada para la circuitería electrónica que de otra manera sería necesaria. Mientras se analizan tensiones ilustrativas de entrada y salida para la placa de fuente de alimentación, se entiende que son posibles otras tensiones de entrada y salida y dependen en parte en aplicaciones específicas del dispositivo 750 en el campo.

La segunda placa 856 en ocasiones se denomina placa de procesamiento. En la realización ilustrativa mostrada, la placa de procesamiento 856 incluye un microcontrolador basado en procesador que incluye un procesador 862 y un almacén de memoria 864 en la que se almacenan instrucciones ejecutables, órdenes y algoritmos de control, así como otros datos e información requeridos para operar satisfactoriamente el dispositivo de desconexión 750. La memoria 864 del dispositivo basado en procesador puede ser, por ejemplo, una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) y otras formas de memoria usadas en conjunción con memoria RAM, incluyendo pero sin limitación memoria flash (FLASH), memoria de solo lectura programable (PROM) y memoria de solo lectura programable borrable electrónicamente (EEPROM).

Como se usa en el presente documento, el término microcontrolador "basado en procesador" se referirá no únicamente a dispositivos de controlador que incluyen un procesador o microprocesador como se muestra, sino también a otros elementos equivalente tales como micro ordenadores, controladores de lógica programables, circuitos de conjuntos de instrucciones reducidos (RISC), circuitos integrados específicos de la aplicación y otros circuitos programables, circuitos lógicos, equivalentes del mismo y cualquier otro circuito o procesador capaz de ejecutar las funciones descritas a continuación. Los dispositivos basados en procesador enumerados anteriormente son únicamente ilustrativos y por lo tanto no pretenden limitar de ninguna manera la definición y/o significado del término "basado en procesador".

Mientras la circuitería 850 se muestra en la Figura 33 como residiendo internamente en el alojamiento de desconexión 752 y se contiene en su totalidad en el mismo, como alternativa podría proporcionarse en su totalidad o en parte fuera del alojamiento de desconexión 752, tal como en módulos proporcionados de forma separada que pueden unirse al alojamiento de desconexión 752. El elemento de detección 830, mientras también mostrado como residiendo en el alojamiento de desconexión 752, podría asimismo proporcionarse fuera del alojamiento en un módulo proporcionado de forma separada que puede o no puede incluir la circuitería de control 850.

El elemento de detección 830 detecta la trayectoria de corriente de lado de línea en el primer borne de línea 830 y proporciona una entrada en la placa de procesamiento 856. Por lo tanto, la circuitería de control 850, mediante el elemento de detección 830, está provisto de información en tiempo real respecto a la corriente que pasa a través del borne de línea 782. La corriente detectada es a continuación supervisada y comparada a una condición de corriente de referencia, tal como una curva de tiempo-corriente como se explica adicionalmente a continuación, que se programa en la circuitería (por ejemplo, almacenada en la memoria 864). Comparando la corriente detectada con la

corriente de referencia, pueden tomarse decisiones mediante el procesador 862, por ejemplo, para operar un mecanismo de disparo 866 tal como el elemento de disparo accionador 820 y vínculos relacionados descritos anteriormente en respuesta unas condiciones eléctricas predeterminadas como se describe adicionalmente a continuación.

5 Como se muestra en las Figuras 30, 33 y 34 el dispositivo de desconexión 750 puede incluir adicionalmente un elemento indicador 870 en el alojamiento de desconexión 752 para manifestar ciertas condiciones eléctricas a medida que ellas suceden o diferentes estados del dispositivo de desconexión 750. El indicador 870 puede ser, por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED), aunque otros tipos de indicadores se conocen y pueden usarse. En una realización, el indicador LED 870 es operable en más de un modo para indicar distintivamente diferentes sucesos eléctricos. Por ejemplo, una iluminación parpadeante o intermitente del indicador 870 puede indicar que una condición de sobrecarga en la circuitería que todavía no ha abierto el elemento de fusible primario del módulo de fusible 754, mientras una iluminación no intermitente continua o sólida puede indicar un evento de disparo en el que el mecanismo de disparo 866 ha provocado que los contactos de conmutación 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 LED o no.

20 Como también se muestra en la Figura 34, un dispositivo de señal remoto 880 puede conectarse adicionalmente como una entrada a la circuitería 850 y pueden servir como un elemento de anulación para provocar que el mecanismo de disparo 866 opere independientemente de cualquier condición detectada por el elemento 830. En una disposición considerada, el dispositivo de señal remoto 880 podría generar una señal de entrada de 24V en el borne neutro 852. El dispositivo de señal remoto 880 puede ser un dispositivo basado en procesador electrónico tales como aquellos descritos anteriormente otro dispositivo capaz de proporcionar la señal de entrada. Usando el dispositivo de señal remoto 880, el dispositivo de desconexión 750 puede dispararse de forma remota a demanda en respuesta a sucesos de circuito aguas arriba o aguas abajo del dispositivo, para realizar procedimientos de mantenimiento o para aún otras razones.

30 El dispositivo de señal remoto 880 puede ser especialmente útil para coordinar diferentes cargas que pueden conectarse a la circuitería de control. En un ejemplo de este tipo, la carga 794 puede incluir un motor y un ventilador alimentado de forma separada proporcionado para enfriar el motor en uso. Si el dispositivo 750 se conecta en serie con el motor pero no con el ventilador y si el dispositivo 750 opera para abrir los contactos de conmutación al motor, el dispositivo de señal 880 puede usarse para encender el ventilador. Análogamente, si el ventilador deja de operar, puede enviarse una señal con el dispositivo de señal remoto 880 para abrir los contactos de conmutación en el dispositivo 750 y desconectar el motor en la circuitería de carga 794.

35 Como se muestra adicionalmente en las Figuras 33 y 34, puede proporcionarse un módulo de sobretensión 890 y puede conectarse eléctricamente en paralelo a la circuitería de lado de carga 794. Específicamente, el módulo de sobretensión 890 puede conectarse al borne de conexión de lado de carga 768 y masa eléctrica. El módulo de sobretensión 890 es realizaciones consideradas puede incluir un elemento resistivo no lineal dependiente de tensión tal como un elemento varistor de óxido de metal y por consiguiente puede configurarse como un dispositivo de supresión de sobretensión de tensión transitoria o dispositivo de supresión de sobretensión. Un varistor se caracteriza por tener una relativamente alta resistencia cuando se expone a tensión operativa normal y una resistencia mucho más baja cuando se expone a una tensión mayor, tal como se asocia con condiciones de sobretensión. La impedancia de la trayectoria de corriente a través del varistor es sustancialmente más baja que la impedancia de la circuitería que se protege (es decir, la circuitería de lado de carga 890) cuando el dispositivo se opera en modo de baja impedancia y de otra manera es sustancialmente mayor que la impedancia de la circuitería protegida. A medida que surgen condiciones de sobretensión, el varistor conmuta del modo de alta impedancia al modo de baja impedancia y deriva o desvía las ondas de corriente inducidas por sobretensión de la circuitería protegida y a masa eléctrica y a medida que las condiciones de sobretensión disminuyen, el varistor vuelve al modo de alta impedancia. El varistor puede conmutar al modo de baja impedancia mucho más rápidamente que el módulo de fusible 754 podría actuar para abrir el circuito a través del dispositivo 150 a la carga 794, y el elemento de sobretensión 890 por lo tanto protege la circuitería de lado de carga 794 de sucesos de sobretensión transitorios contra los que el propio fusibles no podría protegerse.

55 La Figura 35 es una curva de tiempo corriente ilustrativa para módulos de fusibles ilustrativos que pueden usarse con el dispositivo 750 en diversas realizaciones. La curva se representa desde o de otra manera representa una multitud de puntos de datos para valores de tiempo y corriente y los correspondientes datos de curva de tiempo-corriente pueden programarse en la memoria de controlador 864 en una tabla de consulta, por ejemplo, y por lo tanto puede usarse como una guía de comparación para condiciones reales de condiciones de corriente detectadas con el elemento 830. Como se muestra en la Figura 35, la curva de tiempo-corriente es logarítmica e incluye valores de magnitud de corriente en amperios en el eje vertical y valores de magnitud de tiempo en segundos en el eje horizontal. Un número de módulos de fusibles de diferentes índices de corriente en amperios se representan en el gráfico. Los módulos de fusibles ilustrativos representados en la Figura 35 son fusibles de rendimiento Low-Peak® CUBEFusible® Seguro para Dedos, Elemento Dual, Clase J con Retardo de Cooper Bussmann, St. Louis, Missouri y que tiene índices de amperaje de 1-100 A. Tales curvas tiempo-corriente se conocen y se han determinado para muchos tipos de fusibles, pero en la medida aún no determinada tales curvas de tiempo-corriente podrían

determinarse empíricamente o establecerse teóricamente.

Mientras múltiples fusibles se representan en el ejemplo de la Figura 35, para cualquier conjunto de base dado para el dispositivo 750 (es decir, el alojamiento de desconexión 752 y sus componentes) únicamente una representación o conjunto de datos correspondiente a uno de las representaciones, para el más apropiadamente asignado fusible necesita ser provisto para que la circuitería de control 850 opere. Por supuesto, más de un conjunto de datos correspondientes a diferentes curvas pueden proporcionarse si se desea, siempre y cuando la circuitería de control utilice el apropiado conjunto de datos para cualquier fusible usado con el dispositivo. Cada conjunto de datos puede representar una curva de tiempo-corriente entera como se muestra en el ejemplo de la Figura 35 o únicamente una porción o intervalo de uno de las curvas de tiempo-corriente que dependen de aplicaciones reales del dispositivo del campo y sucesos eléctricos de mayor interés.

Puede observarse de las curvas de tiempo-corriente ilustrativas de la Figura 35 que cualquiera de los fusibles representados pueden resistir sustancialmente corrientes mayores que la corriente asignada correspondiente para algún periodo de tiempo antes de la abertura. Por ejemplo, considerada la curva representada para el fusible asignado de 40 A, el módulo de fusible puede resistir niveles de magnitud de corriente que se aproximan a 500 A para aproximadamente 1 segundo antes de la abertura. Sin embargo, el mismo módulo de fusible de 40 A puede resistir aproximadamente 80 A de corriente durante aproximadamente 100 segundos antes de la abertura, o entre 50 y 60 A durante 1000 segundos antes de la abertura. Especialmente para sucesos de sobrecorriente de mayor duración, la representación puede servir como una guía para la circuitería de control para provocar que el mecanismo de disparo 866 opere en respuesta a condiciones de corriente sostenidas durante un periodo de tiempo que aún no es suficiente para abrir el elemento de fusible en el módulo, pero es quizás sintomático de un problema en el sistema eléctrico.

Mediante el elemento de detección 830 que proporciona una señal de entrada de control, la circuitería de control 850 puede comparar no solo la magnitud de la corriente real que fluye a través del dispositivo 750 (y por lo tanto que fluye a través del módulo de fusible 754) en cualquier momento dado, sino que puede medir la duración del flujo de corriente para tomar decisiones de control. Es decir, la circuitería de control 850 se configura para tomar decisiones basadas en tiempo y basadas en magnitud comparando la duración transcurrida de las condiciones de corriente reales (es decir, niveles reales de corriente) a la predeterminada expectación de curva de tiempo-corriente para el fusible en uso con el dispositivo 750. Basada en la magnitud y duración de tiempo de las condiciones de corriente eléctrica detectadas, la circuitería de control 850 puede supervisar inteligentemente y controlar la operación del dispositivo 750 en respuesta a condiciones de corriente realmente detectadas antes de que el módulo de fusible 754 se abra permanentemente.

Por ejemplo, pueden implementarse reglas por defecto con el procesador 862 para determinar uno o más puntos de disparo basados en tiempo y basados en magnitud provocando que la circuitería 850 para operar el mecanismo de disparo 866 en respuesta a condiciones de corriente eléctrica detectadas. En un escenario ilustrativo, si condiciones de corriente detectadas alcanzan el 150% de la corriente asignada del módulo de fusible 754 realmente usada en el dispositivo 750 durante una predeterminada cantidad de tiempo, que puede ser un predeterminado porcentaje del tiempo indicado en la curva de tiempo-corriente en el nivel de corriente detectada, el mecanismo de disparo pueden accionarse. Como tal, el mecanismo de disparo 866 pueden accionarse en anticipación de la abertura de módulo de fusible 754. Como alternativa, expuesto, la circuitería de control 850 puede abrir los contactos de conmutación con el mecanismo de disparo 866, basado en la curva de tiempo-corriente en comparación a duraciones de corriente detectadas, en menos tiempo que el módulo de fusible 754 de otra manera tardaría para operar y abrir el circuito a través del dispositivo 750. El disparo del mecanismo 866 en tales circunstancias, que pueden indicarse con el indicador 870, pueden servir como un aviso para solucionar problemas del sistema eléctrico para determinar la causa de la sobrecorriente, si es posible. Una vez que el dispositivo 750 se dispara de tal forma, el módulo de fusible 754 puede o no puede necesitar ser sustituido, dependiendo de cómo de cerca los puntos de disparo estás de los puntos de abertura reales del fusible basados en la curva de tiempo-corriente aplicable.

Análogamente, los puntos de disparo pueden ajustarse en un punto más alto que la curva de tiempo-corriente puede de otra manera indicar para garantizar que los contactos de conmutación en el dispositivo 750 se abren en el suceso de que un módulo de fusible 754 resista un nivel de corriente dado para una duración más larga de la esperada de la curva de tiempo-corriente. Por lo tanto, considerando la curva de tiempo-corriente ilustrativa para el fusible asignado de 40 A en la Figura 35, si un módulo de fusibles asignados de 40 A resiste una corriente real de 60 A como se detecta con el elemento 830 para una duración de 300 segundos, la circuitería de control puede decidir operar el mecanismo de disparo 866 porque de acuerdo con la curva de tiempo-corriente, se esperaría que el fusible operase y abriese en aproximadamente 200 segundos, bastante antes de la expiración del periodo de 300 segundos. Un escenario tal podría representar una condición en la que se ha instalado un fusible que tiene un índice de corriente inapropiadamente alto o quizás un rendimiento atípico del fusible para el índice apropiado. En cualquier caso, la circuitería de control 850 podría emular el rendimiento del fusible asignado adecuadamente, o un fusible de realización más habitual del índice apropiado, en tales circunstancias.

De acuerdo con los anteriores ejemplos, la circuitería de control 850 puede responder a desviaciones de umbral entre la corriente detectada real y la corriente de referencia a partir de la curva de tiempo-corriente, ya sea

directamente o indirectamente utilizando puntos de disparo desviados de la curva de tiempo-corriente. Supervisando las condiciones de tiempo y corriente y comparando las condiciones de corriente reales con la curva de tiempo-corriente, y también con alguna selección estratégica de puntos de disparo de umbral, la circuitería de control 850 pueden adaptarse a diferentes sensibilidades para diferentes aplicaciones y puede incluso detectar condiciones operativas inusuales o inesperadas y por consiguiente disparar el dispositivo 750 para evitar cualquier daño asociado con la circuitería de lado de carga 794.

Por supuesto, la comparación de tiempo detectado y parámetros de corriente en la predeterminada curva de tiempo-corriente pueden confirmar también un estado operativo anodino o normal del fusible 754 y el dispositivo 750. Por ejemplo, un fusible asignado de 40 A podría operar en un nivel de corriente de 40 A o por debajo indefinidamente sin abrir y la circuitería de control 850 en tales circunstancias podría no tomar acción para operar el mecanismo de disparo 866.

Habiendo ahora descrito la circuitería de control 850 funcionalmente, se cree que expertos en la técnica podrían implementar la funcionalidad descrita con circuitería apropiada y algoritmos operativos apropiadamente programados sin explicaciones adicionales.

La Figura 36 es una vista en alzado lateral de una porción de una decimoquinta realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 900 que en muchas maneras es similar al dispositivo 750 descrito anteriormente y por lo tanto caracteres de referencia similares de los dispositivos 750 y 900 se indican con caracteres de referencia similares en las Figuras. Características comunes de los dispositivos 750 y 900 no se describirán de forma separada en este documento, y se remite al lector al dispositivo 750 y la descripción anterior.

A diferencia del dispositivo 750, el dispositivo 900 tiene un diferente elemento de detección 902. Es decir, el elemento de derivación 830 se sustituye con otro y diferente tipo de elemento de detección 902 en forma de un detector de Efecto Hall. Como se muestra en la Figura 37, el detector de Efecto Hall 902 se proporciona integralmente en el borne de línea 782 que tiene el contacto fijo 784. El detector de Efecto Hall 902 puede usarse en lugar del control elemento 830 para proporcionar realimentación a la circuitería de control 850 descrita anteriormente para supervisar y controlar inteligentemente el mecanismo de disparo 866 de manera similar a los descritos anteriormente. Un detector de Efecto Hall ilustrativo adecuado para su uso como el elemento de detección 902 incluye un detector basado en Efecto Hall ACS758xCB de Allegro MicroSystems, Inc., Worcester, Massachusetts.

Como aún otra opción, y como también se ha mostrado en la Figura 36, un transformador de corriente 910 podría proporcionarse en lugar de o además del detector de Efecto Hall 902 para detectar flujo de corriente y proporcionar realimentación a la circuitería de control 850. El transformador de corriente 910 podría ubicarse interior o exterior al dispositivo 900 en diferentes realizaciones. Un transformador de corriente adecuado para su uso como el elemento 910 incluye un transformador de corriente CT1002 y un transformador de corriente CT1281 disponibles en Electroohms Pvt., Ltd., Bangalore, India.

Mientras la circuitería de control 850 descrita es sensible a la detección de corriente usando derivaciones resistivas, los detectores de Efecto Hall o transformadores de corriente que proporcionan entradas de control a la circuitería 850, similar funcionalidad podría proporcionarse usando detector o elementos de detección que corresponden a otras condiciones de circuito eléctricas. Por ejemplo, debido a que tensión y corriente están relacionados linealmente, entrada de detección de tensión podrían usarse y valores de corriente podrían calcularse fácilmente a partir de los mismos para su uso mediante la circuitería de control 850. Aún además, detectores de tensión podrían usarse para hacer comparaciones basadas en tiempo y basadas en magnitud de manera similar a aquellos descritos anteriormente sin tener primero que calcular valores de corriente. En tales realizaciones, curva de tiempo-corrientes y conjuntos de datos sets pueden omitirse a favor de otras curvas de referencia o conjuntos de datos, que pueden o no puede ser conversiones de curvas de tiempo-corriente, que puede usarse para establecer directamente o indirectamente puntos de disparo de umbral basados en tiempo y basados en magnitud. Como tal, los puntos de disparo utilizados por la circuitería de control no necesitan derivarse de las curvas de tiempo-corriente, pero puede establecerse a la vista de otras consideraciones para usos finales específicos o para cumplir diferentes especificaciones.

Las ventajas y beneficios de la invención se creen ahora que se han demostrado ampliamente en las realizaciones ilustrativas divulgadas.

Una realización de dispositivo de desconexión de conmutación de fusible se ha desvelado que incluye: un alojamiento de desconexión adaptado para recibir y enganchar al menos una porción de un fusible eléctrico extraíble, el fusible que incluye primer y segundo elementos de borne y a elemento de fusible eléctricamente conectados entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir permanentemente la trayectoria de circuito en respuesta a condiciones de corriente eléctrica predeterminadas experimentadas en la trayectoria de circuito; bornes de lado de línea y lado de carga en el alojamiento de desconexión y eléctricamente conectando a los respectivos primer y segundo elementos de borne del fusible cuando el fusible se recibe y engancha con el alojamiento de desconexión; al menos un contacto conmutable en el alojamiento de desconexión, el al menos un contacto conmutable proporcionado entre uno del borne de lado de

5 línea y borne de lado de carga y un correspondiente uno de los primer y segundo elementos de borne del fusible, el al menos un contacto conmutable que se puede posicionar selectivamente en una posición abierta y una posición cerrada para respectivamente conectar o desconectar una conexión eléctrica entre el borne de lado de línea y el borne de lado de carga y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible; y un mecanismo contenido dentro del alojamiento de desconexión, el mecanismo operable para provocar automáticamente que el al menos un contacto conmutable se mueva a la posición abierta tras el suceso de una predeterminada condición operativa de umbral.

10 Opcionalmente, el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible de la reivindicación 1 puede incluir adicionalmente un elemento de detección configurado para detectar el suceso de la predeterminada condición operativa de umbral. Un microcontrolador puede proporcionarse en comunicación con el elemento de detección y puede provocar que el mecanismo mueva el contacto conmutable en respuesta a el suceso de la predeterminada condición operativa de umbral. El microcontrolador puede configurarse para comparar una condición eléctrica real como detectada con el elemento de detección a una condición operativa de referencia y cuando la condición eléctrica comparada se desvía de la referencia de condición eléctrica mediante un umbral predeterminado, el microcontrolador puede operar el mecanismo para moverse a la posición abierta. La condición operativa de referencia puede incluir a curva de tiempo-corriente.

20 El mecanismo puede incluir opcionalmente un solenoide y el solenoide puede ser sensible al microcontrolador y provocar el desplazamiento del contacto conmutable desde la posición cerrada. Un primer brazo accionador montado de forma pivotante pueden proporcionarse en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible cerca del solenoide y el solenoide puede desplazar el brazo accionador cuando se activa mediante el microcontrolador. Un elemento móvil puede proporcionarse adicionalmente portando el contacto conmutable y un primer enlace puede proporcionarse y conectar el primer brazo accionador y el elemento móvil. El elemento móvil puede incluir a elemento deslizable movable a lo largo de un eje lineal dentro del alojamiento de desconexión para colocar el contacto conmutable entre la posición abierta y cerrada. Un accionador de conmutador montado de forma giratoria pueden proporcionarse en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible y puede ser accesible desde un exterior del alojamiento de desconexión y puede proporcionarse adicionalmente un segundo enlace y puede conectar el accionador de conmutador con el primer brazo accionador. Un elemento de enclavamiento de borne de fusible puede proporcionarse adicionalmente en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible y un tercer enlace puede proporcionarse y puede conectar el elemento de enclavamiento de borne al primer brazo accionador.

35 El elemento de detección en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible puede configurarse para supervisar flujo de corriente a través del contacto conmutable cerrado. El elemento de detección puede ser uno de un detector de Efecto Hall, un transformador de corriente y una derivación. El elemento de detección puede supervisar una trayectoria de corriente en el dispositivo de desconexión en una ubicación entre el al menos un contacto conmutable y uno de los bornes de lado de línea y carga. El al menos un contacto conmutable puede incluir opcionalmente un par de contactos móviles y los contactos móviles pueden desviarse a una posición abierta.

40 El fusible puede opcionalmente un módulo de fusible rectangular que tiene palas de borne enchufables con el alojamiento de desconexión. El fusible se puede recibir o enganchar directamente con el alojamiento de desconexión sin la utilización de un portador de fusibles proporcionado de forma separada. La condición eléctrica puede incluir una de una condición de tensión y una condición de corriente. El elemento de detección puede configurarse para supervisar una de una condición de baja tensión y una condición de sobretensión.

50 El mecanismo en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible puede incluir una bobina electromagnética que tiene un cilindro extensible o retráctil a lo largo de en eje de la bobina. Un brazo giratorio puede colocarse cerca de la bobina electromagnética y puede desplazarse cuando el cilindro se extiende o retrase. Un accionador de conmutador montado de forma giratoria y vínculo mecánico pueden proporcionarse y puede interconectar el brazo giratorio y el accionador de conmutador, en el que el accionador de conmutador y el brazo giratorio puede girarse simultáneamente mediante extensión o retracción del cilindro. Un elemento de enclavamiento de borne móvil puede proporcionarse opcionalmente en el alojamiento de desconexión, el elemento de enclavamiento proporcionado independientemente del brazo giratorio y vínculo mecánico puede interconectar el brazo giratorio y el elementos de enclavamiento de borne, en el que el elemento de enclavamiento de borne y el brazo giratorio pueden desplazarse simultáneamente mediante extensión o retracción del cilindro. En una realización, el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible de la reivindicación 22 puede incluir: un accionador de conmutador montado de forma giratoria en el alojamiento de desconexión en una ubicación espaciada del brazo giratorio; un elemento de enclavamiento de borne móvil en el alojamiento de desconexión en una ubicación espaciada de cada uno del accionador de conmutador y el accionador de conmutador; una barra deslizando portando el al menos un contacto conmutable; y vínculo mecánico que interconectan el brazo giratorio, el accionador de conmutador, el borne elemento de enclavamiento y la barra deslizando; con lo que el brazo giratorio, el accionador de conmutador, el borne elemento de enclavamiento y la barra deslizando se desplazan simultáneamente displaced mediante extensión y retracción del cilindro.

65 El mecanismo en el dispositivo de desconexión de conmutación de fusible puede incluir un brazo accionador y el

dispositivo adicionalmente incluye al menos uno de un accionador de conmutador montado de forma giratoria, una barra deslizante portando el al menos un contacto conmutable y un elemento de enclavamiento de borne; en el que el desplazamiento del brazo accionador desplaza simultáneamente el al menos uno del accionador de conmutador montado de forma giratoria, la barra deslizante portando el al menos un contacto conmutable y el elemento de enclavamiento de borne. El mecanismo puede incluir un accionador provocando el desplazamiento del brazo accionador. El accionador puede ser una bobina electromagnética.

Una realización de dispositivo de desconexión de conmutación de fusible se ha desvelado que incluye: un alojamiento de desconexión adaptado para recibir y enganchar al menos una porción de un fusible eléctrico extraíble, el fusible que incluye primer y segundo elementos de borne y a elemento de fusible eléctricamente conectados entre los mismos, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir permanentemente la trayectoria de circuito en respuesta a condiciones de corriente eléctrica predeterminadas experimentadas en la trayectoria de circuito; bornes de lado de línea y lado de carga en el alojamiento de desconexión y eléctricamente conectando a los respectivos primer y segundo elementos de borne del fusible cuando el fusible se recibe y engancha con el alojamiento de desconexión; al menos un contacto conmutable en el alojamiento de desconexión, el al menos un contacto conmutable proporcionado entre uno del borne de lado de línea y borne de lado de carga y un correspondiente uno de los primer y segundo elementos de borne del fusible, el al menos un contacto conmutable que se puede posicionar selectivamente en una posición abierta y una posición cerrada para respectivamente conectar o desconectar una conexión eléctrica entre el borne de lado de línea y el borne de lado de carga y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible; y un mecanismo que incluye una bobina electromagnética operable para provocar automáticamente que el al menos un contacto conmutable se mueva a la posición abierta en respuesta a una condición eléctrica predeterminada cuando el borne de lado de línea se conecta a la circuitería de línea energizada.

La bobina puede incluir un émbolo que es extensible o retráctil a lo largo de un eje de la bobina. Un brazo accionador montado de forma pivotante pueden proporcionarse, y el émbolo puede provocar que el brazo accionador montado de forma pivotante pivote cuando el émbolo se extiende o retrae. Una barra deslizante puede portar el al menos un contacto conmutable a lo largo de un eje lineal, con el eje lineal que se extienden sustancialmente perpendicular al eje de la bobina. Un brazo de enclavamiento movable a lo largo de un eje lineal dentro del alojamiento de desconexión, con el eje lineal del elemento de enclavamiento que se extienden sustancialmente paralelo al eje de la bobina. Un elemento de detección y circuitería de control puede proporcionarse opcionalmente y configurarse para realizar una comparación basada en tiempo y basada en magnitud de un parámetro eléctrico detectado con parámetros predeterminados basados en tiempo y basados en magnitud. Los parámetros predeterminados basados en tiempo y basados en magnitud pueden incluir una curva de tiempo-corriente correspondiente al fusible eléctrico. Un accionador de conmutador montado de forma giratoria y vínculo mecánico puede provocar que el accionador gire cuando el émbolo se extiende o retrae. Una barra deslizante puede portar el al menos un contacto conmutable, y el vínculo mecánico puede provocar adicionalmente que la barra deslizante se mueva cuando el émbolo se extiende o retrae. Un elemento de enclavamiento de fusible también puede proporcionarse y el vínculo mecánico puede provocar adicionalmente que el fusible elemento de enclavamiento se mueva cuando el émbolo se extiende o retrae.

El mecanismo puede contenerse en su totalidad en el alojamiento de desconexión. El al menos un contacto conmutable puede incluir primer y segundo contactos conmutables simultáneamente movibles a lo largo de un eje lineal. El fusible eléctrico puede incluir un módulo de fusible rectangular que tiene palas de borne enchufables y el eje lineal se extiende generalmente paralelo a un eje longitudinal de las palas de borne enchufables. El fusible eléctrico puede incluir un módulo de fusible rectangular que tiene palas de borne enchufables, y la bobina puede incluir un émbolo extensible y retráctil a lo largo de un eje de la bobina, en el que el eje de la bobina se extiende generalmente perpendicular a un eje longitudinal de las palas de borne enchufables. El mecanismo también puede incluir al menos un elemento deslizante a lo largo de un eje lineal y al menos un elemento rotacional, el elemento deslizante y el elemento rotacional que pueden colocarse mecánicamente con la bobina y provocando colectivamente que el al menos un contacto de conmutación se mueva a la posición abierta.

Otra realización de dispositivo de desconexión de conmutación de fusible se ha desvelado que incluye: un alojamiento configurado para recibir un fusible extraíble de protección contra sobrecorriente; bornes que establecen una trayectoria de circuito a través del alojamiento, siendo la trayectoria de circuito completada por el fusible cuando el fusible se recibe; contactos de conmutación que pueden colocarse relativos entre sí para abrir y cerrar una porción de la trayectoria de circuito; y una bobina electromagnética operable para provocar que los contactos de conmutación se separen en respuesta a una predeterminada condición eléctrica.

Opcionalmente, puede proporcionarse un elemento de control basado en procesador en comunicación con la bobina electromagnética y el elemento de control basado en procesador puede configurarse para llevar a cabo a una comparación basada en tiempo y basada en magnitud de la condición eléctrica detectada en la trayectoria de corriente y una predeterminada referencia de condición eléctrica basada en tiempo y basada en magnitud, y en respuesta al resultado de la comparación, decidir si provocar que los contactos de conmutación operen. La predeterminada condición eléctrica puede ser una condición de corriente. Un elemento de detección puede configurarse para detectar corriente en la trayectoria de circuito. La referencia de condición eléctrica comprende un

conjunto de valores de magnitud de corriente y valores de tiempo para cada nivel de magnitud de corriente. El conjunto de valores de magnitud de corriente y valores de tiempo pueden derivarse de una curva de tiempo-corriente para el fusible de protección contra sobrecorriente.

- 5 Mientras la invención se ha descrito en términos de diversas específicas realizaciones, expertos en la materia reconocerán que la invención se define mediante el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) que comprende:

- 5 un alojamiento de desconexión (752) adaptado para recibir y enganchar al menos una porción de un fusible eléctrico extraíble (754), en el que el fusible eléctrico (754) comprende un módulo de fusible rectangular que tiene palas de borne enchufables (758) y un elemento de fusible eléctricamente conectable entre las mismas, definiendo el elemento fusible una trayectoria de circuito y estando configurado para abrir permanentemente la trayectoria de circuito en respuesta a condiciones de corriente eléctrica predeterminadas experimentadas en la trayectoria de circuito;
- 10 bornes de lado de línea y lado de carga (785, 768) en el alojamiento de desconexión (752) para conexión eléctrica a las respectivas primera y segunda pala de borne del fusible (754) cuando el fusible (754) se recibe y engancha con el alojamiento de desconexión (752);
- 15 al menos un contacto conmutable (778, 780) en el alojamiento de desconexión (752), proporcionado el al menos un contacto conmutable (778, 780) entre uno del borne de lado de línea y el borne de lado de carga (785, 768) y una correspondiente de la primera y segunda pala de borne del fusible (754), el al menos un contacto conmutable (778, 780) que se puede posicionar selectivamente en una posición abierta y una posición cerrada para respectivamente desconectar o conectar una conexión eléctrica entre el borne de lado de línea y el borne de lado de carga (785, 768) y a través de la trayectoria de circuito del elemento fusible cuando el fusible (754) se inserta, en el que el enganche y el desenganche del fusible eléctrico (754) proporciona una conexión o desconexión de los bornes de lado de línea y lado de carga (785, 768) cuando el al menos un contacto conmutable (778, 780) está en la posición cerrada;
- 20 un mecanismo de disparo (866) que incluye una bobina electromagnética (820) operable para provocar automáticamente que el al menos un contacto conmutable (778, 780) se mueva a la posición abierta en respuesta a una condición eléctrica predeterminada cuando el fusible (754) se engancha y cuando el al menos un contacto conmutable (778, 780) está en la posición cerrada y cuando el borne de lado de línea se conecta a la circuitería de línea activada,
- 25 en el que el mecanismo de disparo (866) adicionalmente incluye un brazo accionador montado de forma pivotante (810) coordinado con la bobina electromagnética (820) para provocar que el al menos un contacto conmutable (778, 780) se mueva desde la posición cerrada a la posición abierta, en el que el brazo accionador montado de forma pivotante (810) se enlaza mecánicamente al al menos un contacto conmutable (778, 780) en cada una de la posición abierta y la posición cerrada, y en el que la bobina electromagnética (820) incluye un émbolo (822) que es extensible y retráctil a lo largo de un primer eje, siendo el primer eje un eje de la bobina (820) que se extiende perpendicular a las palas de borne; y
- 30 un accionador de conmutador montado de forma giratoria (772) y un primer enlace (774) que interconectan el accionador de conmutador montado de forma giratoria (772) y una barra deslizante (776), portando la barra deslizante (776) el al menos un contacto conmutable (778, 780) y un segundo enlace (812) que interconectan el accionador de conmutador montado de forma giratoria (772) y el brazo accionador montado de forma pivotante (810), formando el primer y segundos enlace (774, 812) un vínculo mecánico que provoca que el accionador de conmutador montado de forma giratoria (772) gire y la barra deslizante (776) se mueva cuando el émbolo (822) se extiende o retrae.
- 35
- 40
- 45 2. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el émbolo (822) desplaza mecánicamente el brazo accionador montado de forma pivotante (810) cuando el émbolo (822) se extiende.
- 50 3. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, en el que la barra deslizante (776) porta el al menos un contacto conmutable (778, 780) a lo largo de un segundo eje, extendiéndose el segundo eje sustancialmente perpendicular al primer eje.
- 55 4. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 3, comprendiendo además un elemento de enclavamiento (806) movable a lo largo de un tercer eje dentro del alojamiento de desconexión (752), extendiéndose el tercer eje sustancialmente paralelo al primer eje.
- 60 5. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, comprendiendo además un elemento de detección (830, 902, 910) y circuitería de control (850) configurada para realizar una comparación basada en tiempo y basada en magnitud de un parámetro eléctrico detectado con parámetros predeterminados basados en tiempo y basados en magnitud.
- 65 6. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 5, en el que los parámetros predeterminados basados en tiempo y basados en magnitud comprenden una curva de tiempo-corriente que corresponde a un rendimiento esperado del fusible eléctrico (754).
7. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, comprendiendo además un elemento de enclavamiento (806) y un tercer enlace (814) que interconecta el brazo accionador montado de forma pivotante (810) y el elemento de enclavamiento (806), formando el tercer enlace (814) un vínculo mecánico que

provoca que el elemento de enclavamiento (806) se mueva cuando el émbolo (822) se extiende o retrae.

- 5 8. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de disparo (866) se contiene en su totalidad en el alojamiento de desconexión (752).
9. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 8, en el que el al menos un contacto conmutable (778, 780) comprende primeros y segundos contactos conmutables (778, 780) móviles simultáneamente a lo largo de un eje lineal.
- 10 10. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 9, en el que el eje lineal se extiende generalmente paralelo a un eje longitudinal de las palas de borne enchufables (758).
- 15 11. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 1, comprendiendo además un elemento de control basado en procesador (862) en comunicación con la bobina electromagnética (820), el elemento de control basado en procesador configurado para llevar a cabo una comparación basada en tiempo y basada en magnitud de una condición eléctrica detectada en la trayectoria de corriente y una predeterminada referencia de rendimiento de condición eléctrica basada en tiempo y basada en magnitud del fusible eléctrico (754) y en respuesta al resultado de la comparación, decidir si provocar que los contactos de conmutación (778, 780) operen.
- 20 12. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 11, en el que la predeterminada condición eléctrica es una condición de corriente.
- 25 13. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 11, comprendiendo además un elemento de detección que se configura para detectar corriente en la trayectoria de circuito.
14. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible (750) de la reivindicación 13, en el que la referencia de rendimiento de condición eléctrica comprende un conjunto de valores de magnitud de corriente y valores de tiempo para cada nivel de magnitud de corriente.
- 30 15. El dispositivo de desconexión de conmutación de fusible de la reivindicación 13, en el que el conjunto de valores de magnitud de corriente y valores de tiempo se deriva de una curva de tiempo-corriente para el fusible de protección contra sobrecorriente (754).

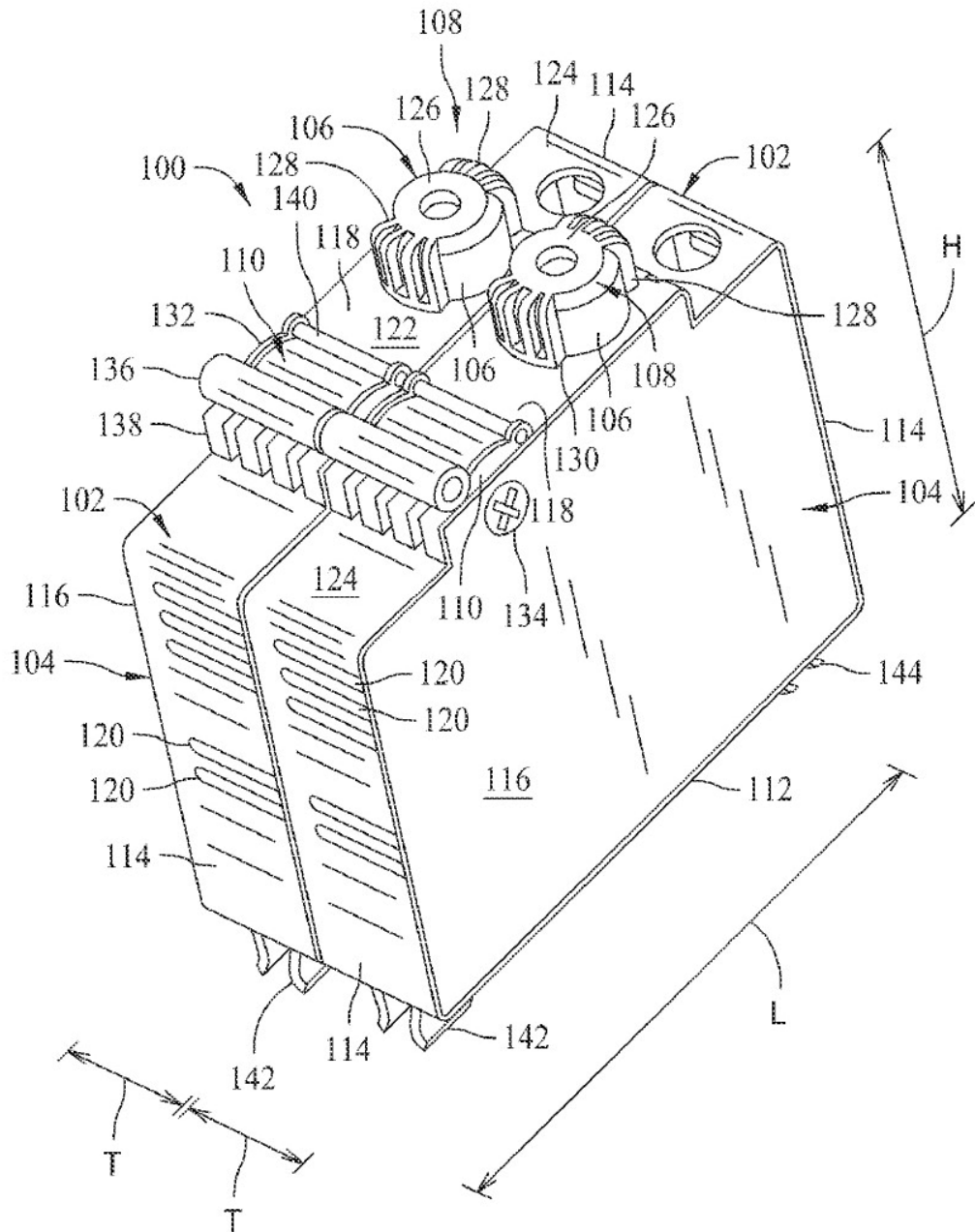


FIG. 1

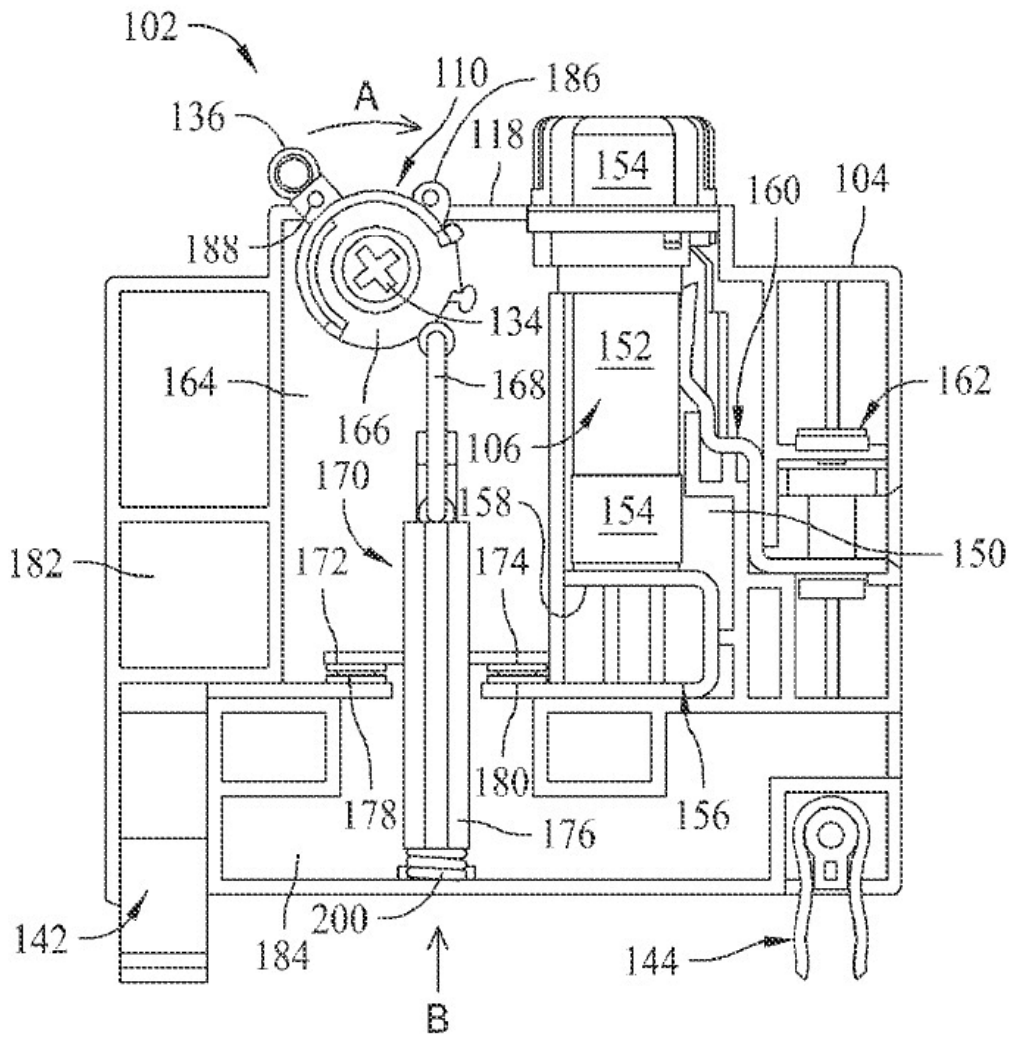


FIG. 2

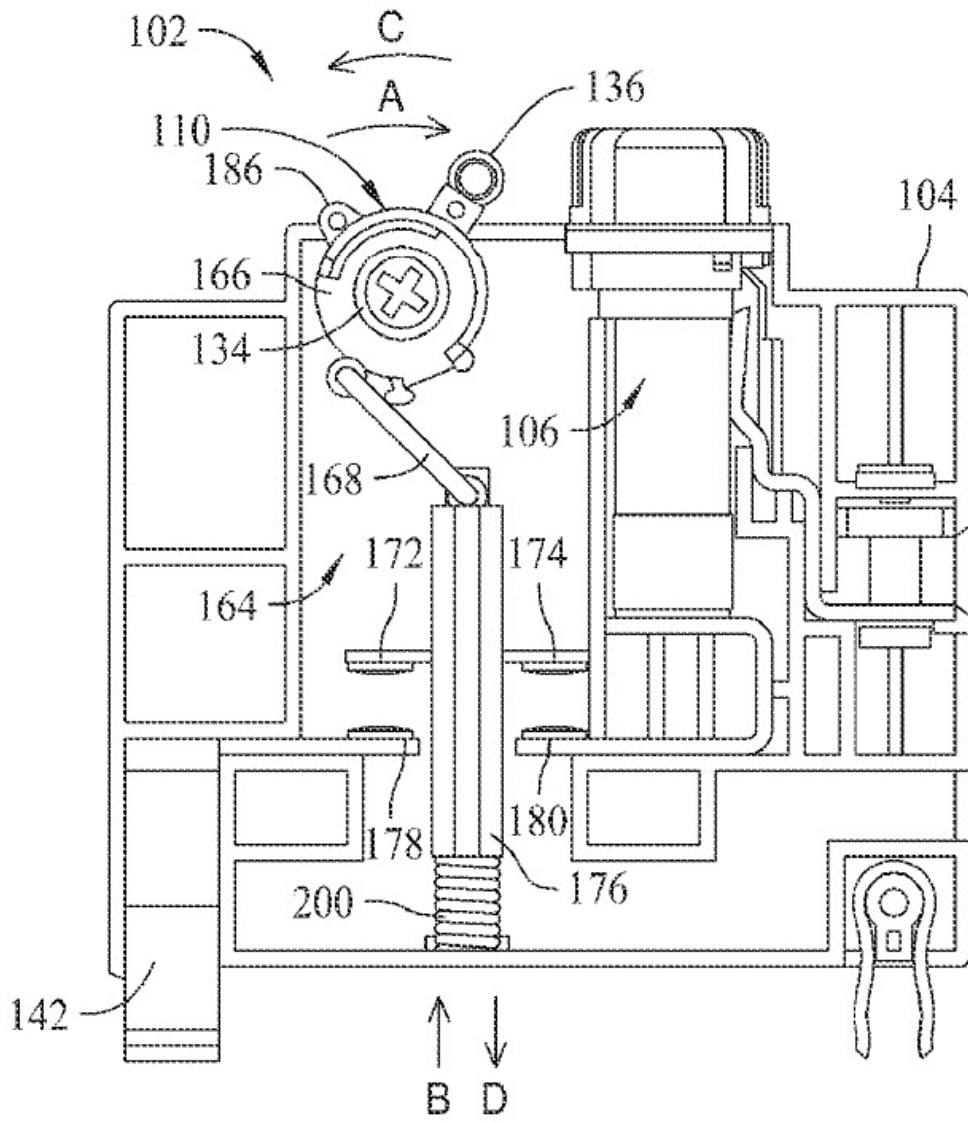


FIG. 3

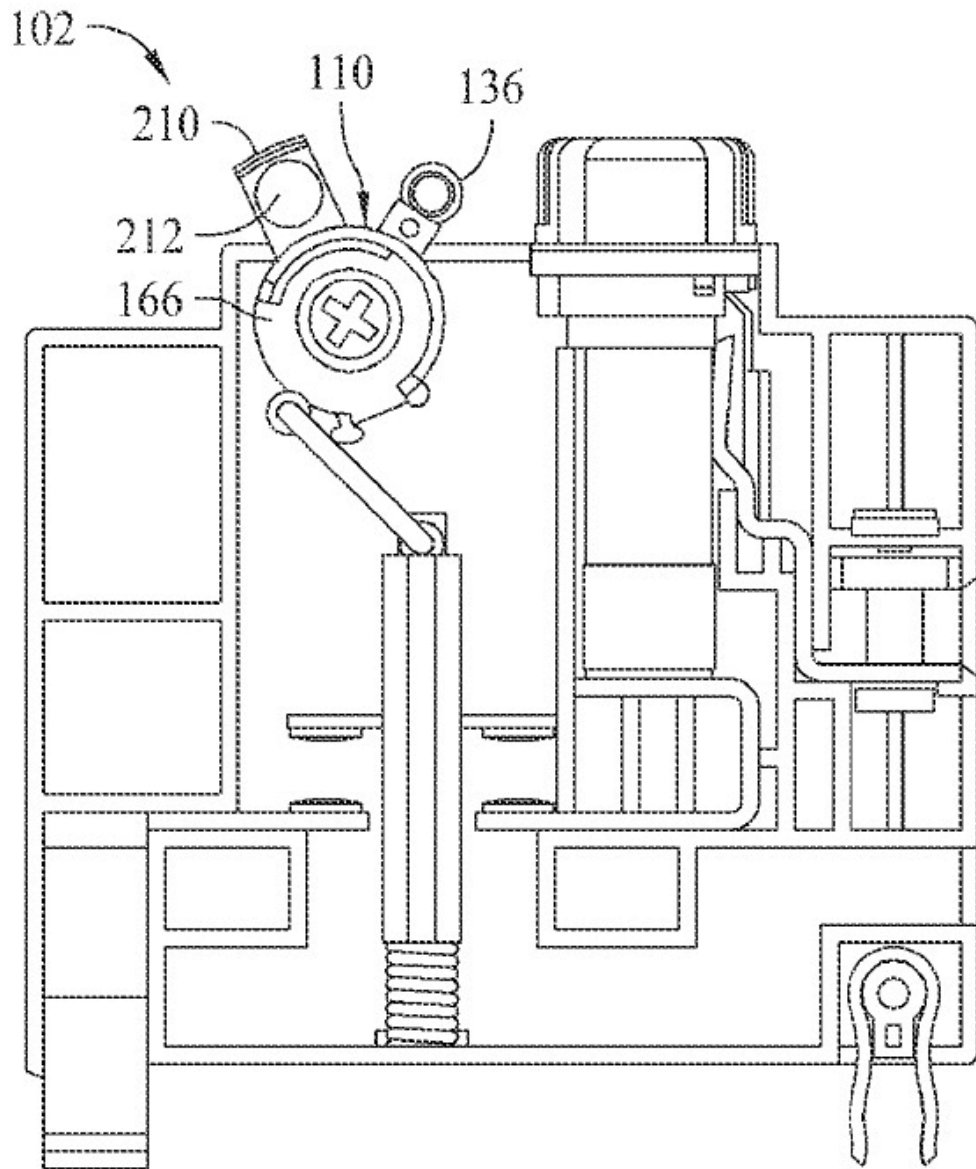


FIG. 4

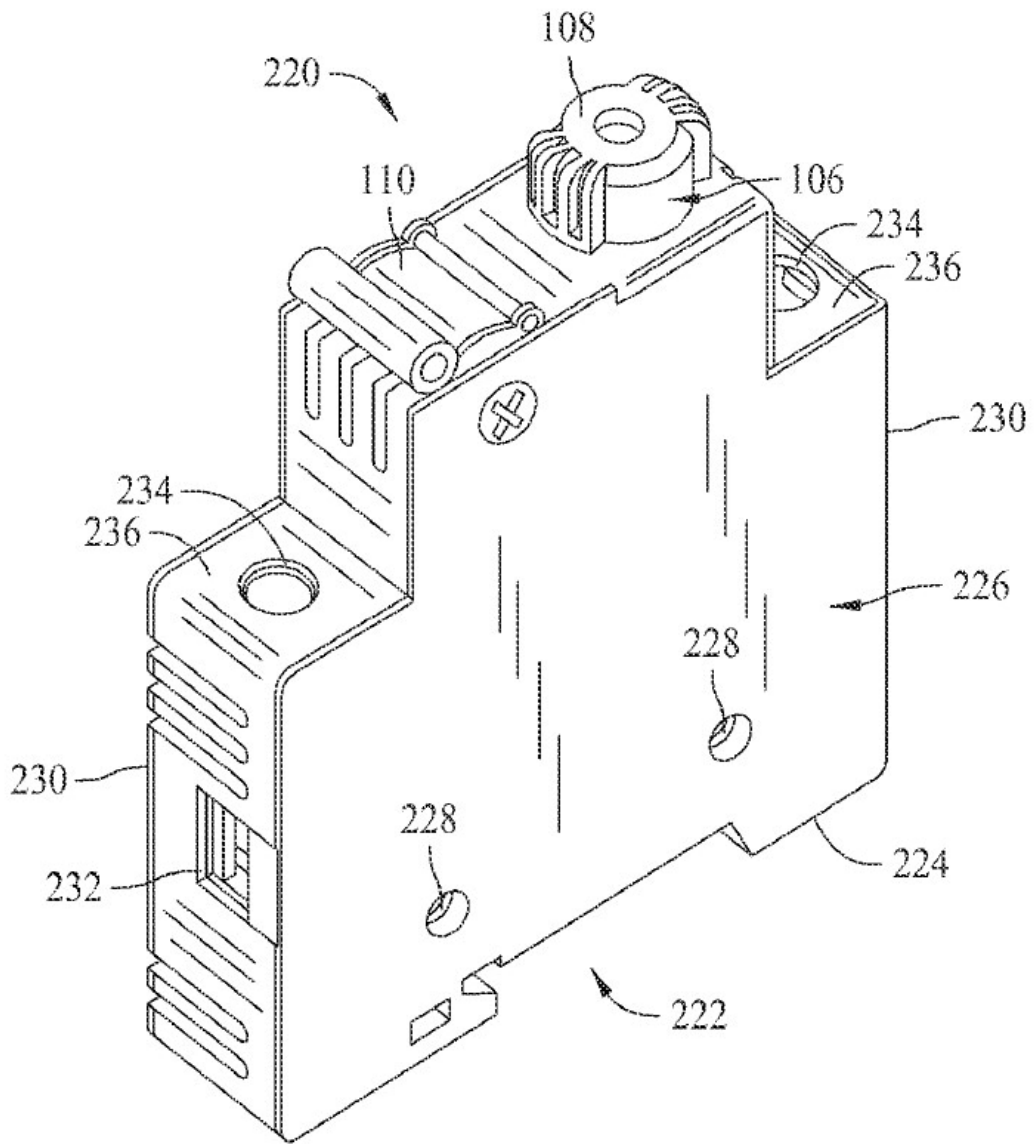


FIG. 5

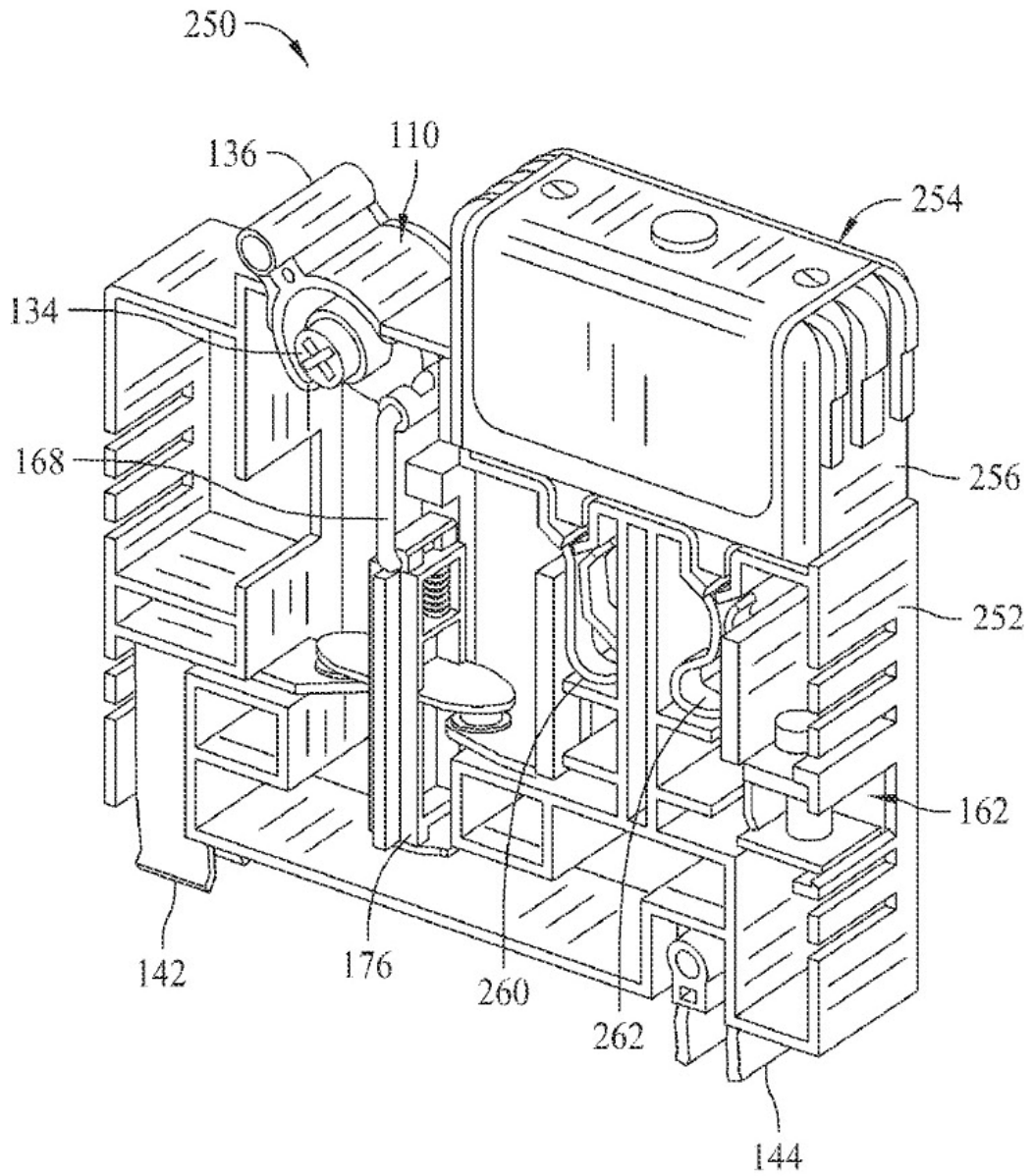


FIG. 6

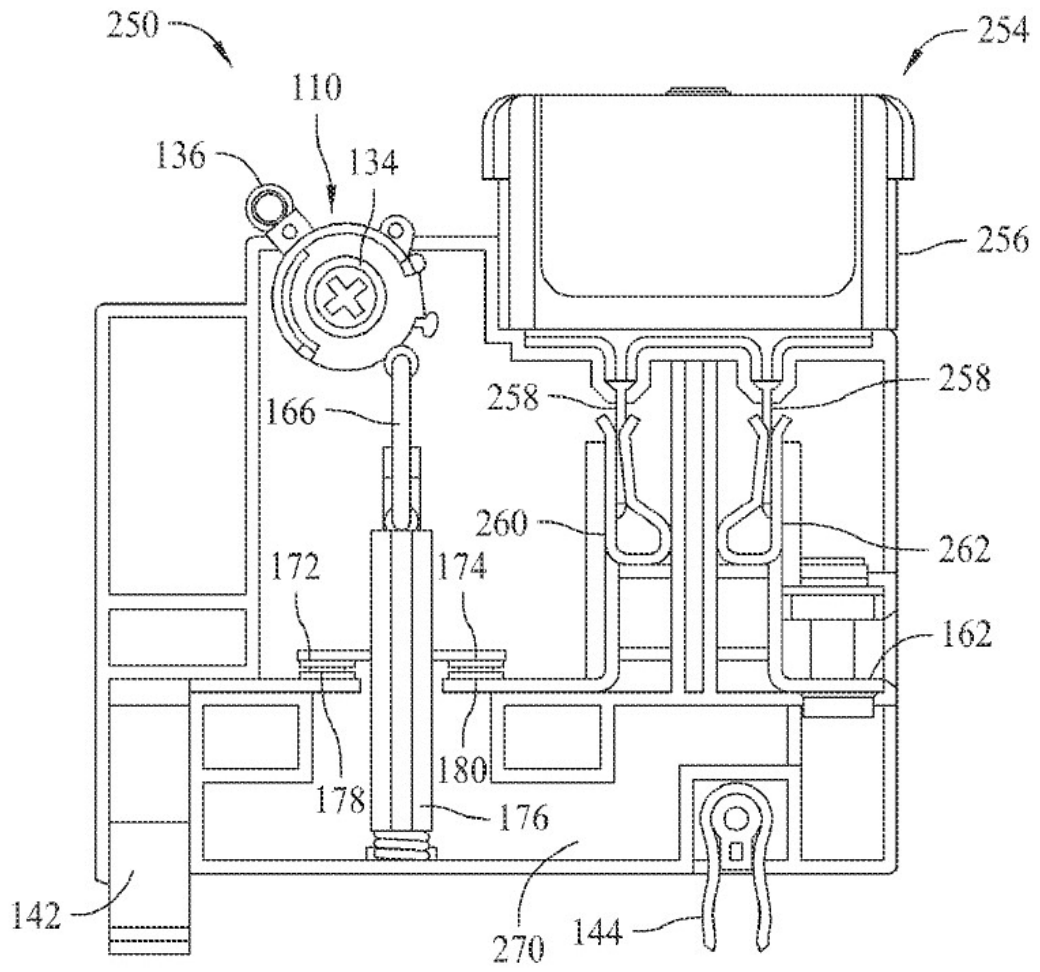


FIG. 7

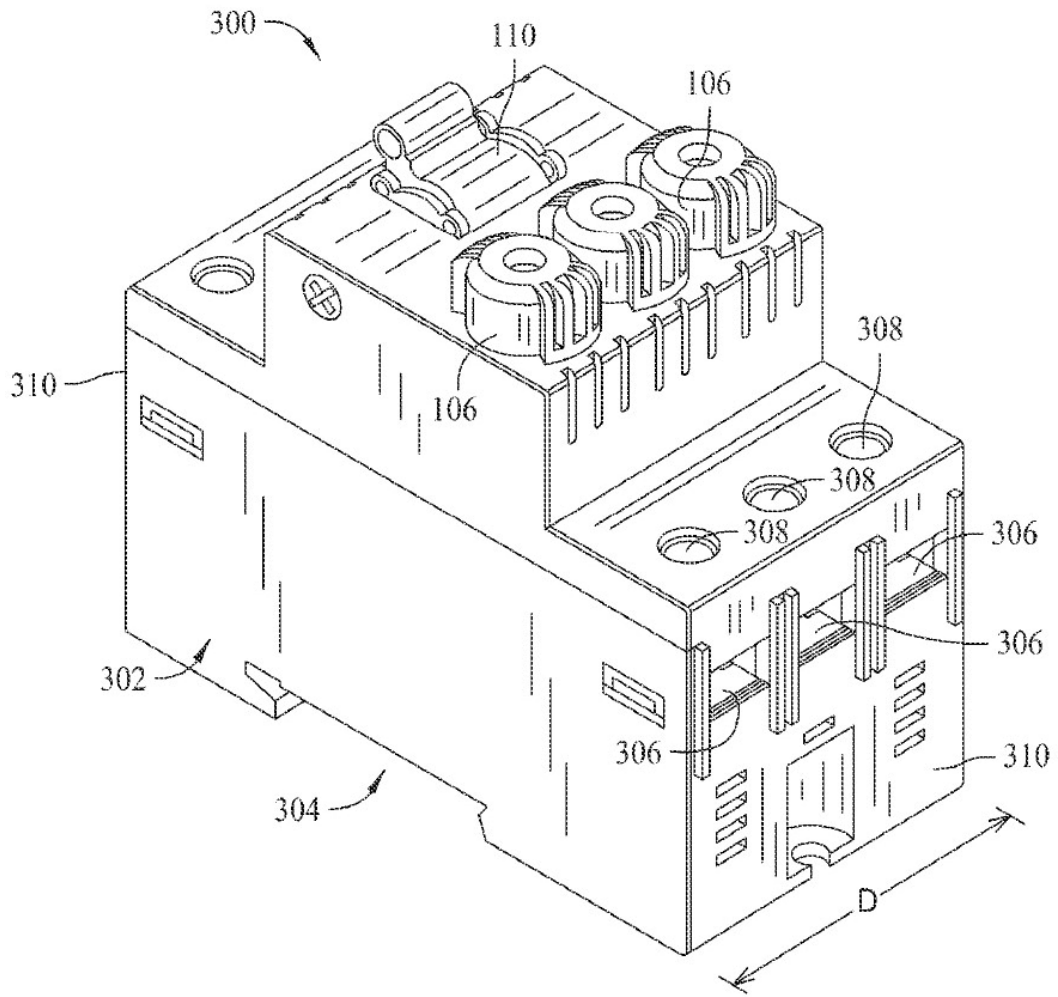


FIG. 8

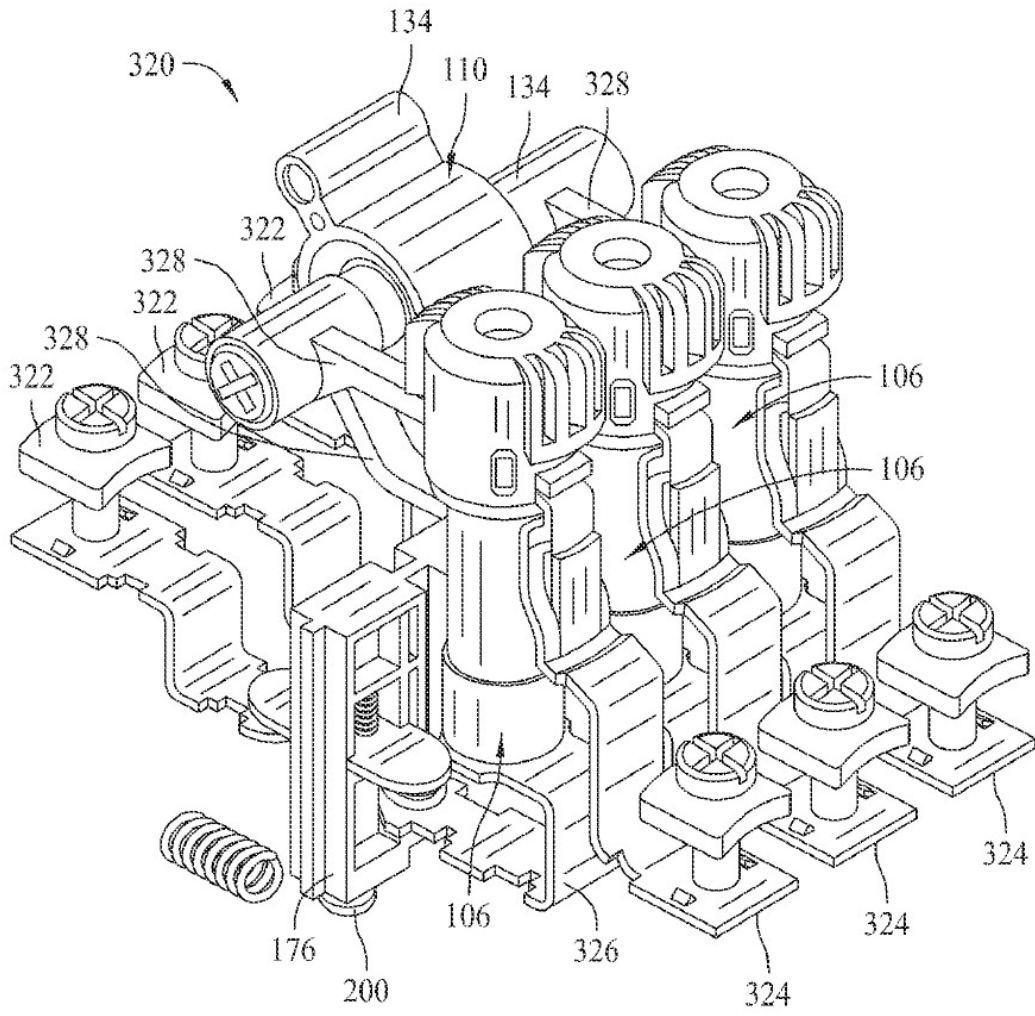


FIG. 9

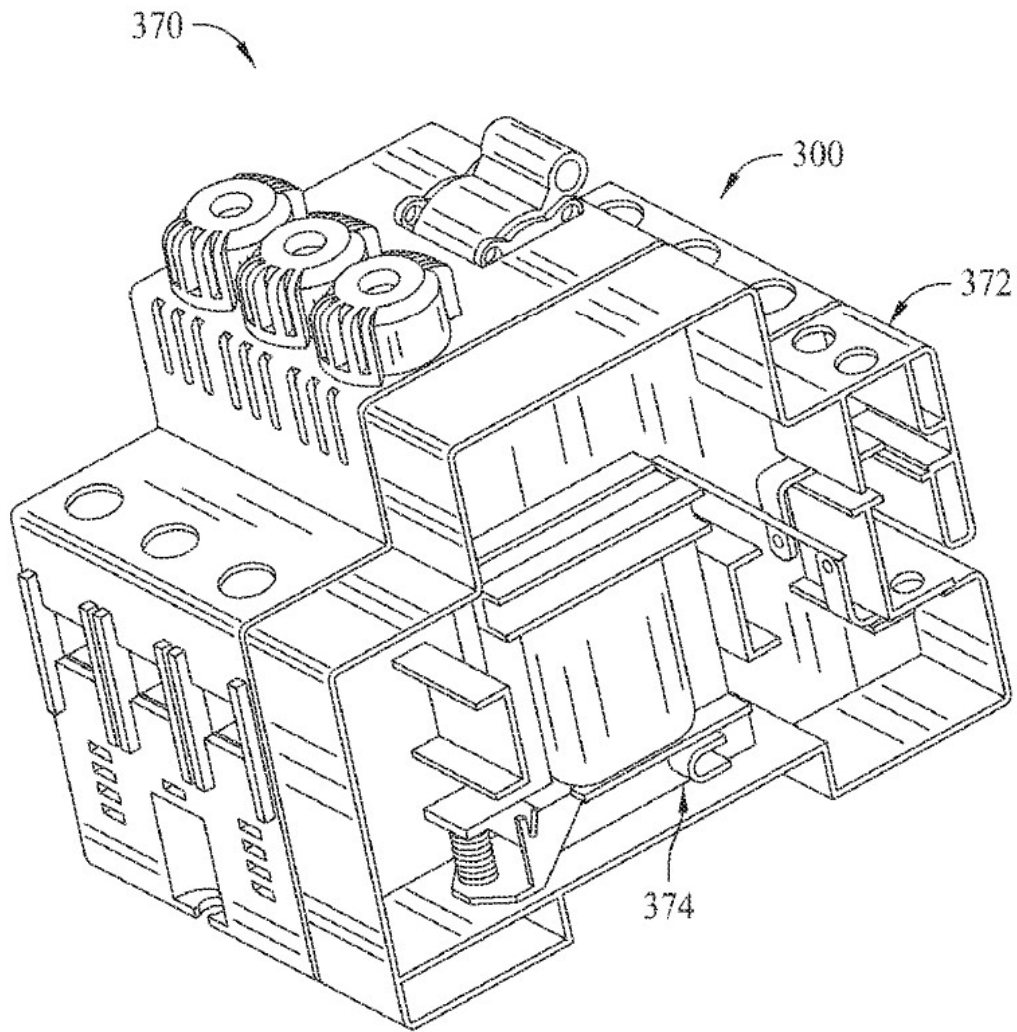


FIG. 10

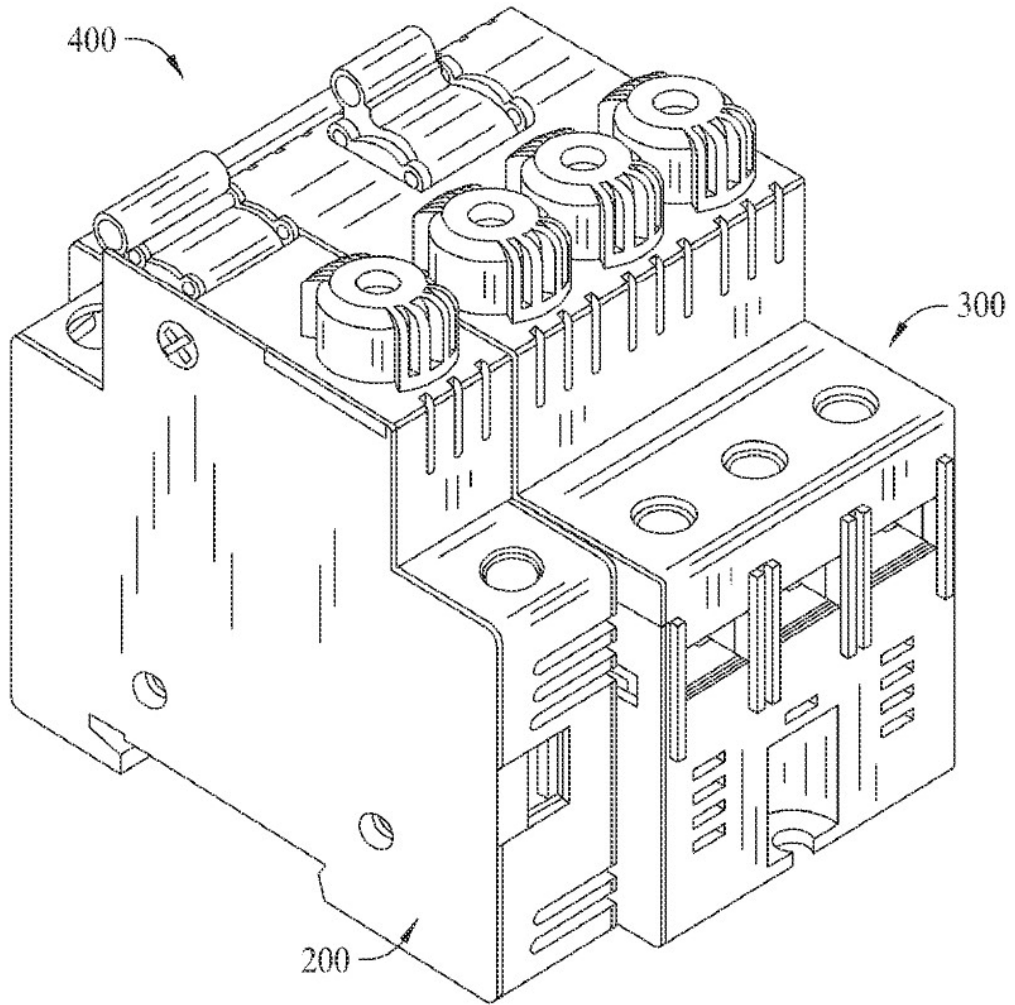


FIG. 11

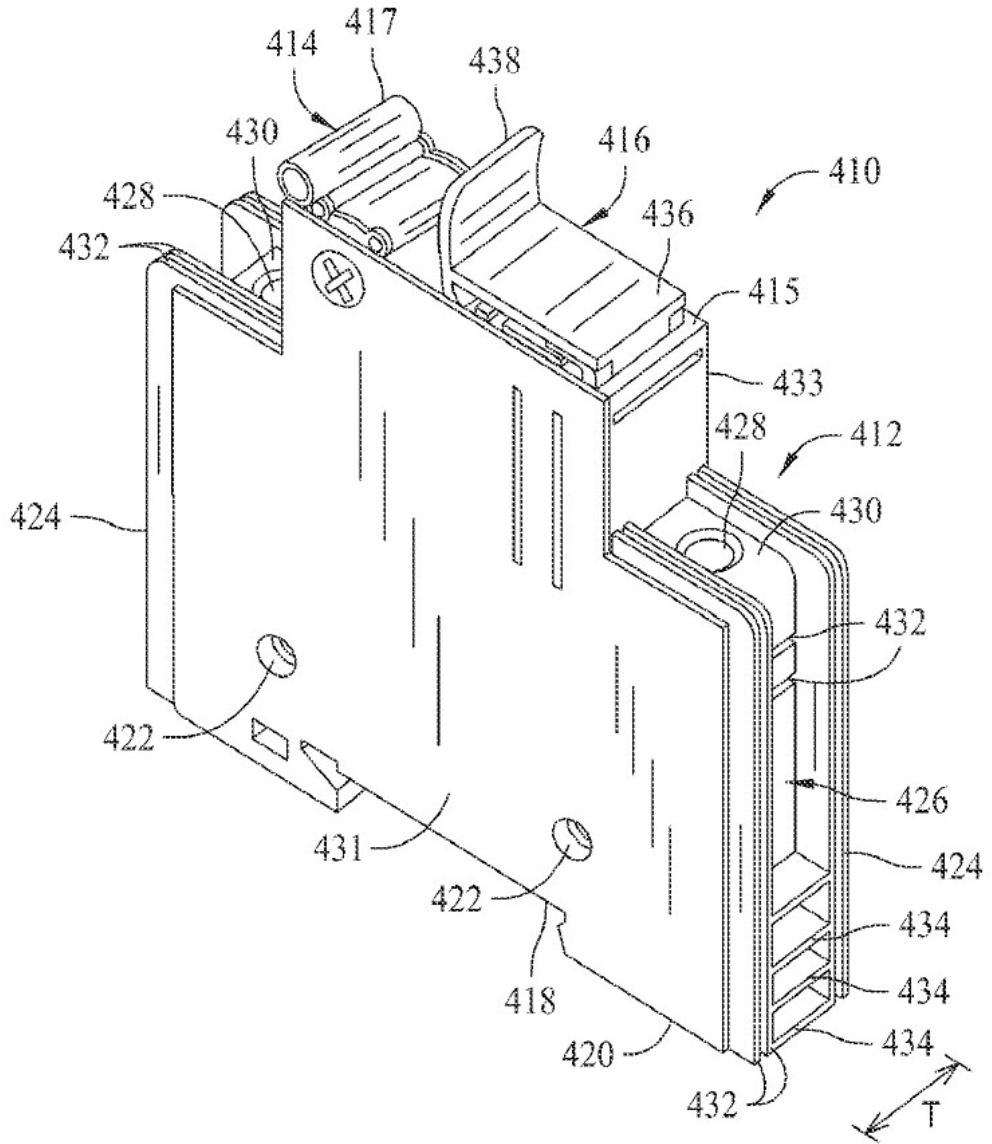


FIG. 12

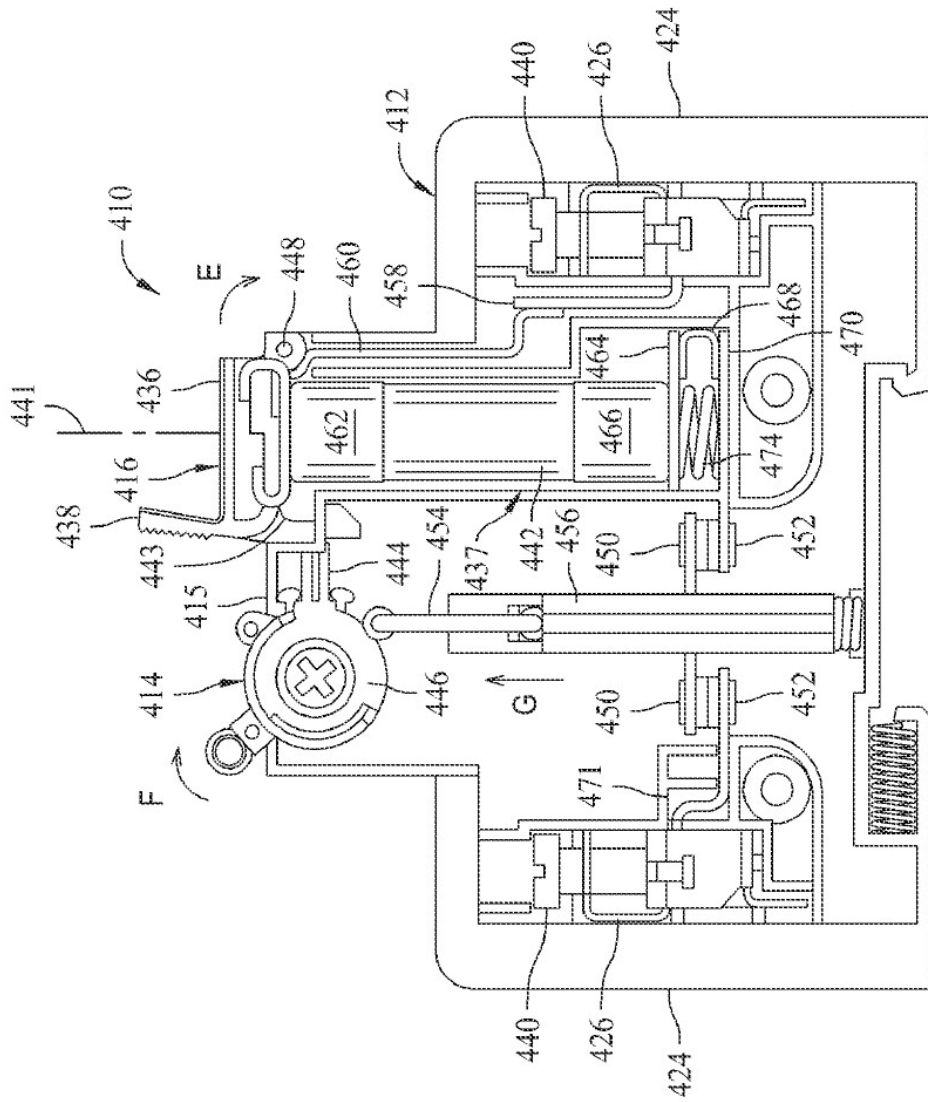


FIG. 13

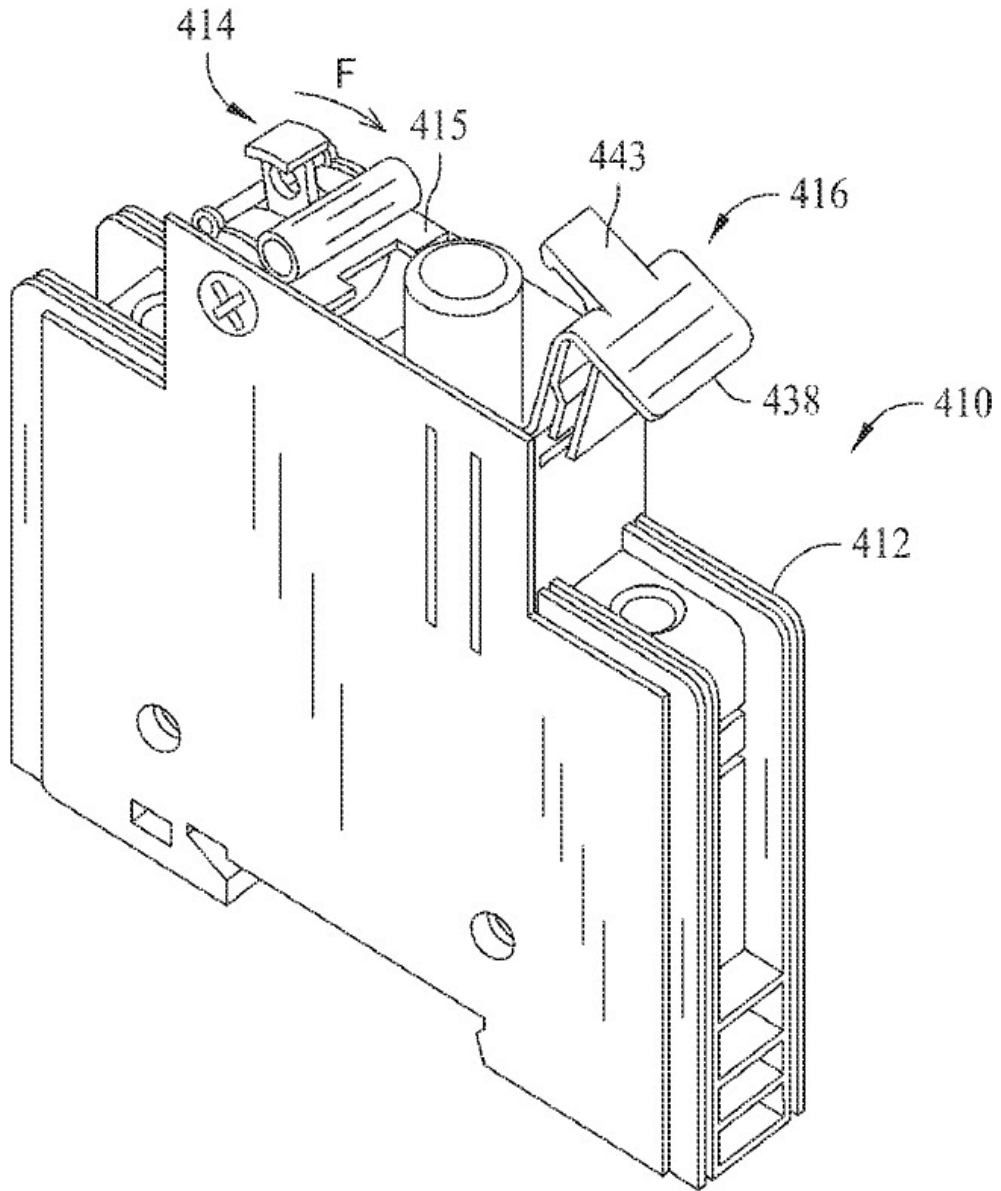


FIG. 14

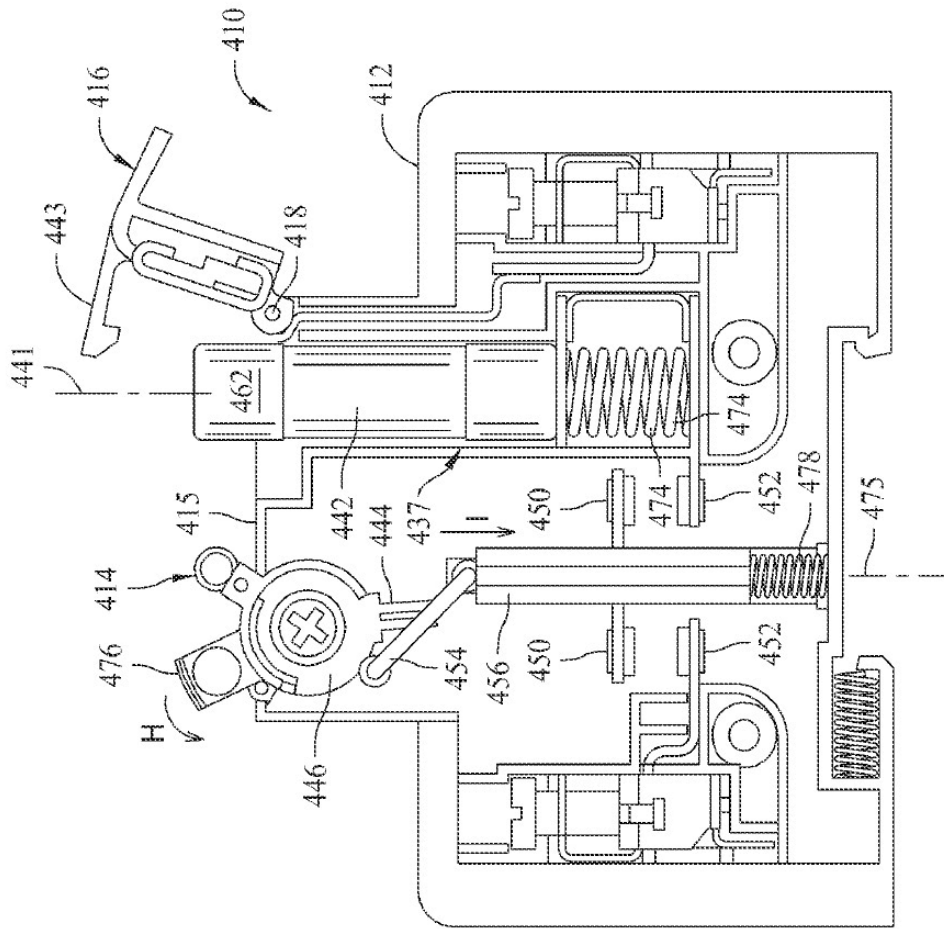


FIG. 15

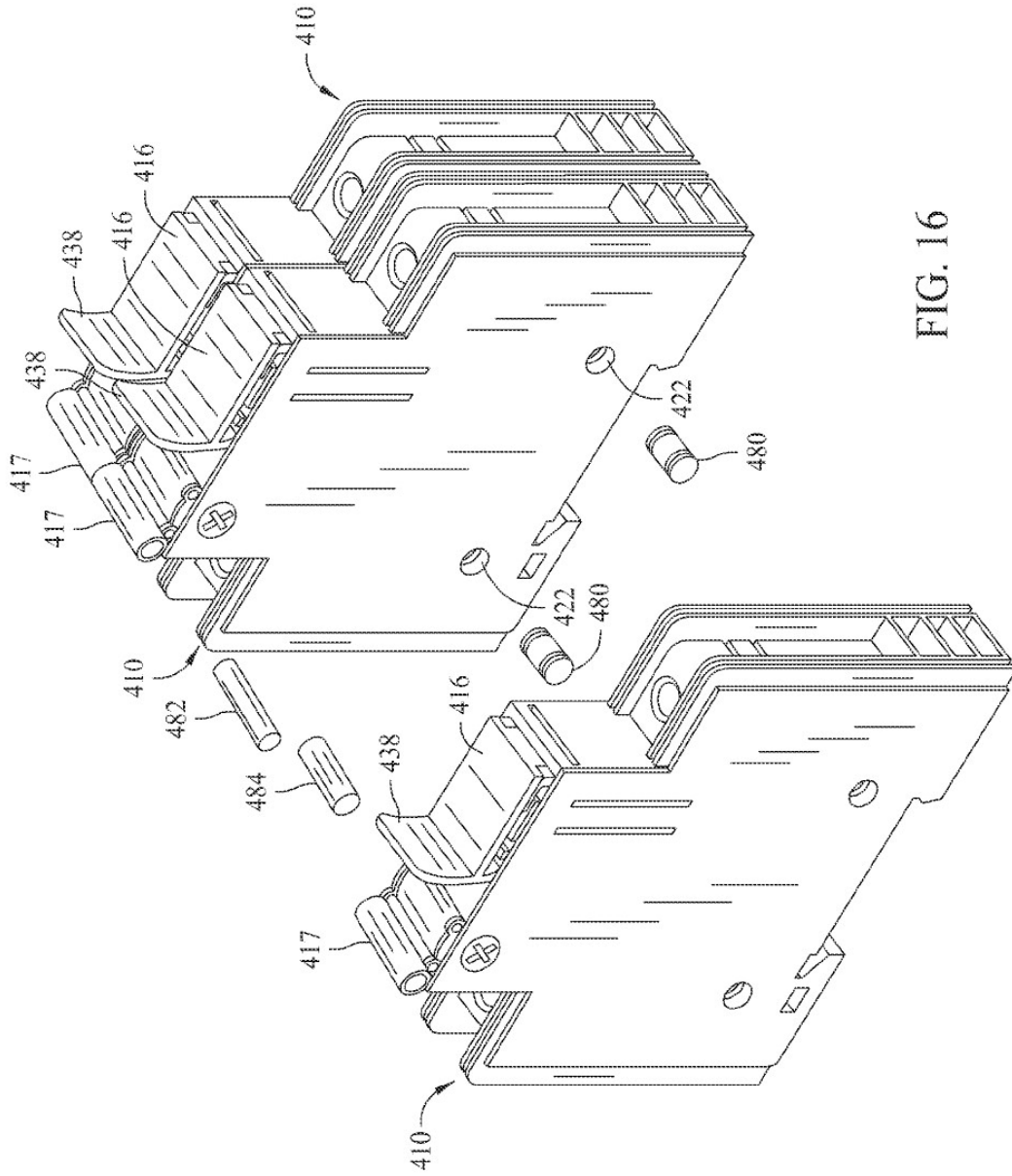


FIG. 16

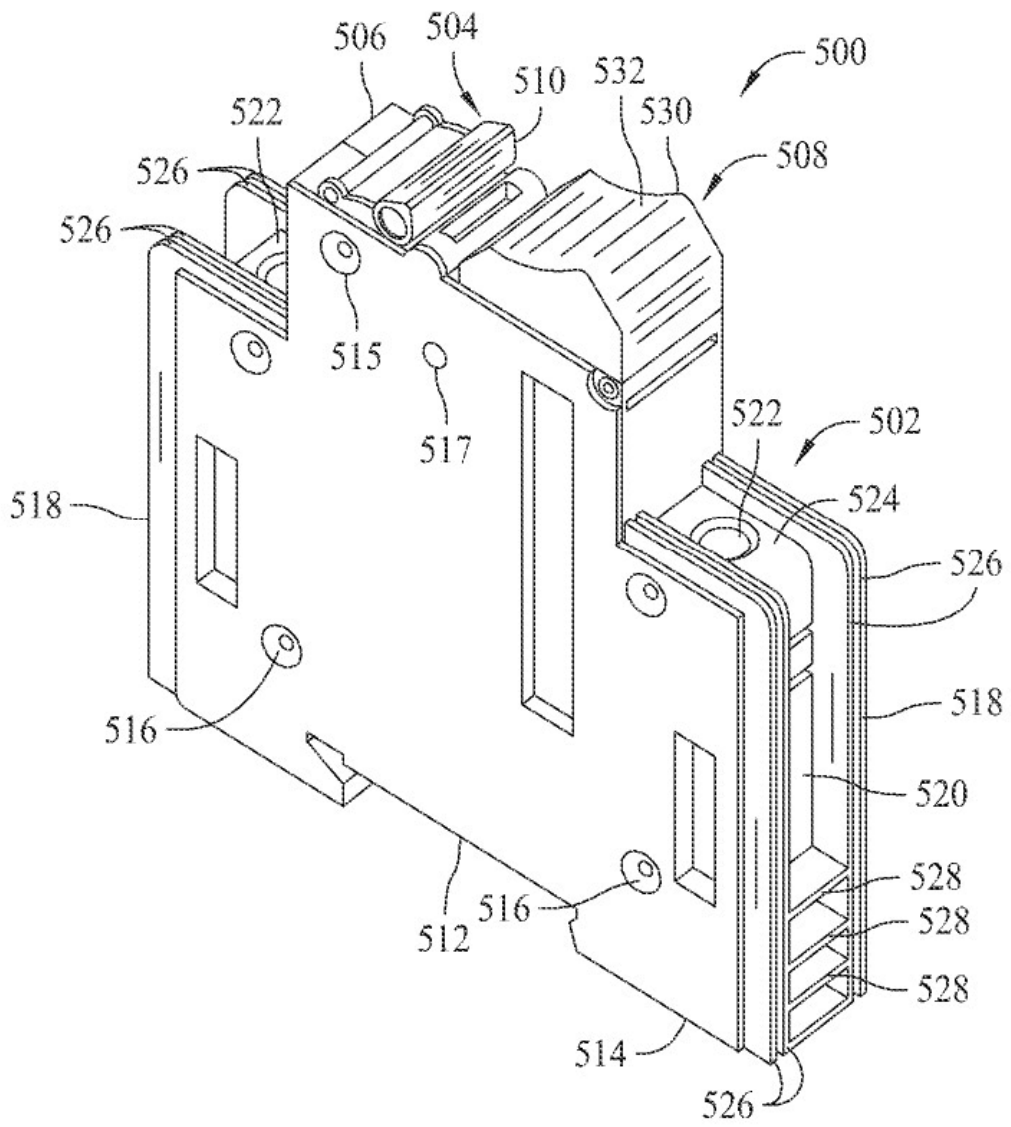


FIG. 17

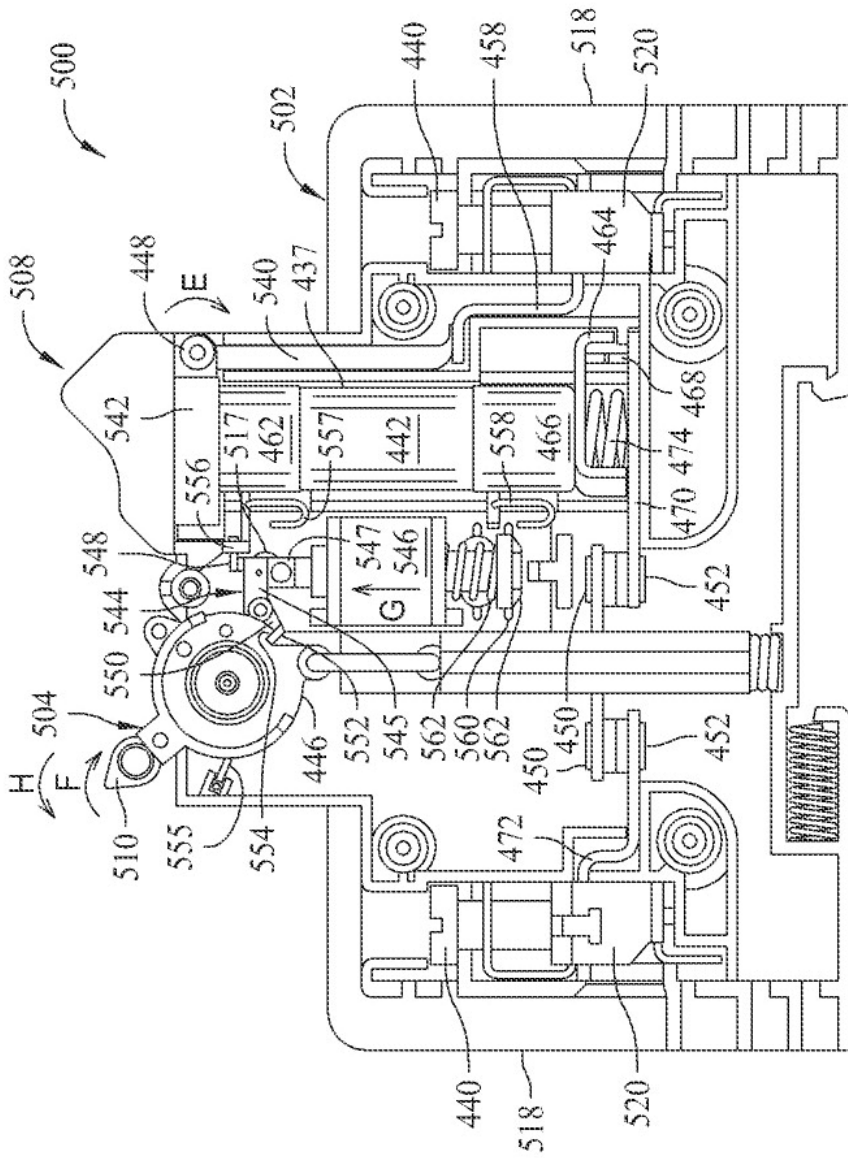


FIG. 18

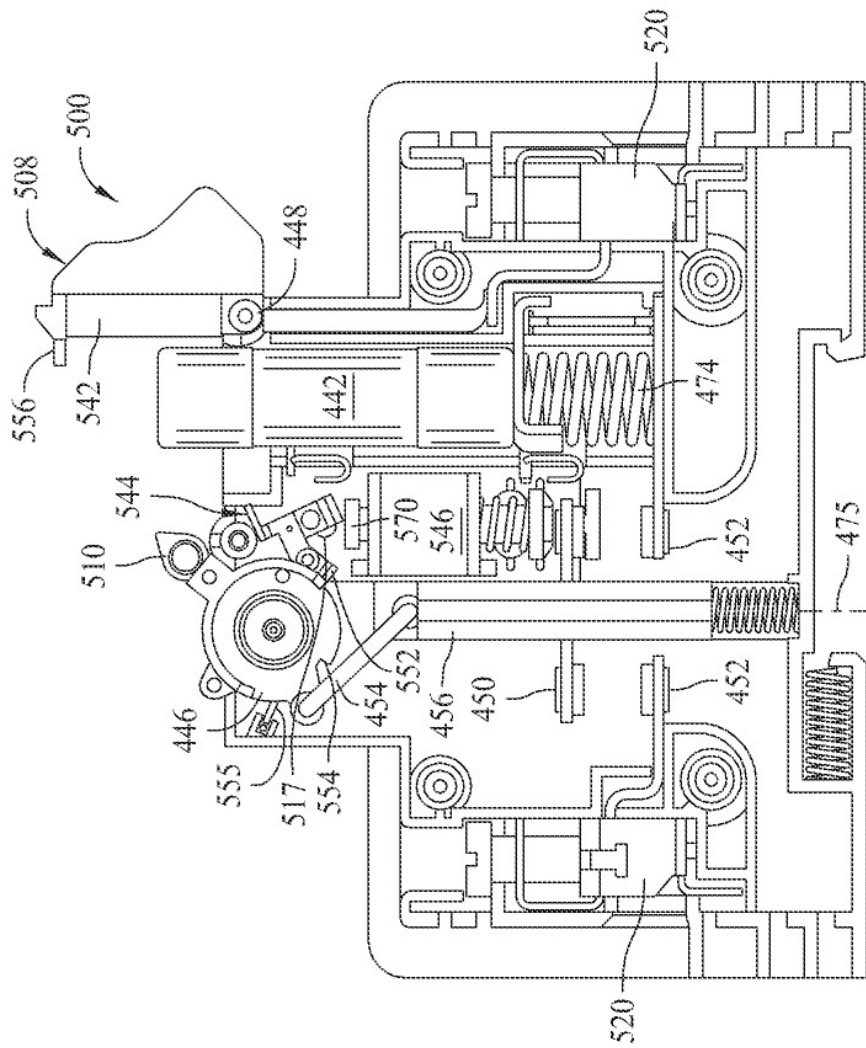


FIG. 19

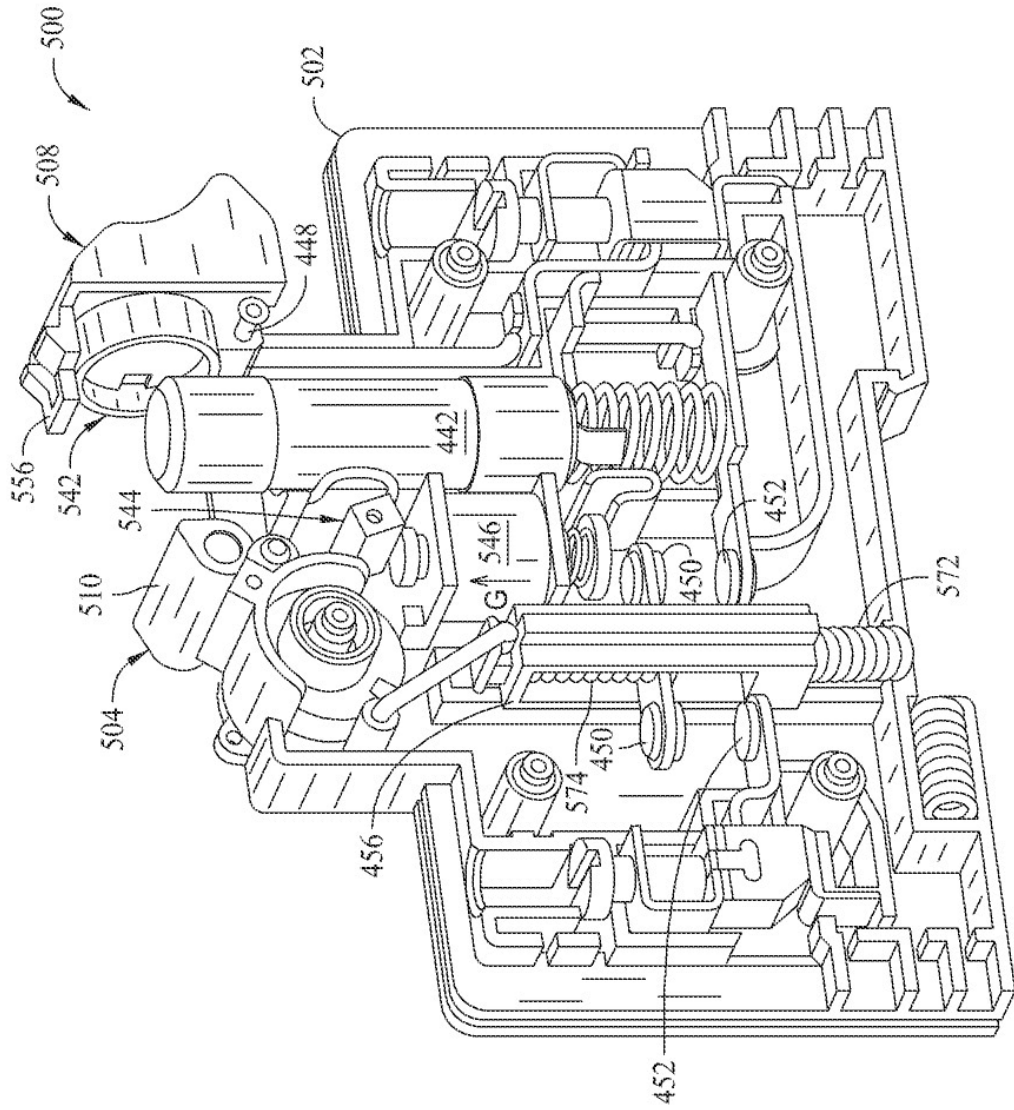


FIG. 20

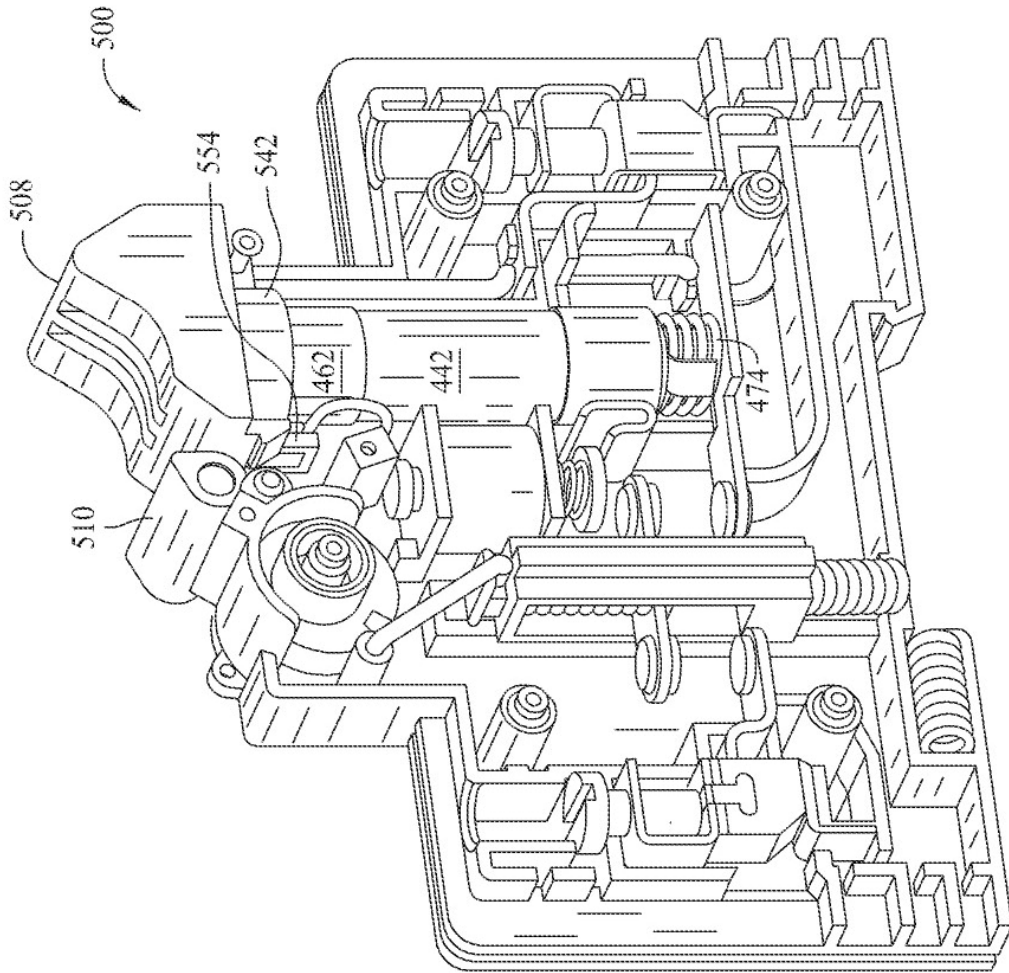


FIG. 21

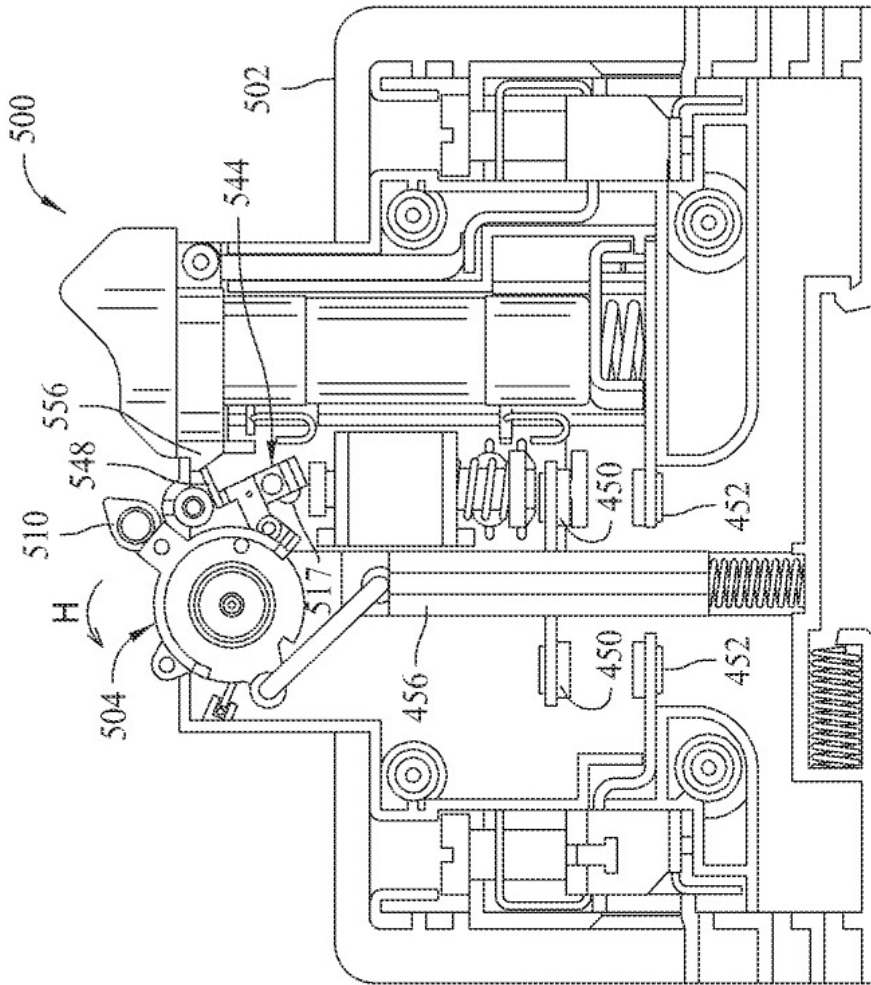


FIG. 22

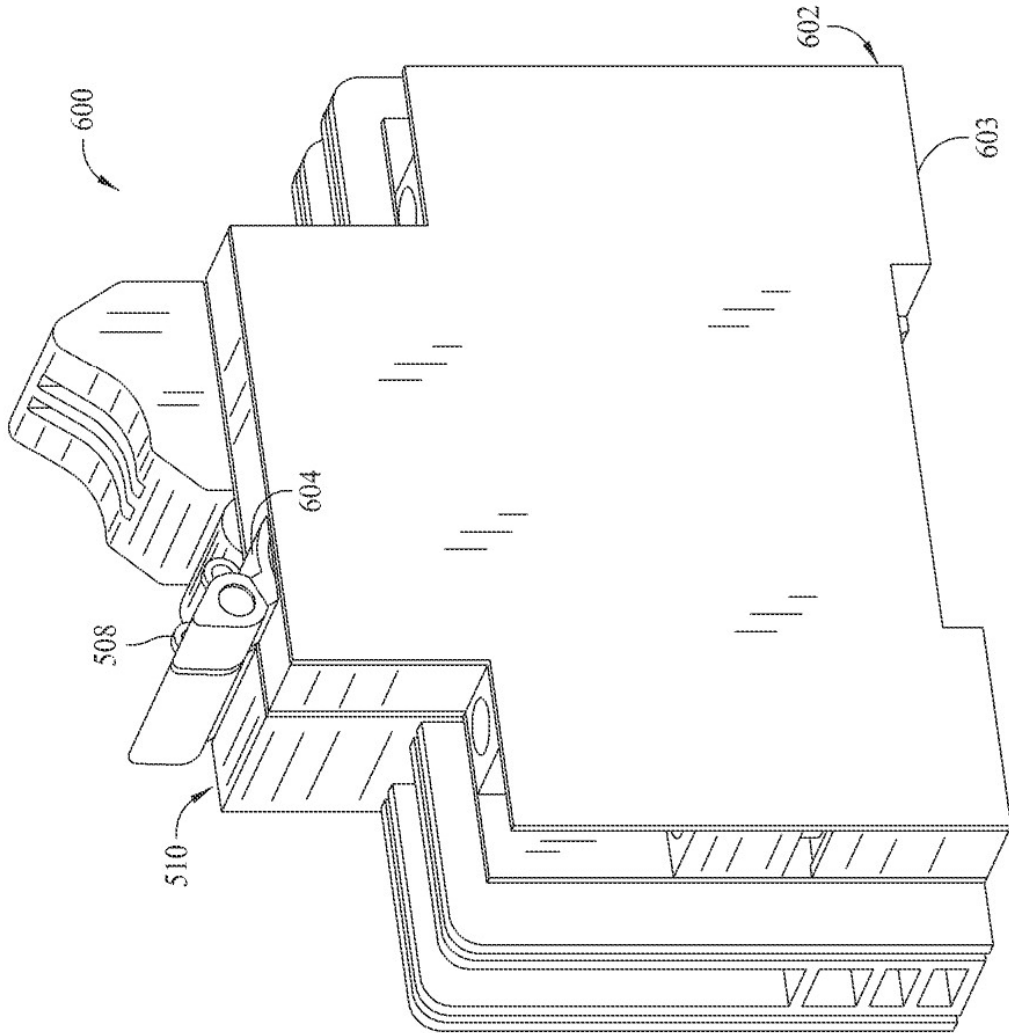


FIG. 23

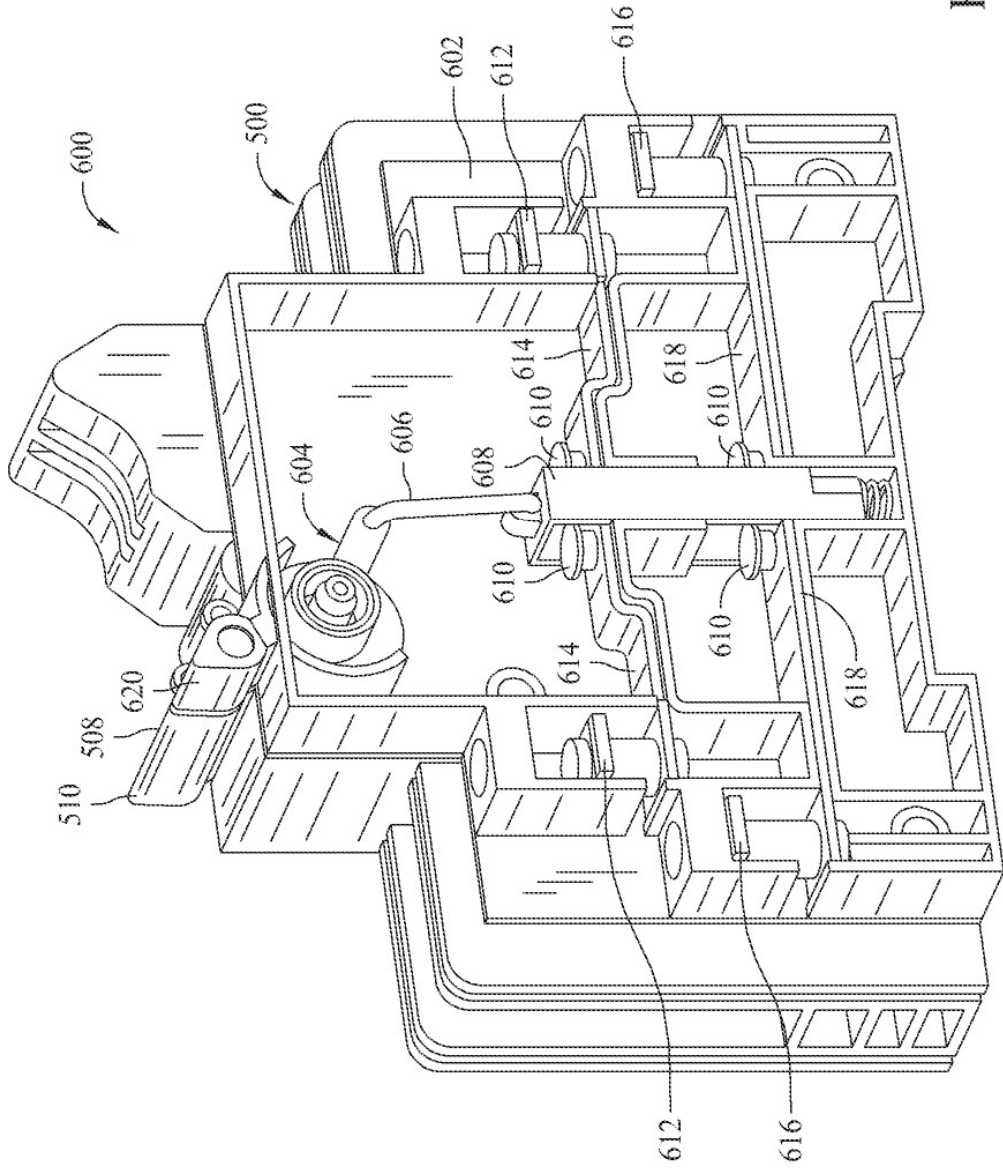


FIG. 24

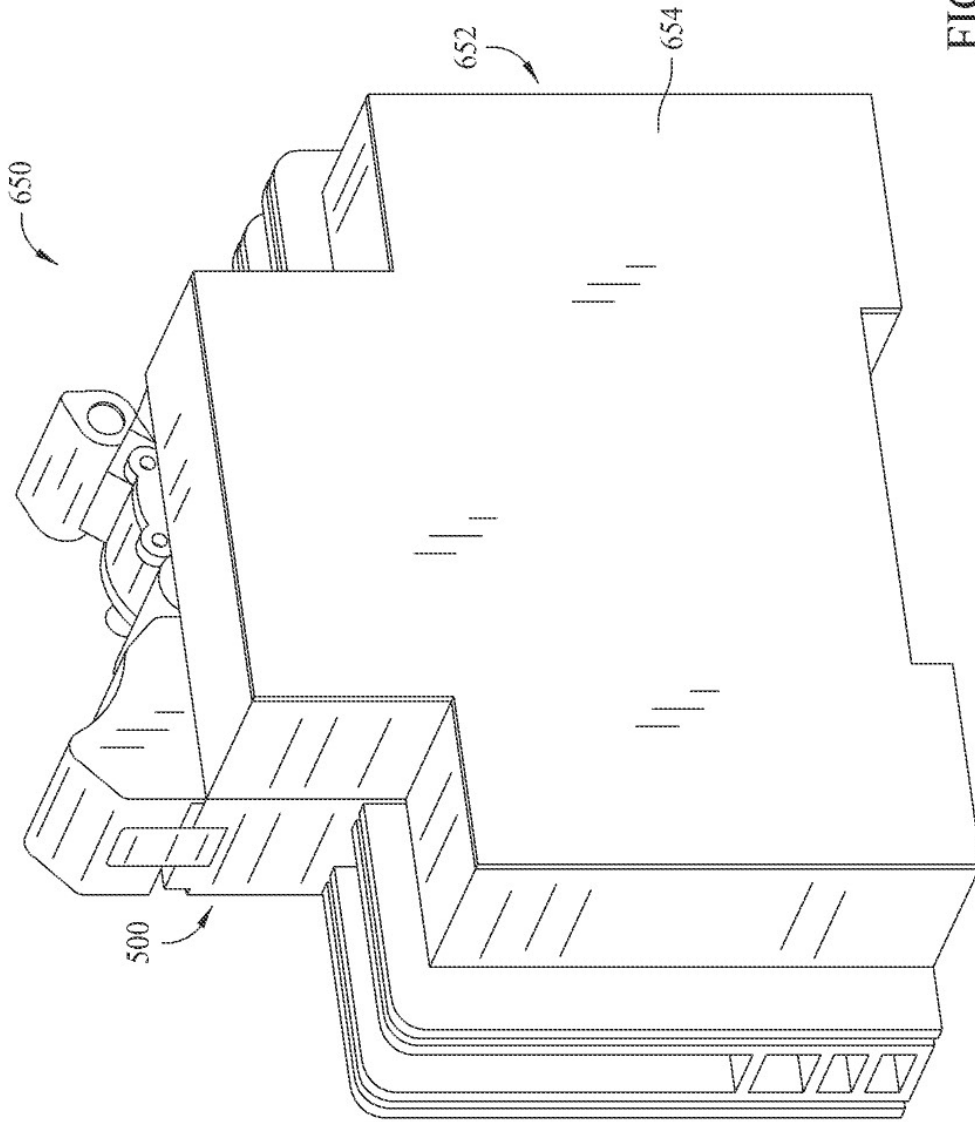


FIG. 25

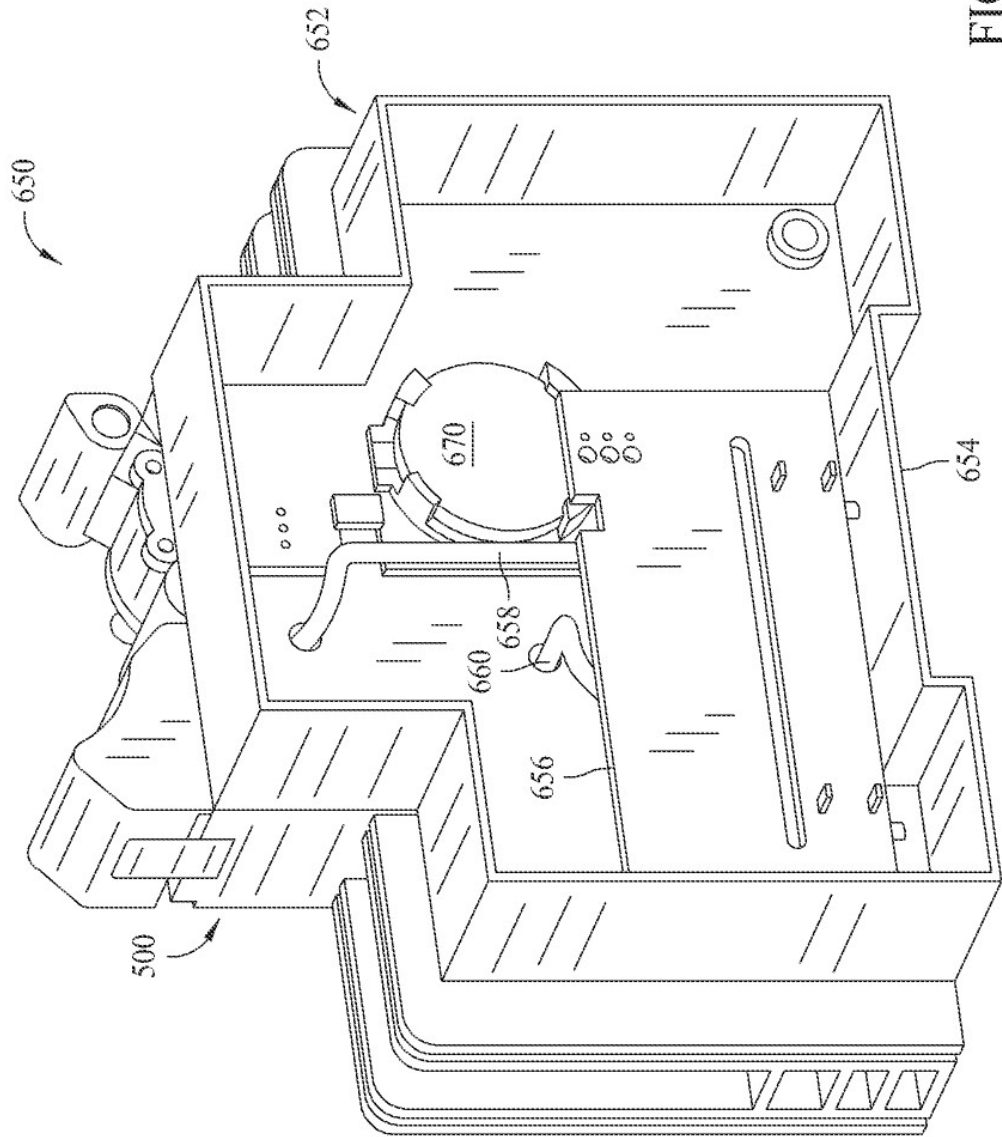


FIG. 26

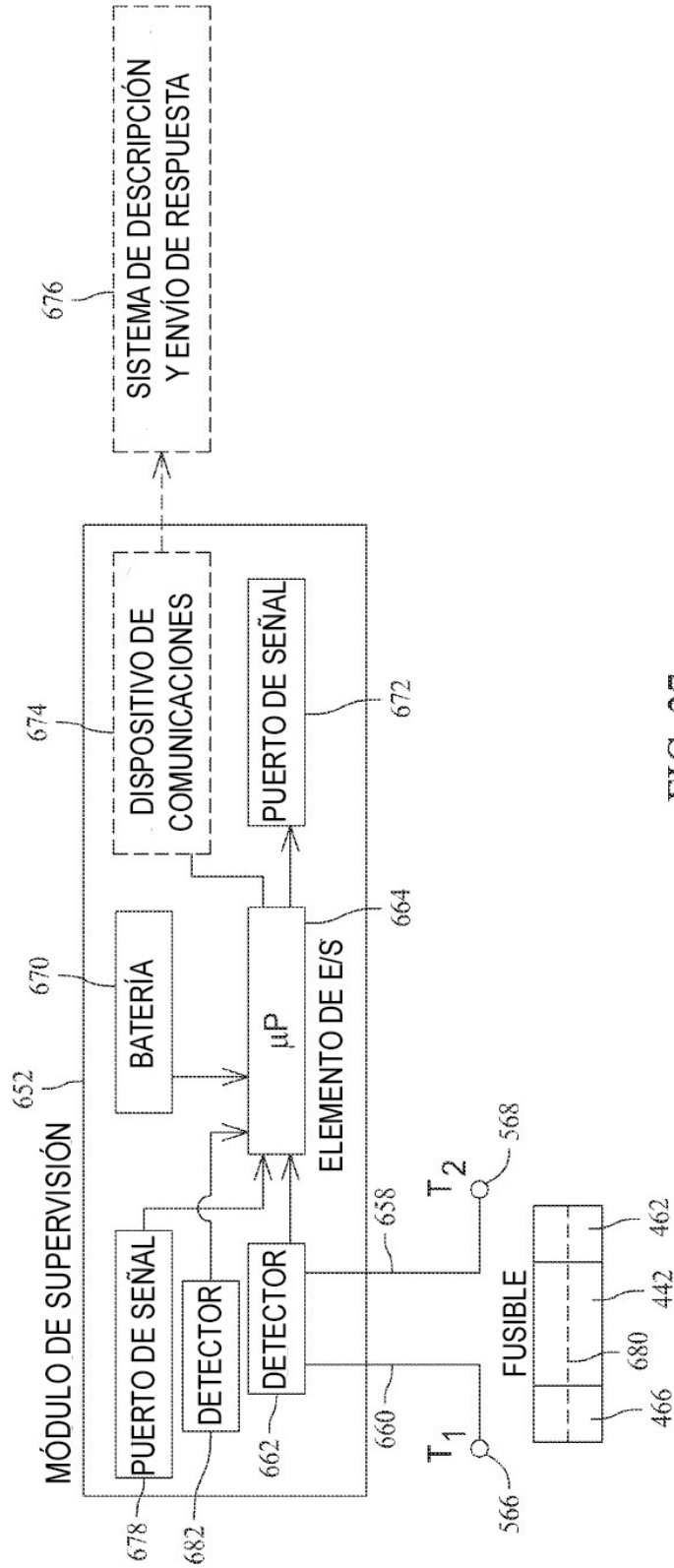


FIG. 27

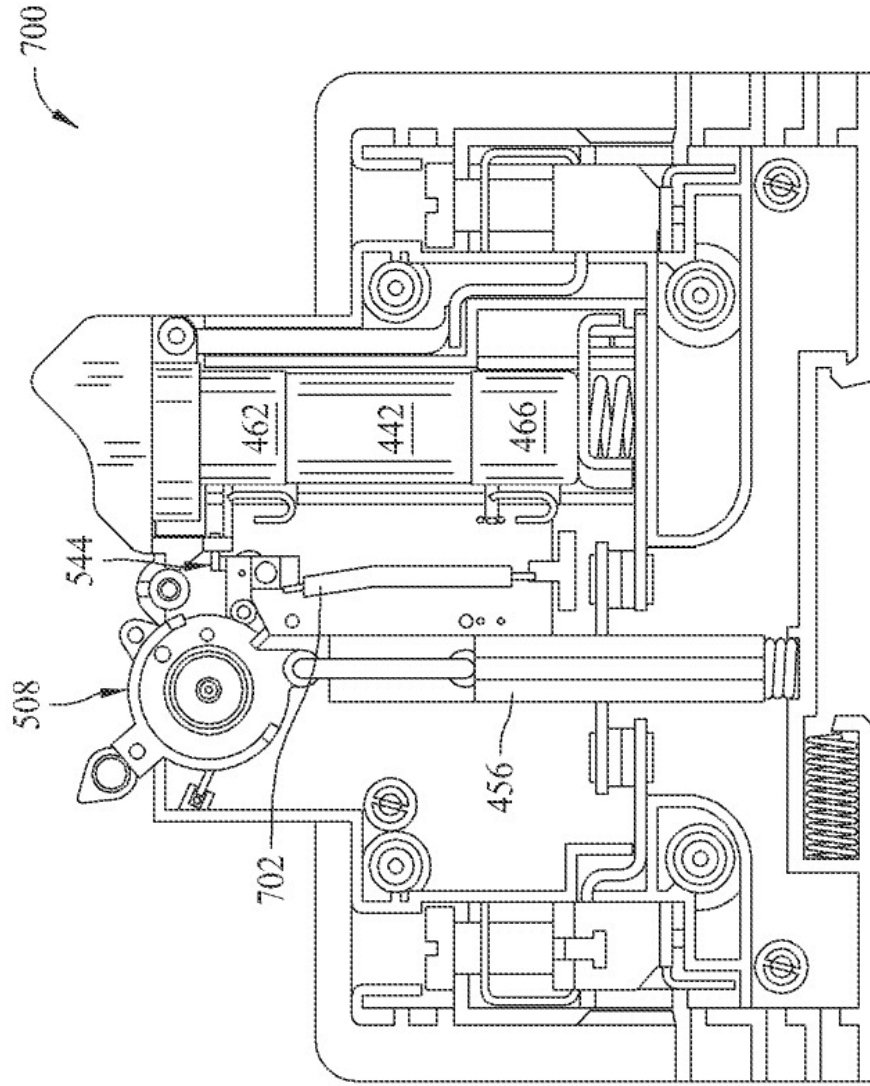


FIG. 28

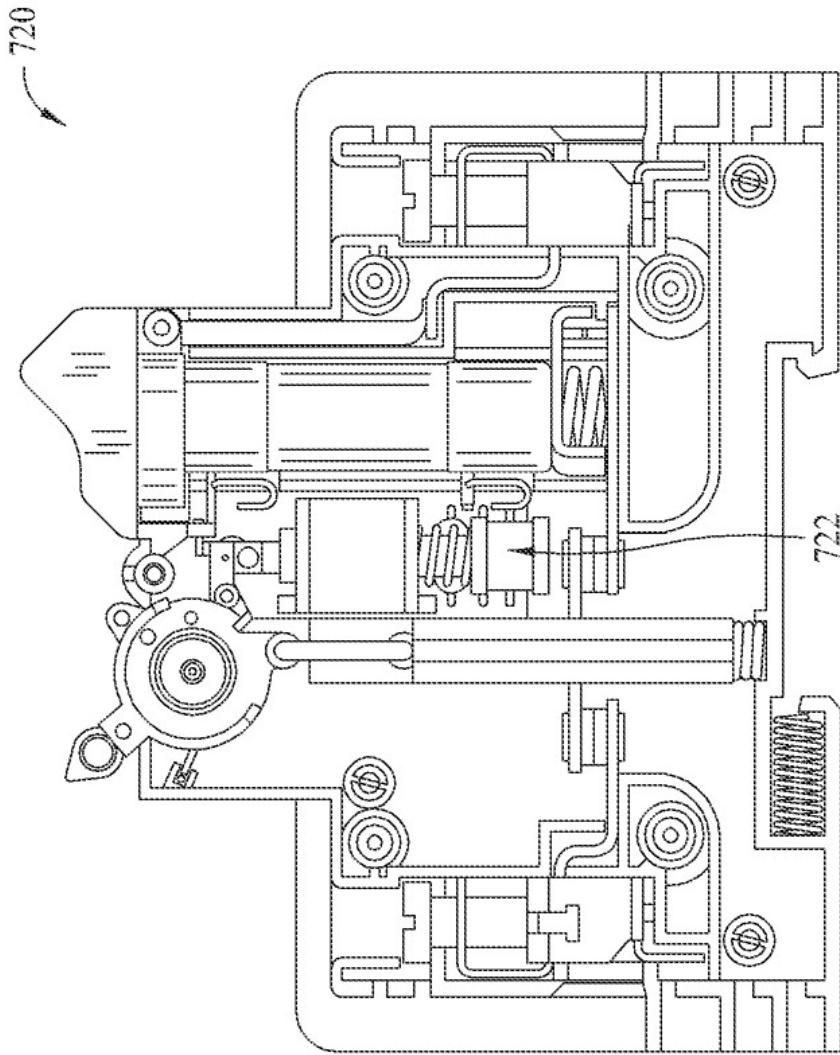


FIG. 29

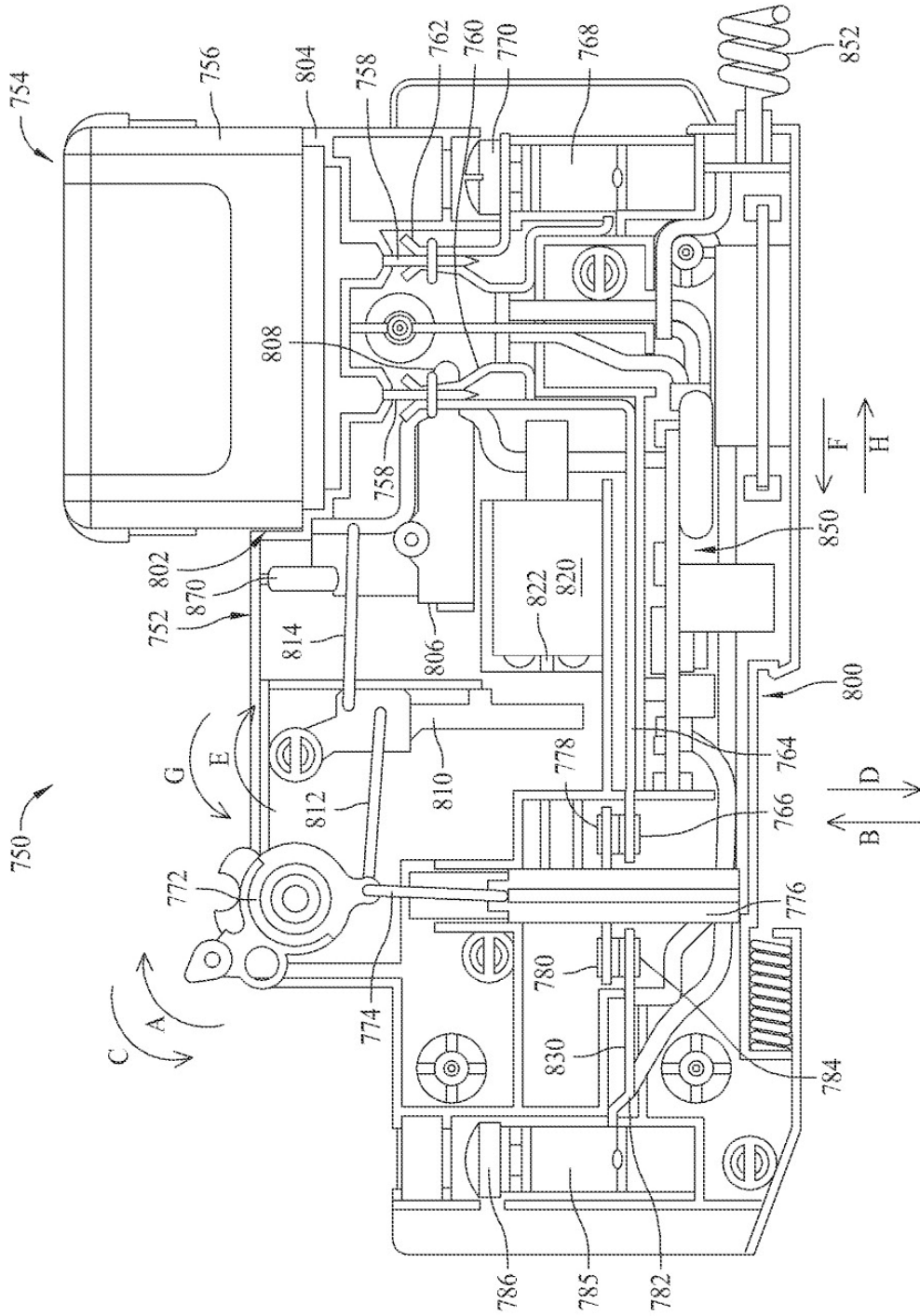


FIG. 30

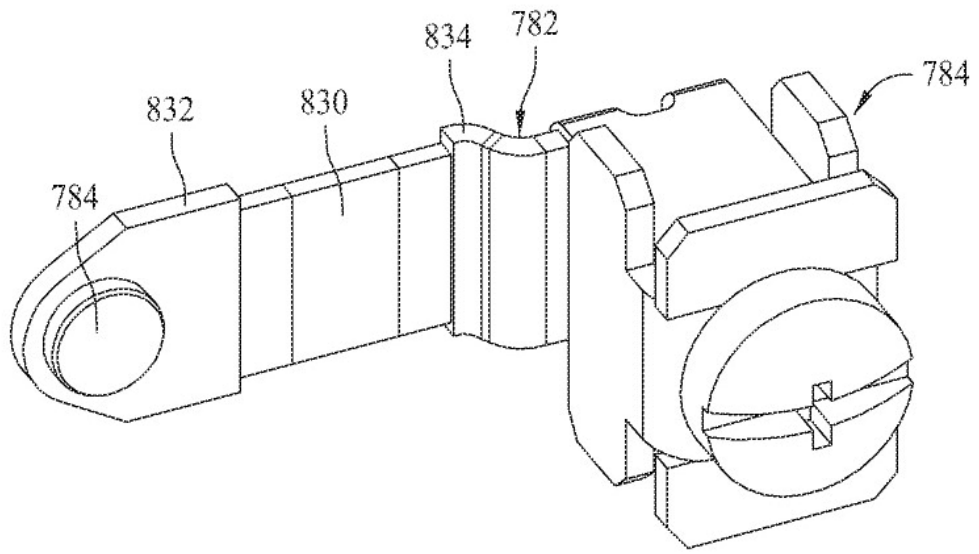


FIG. 31

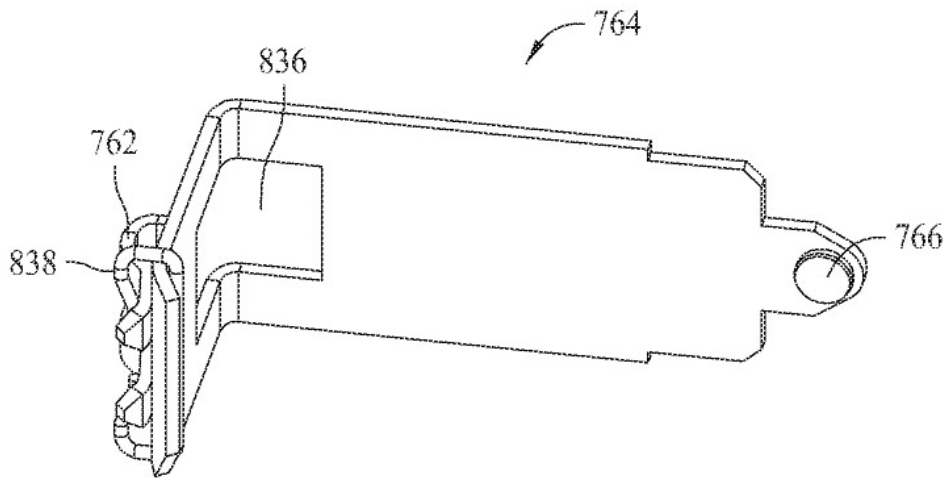


FIG. 32

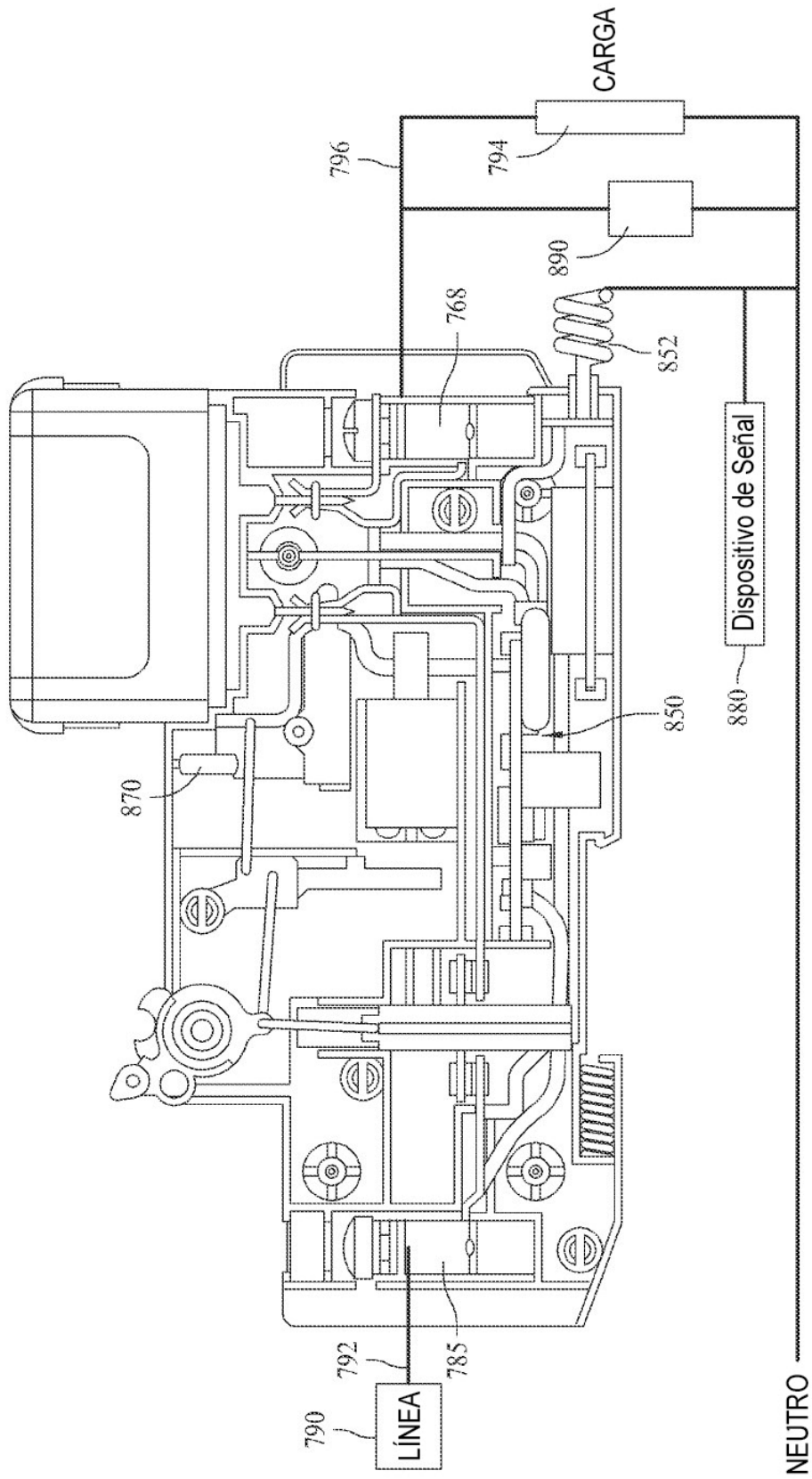


FIG. 33

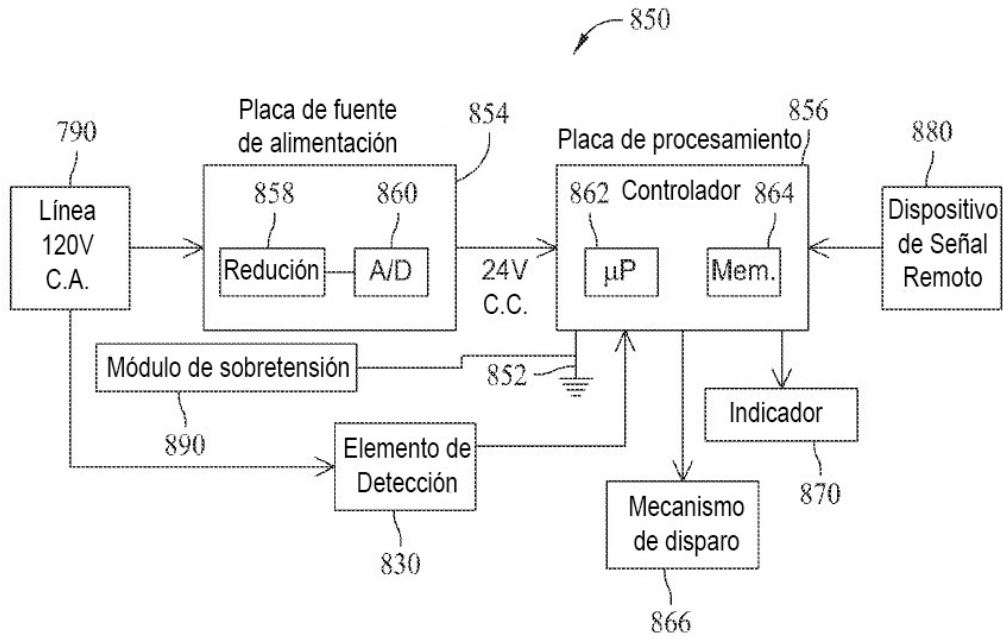


FIG. 34

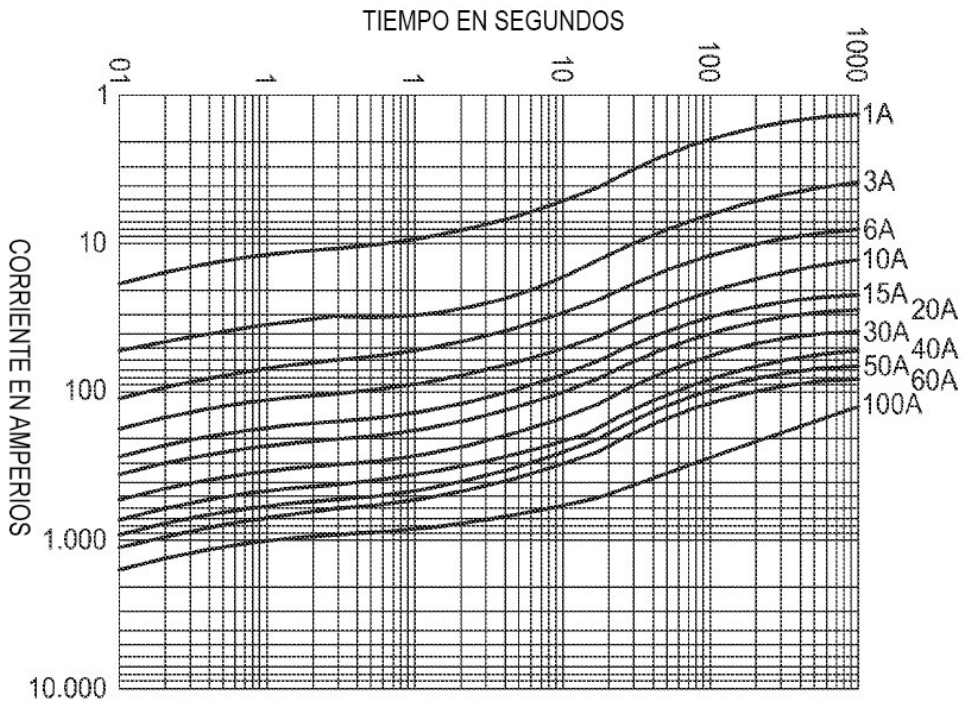


FIG. 35

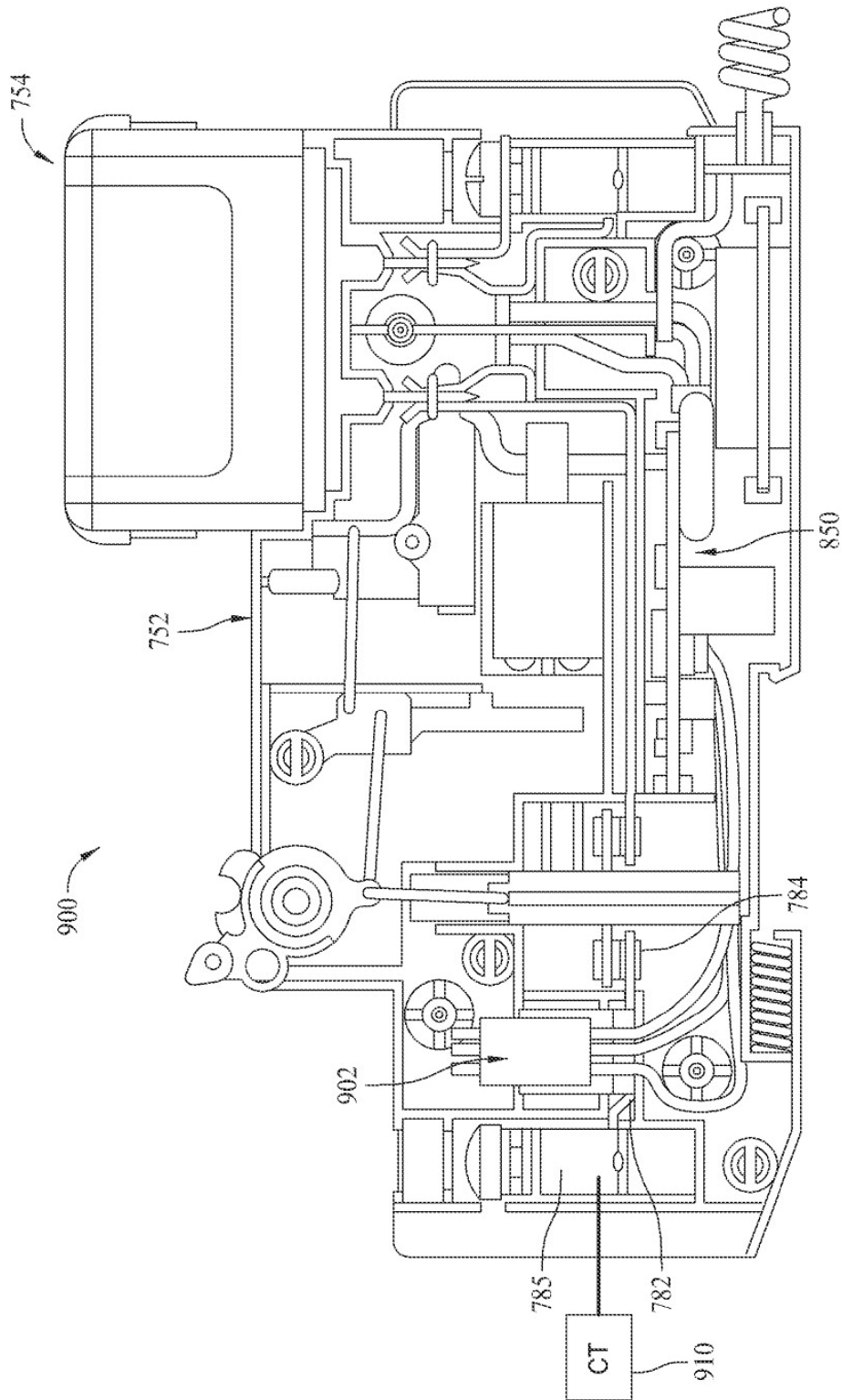


FIG. 36

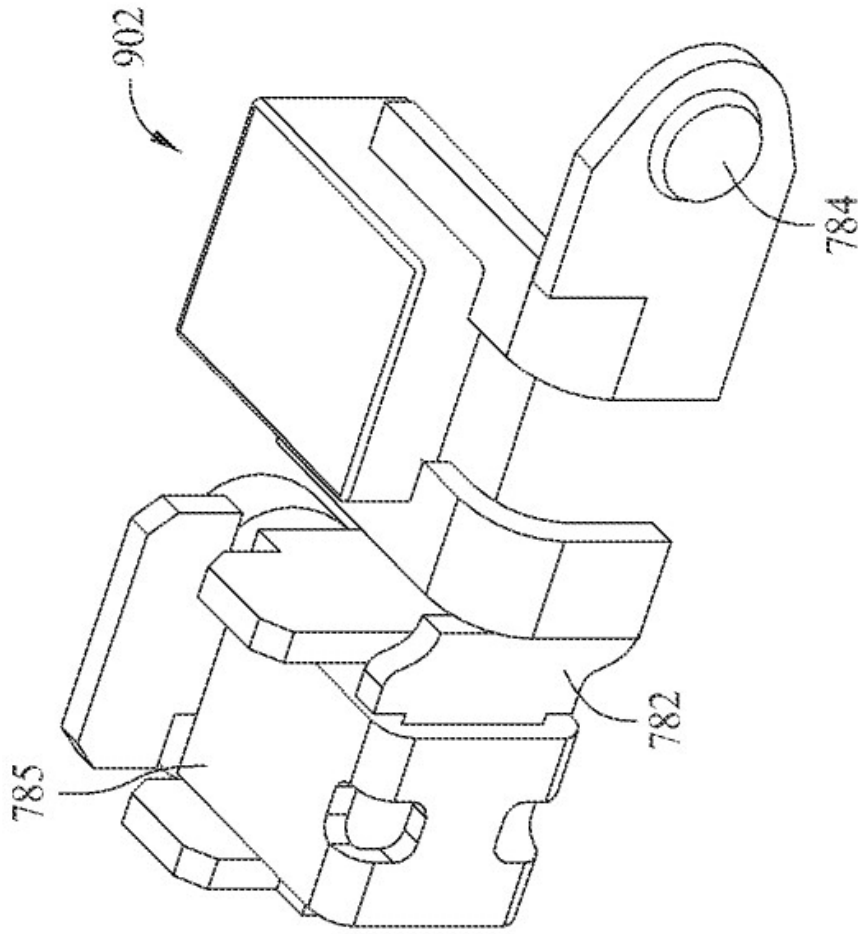


FIG. 37