

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 754**

51 Int. Cl.:
H01H 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06836710 .1**
96 Fecha de presentación: **31.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1952411**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

54 Título: **MÓDULOS Y DISPOSITIVOS DE DESCONEXIÓN DE INTERRUPTOR CON FUSIBLES.**

30 Prioridad:
15.11.2005 US 274003

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2012

73 Titular/es:
**COOPER TECHNOLOGIES COMPANY
600 TRAVIS STREET SUITE 5800
HOUSTON, TX 77002, US**

72 Inventor/es:
DARR, Matthew, R.;
DOUGLASS, Robert, Stephen y
DOWIL, Matthew, Thomas

74 Agente: **de Justo Bailey, Mario**

ES 2 374 754 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 interruptor con fusibles

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud es una solicitud de continuación en parte de la solicitud de Estados Unidos N° de Serie 11/222.628 titulada Módulos y Dispositivos de Desconexión de Interruptor con Fusibles y presentada el 9 de septiembre de 2005, que reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° de Serie 60/609.431 presentada el 13 de septiembre de 2004.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere generalmente a fusibles, y, más particularmente, a interruptores de desconexión con fusibles.

Los fusibles se usan ampliamente como dispositivos de protección contra sobrecargas para evitar daños costosos en circuitos eléctricos. Los bornes de fusibles típicamente forman una conexión eléctrica entre una fuente de alimentación eléctrica y un componente eléctrico o una combinación de componentes dispuestos en un circuito eléctrico. Una o más conexiones o elementos con fusibles, o un conjunto de elementos con fusibles, está conectado entre los bornes de los fusibles, a fin de que cuando la corriente eléctrica a través del fusible exceda un límite predeterminado, los elementos con fusibles se fundan y abran uno o más circuitos a través del fusible para evitar un daño en el componente eléctrico.

En algunas aplicaciones, los fusibles se emplean no sólo para proporcionar conexiones eléctricas con fusibles sino también con fines de conexión y desconexión, o conmutación, para completar o interrumpir una conexión o conexiones eléctricas. Como tal, un circuito eléctrico se completa o se interrumpe a través de partes conductoras del fusible, energizando de esta manera o desenergizando la circuitería asociada. Típicamente, el fusible está alojado en un portafusibles que tiene bornes que están acoplados eléctricamente a la circuitería deseada. Cuando las partes conductoras del fusible, tales como, láminas, bornes o casquillos de fusible, están acopladas a los bordes del portafusibles, se completa un circuito eléctrico a través del fusible, y cuando las partes conductoras del fusible se desacoplan de los bordes del portafusibles, el circuito eléctrico a través del fusible se interrumpe. Por lo tanto, insertando o retirando el fusible a y desde los bordes del portafusibles se realiza un interruptor de desconexión con fusibles.

El documento US 6864443 B1 describe un módulo de desconexión de interruptor con fusibles que tiene un enchufe fusible extraíble separado para sujetar un fusible en el alojamiento cuando una palanca de conmutación está en una posición establecida.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un módulo de desconexión de interruptor con fusibles, que comprende:

- un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo;
- un fusible que puede insertarse de forma extraíble en el alojamiento de disyuntor;
- bornes de lado de línea y lado de carga que comunican con el fusible cuando el fusible está insertado en el alojamiento de disyuntor;

al menos un contacto fijo y al menos un contacto móvil que pueden estar situados de forma selectiva a lo largo de un eje lineal con respecto a el al menos un contacto móvil entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible;

- un actuador que hace que el al menos un contacto móvil se sitúe entre la posición abierta y la posición cerrada;
- un brazo de enclavamiento situado entre el actuador y una tapa, acoplando el brazo de enclavamiento a la tapa en una posición bloqueada cuando el al menos un contacto móvil está en la posición cerrada, desacoplando el brazo de enclavamiento a la tapa en una posición desbloqueada cuando el al menos un contacto móvil está en la posición abierta;

en el que la posición bloqueada evita que la tapa se mueva de la posición cerrada a la posición abierta; y caracterizado porque la tapa está acoplada en el alojamiento de disyuntor y es móvil con respecto al fusible entre

una posición abierta y una posición cerrada mientras que el fusible se inserta en el alojamiento de disyuntor, ocultando la tapa el fusible cuando está en la posición cerrada y exponiendo la tapa el fusible para su retirada cuando está en la posición abierta.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo ejemplarizante de desconexión de interruptor con fusibles.

10 La figura 2 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 1 en una posición cerrada.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 1 en una posición abierta.

15 La figura 4 es una vista en alzado lateral de un segundo ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

20 La figura 5 es una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un cuarto ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

25 La figura 7 es una vista en alzado lateral del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 7.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

30 La figura 9 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 8.

35 La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un séptimo ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

40 La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles en una posición cerrada.

La figura 13 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 12.

45 La figura 14 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en las figuras 12 y 13 en una posición abierta.

50 La figura 15 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 14.

La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición agrupada de dispositivos de interruptores de fusibles mostrados en las figuras 12-15.

55 La figura 17 es una vista en perspectiva de una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles en una posición cerrada.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 17.

60 La figura 19 es una vista en alzado lateral del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 17 en una posición abierta.

La figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la

figura 19.

La figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 20 en una posición cerrada.

La figura 22 es una vista en alzado lateral del dispositivo de interruptor con fusibles mostrado en la figura 21.

La figura 23 es una vista en perspectiva de una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

La figura 24 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 23.

La figura 25 es una vista en perspectiva de una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

La figura 26 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 25.

La figura 27 es un diagrama esquemático del dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles mostrado en la figura 26.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una parte de una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

La figura 29 es una vista en alzado lateral de una parte de una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Los disyuntores con fusibles conocidos están sometidos a varios problemas en el uso. Por ejemplo, cualquier intento de retirar el fusible mientras los fusibles están energizados y bajo carga puede dar como resultado condiciones peligrosas ya que puede darse un arco peligroso entre los fusibles y los bordes del portafusibles. Algunos portafusibles diseñadas para alojar, por ejemplo, fusibles UL (Underwriters Laboratories) de Clase CC y fusibles IEC (International Electrotechnical Commission) 10x38 que se usan comúnmente en dispositivos de control industrial incluyen contactos auxiliares montados permanentemente y levas giratorias asociadas e interruptores para proporcionar una conexión de tensión y corriente anticipada interrumpida y retardada y conexiones de corriente a través de los fusibles cuando los fusibles se despegan de las abrazaderas de fusible en un alojamiento protector. Uno o más fusibles pueden despegarse de las abrazaderas de fusible, por ejemplo, retirando una gaveta del alojamiento protector. Se emplean comúnmente conexiones anticipadas interrumpidas y retardadas, por ejemplo, en aplicaciones de control de motores. Aunque las conexiones anticipadas interrumpidas y retardadas pueden aumentar la seguridad de dichos dispositivos con respecto a los usuarios al instalar y retirar los fusibles, dichas características aumentan los costes, dificultan el montaje del portafusibles y son indeseables para fines de conmutación.

Estructuralmente, las conexiones anticipadas interrumpidas y retardadas pueden ser intrincadas y pueden no soportar el uso repetido con dichos fines de conmutación. Además, al abrir y cerrar la gaveta para desconectar o volver a conectar la circuitería, la gaveta puede dejarse por descuido en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En cualquier caso, los fusibles en la gaveta pueden no estar completamente acoplados a los bornes de los fusibles, comprometiendo de esta manera la conexión eléctrica y haciendo susceptible a la caja de fusibles a abrir y cerrar de forma no intencionada el circuito. Especialmente en todos los ámbitos sometidos a vibración, los fusibles pueden soltarse de las abrazaderas. Todavía adicionalmente, una gaveta parcialmente abierta que sobresale del portafusibles puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del portafusibles. Los operarios pueden de manera no intencionada chocar con las gavetas abiertas, y posiblemente cerrar inintencionadamente las gavetas y reenergizar el circuito.

Adicionalmente, en ciertos sistemas, tales como dispositivos de control industrial, el equipo eléctrico se ha estandarizado en tamaño y forma, y ya que los interruptores de desconexión con fusibles tienden a variar de tamaño y forma a partir de las normas estándar, pueden no ser necesariamente compatibles con los paneles de distribución de potencia utilizados con dicho equipo. Por al menos los motivos anteriores, el uso de interruptores de desconexión con fusibles no ha cumplido completamente las necesidades de ciertas aplicaciones finales.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles

ejemplarizante que supera las dificultades que se han mencionado anteriormente. El dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles 100 puede conectarse o desconectarse convenientemente de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo disyuntor 100 puede conectar y desconectar de forma fiable un circuito de manera económica y puede usarse con el equipo estandarizado en, por ejemplo, aplicaciones de control industrial. Además, el dispositivo disyuntor 100 puede estar provisto de diversas opciones de montaje y conexión con fines de versatilidad en el campo. A continuación se describirán diversos ejemplos para demostrar la versatilidad del dispositivo disyuntor, y se contempla que el dispositivo disyuntor 100 puede ser beneficioso en una diversidad de circuitos y aplicaciones eléctricas.

En el ejemplo ilustrativo de la figura 1, el dispositivo disyuntor 100 puede ser un dispositivo de dos polos formado a partir de dos módulos disyuntores separados 102. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 cargado en el alojamiento 104, una tapa o cubierta de fusibles 108 que fija el fusible al alojamiento 104, y un actuador 110 de interruptor. Los módulos 102 son módulos de un solo polo, y los módulos 102 pueden acoplarse o agruparse para formar el dispositivo disyuntor de dos polos 100. Sin embargo, se contempla que puede formarse un dispositivo multipolo en un solo alojamiento en lugar de la forma modular del dispositivo ejemplarizante mostrado en la figura 1.

El alojamiento 104 puede estar fabricado a partir de un material aislante o no conductor, tal como plástico, de acuerdo con procedimientos y técnicas conocidas, incluyendo, pero sin limitación, técnicas de moldeo por inyección. En un dispositivo ejemplarizante, el alojamiento 104 está formado en un tamaño y forma generalmente rectangular que es complementario a y compatible con las normas DIN e IEC aplicables al equipo eléctrico estandarizado. En particular, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene un borde inferior 112, bordes laterales opuestos 114, paneles laterales 116 que se extienden entre los bordes laterales 104, y una superficie superior 118 que se extiende entre los bordes laterales 114 y los paneles laterales 116. El borde inferior 112 tiene una longitud L y los bordes laterales 114 tienen un espesor T, tal como 17,5 mm en un ejemplo, y la longitud L y el espesor T definen un área o huella en el borde inferior 112 del alojamiento 104. La huella permite que el borde inferior 112 se inserte en una abertura estandarizada que tiene una forma y dimensión complementarias. Adicionalmente, los bordes laterales 114 del alojamiento 104 tienen una altura H de acuerdo con normas conocidas, y los bordes laterales 114 incluyen ranuras 120 que se extienden a través del mismo para ventilar el alojamiento 104. La superficie superior 118 del alojamiento 104 puede ser contorneada para incluir una porción central en relieve 112 y porciones finales empotradas 124 que se extienden a los bordes laterales 114 del alojamiento 104.

El fusible 106 de cada módulo 102 puede cargarse de forma vertical 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 en relieve 102 de la superficie superior 118. La tapa 108 de fusibles se extiende sobre la porción expuesta del fusible 106 que se extiende desde el alojamiento 104, y la tapa 108 fija el fusible 106 al alojamiento 104 en cada módulo 102. En un dispositivo ejemplarizante, la tapa 108 puede estar fabricada de un material no conductor, tal como plástico, y puede formarse con una sección final generalmente lisa o plana 126 y linguetes alargados 128 que se extienden entre la superficie superior 118 de la porción central 122 en relieve y el alojamiento 104 y el extremo del fusible 106. Se proporcionan aberturas entre los linguetes adyacentes 128 para ventilar el extremo del fusible 106.

En un dispositivo ejemplarizante la tapa 108 incluye adicionalmente secciones 130 de reborde que unen los linguetes 128 opuestos a la sección final 126 de la tapa 108, y la secciones de reborde 103 fijan la tapa 108 al alojamiento 104. En un dispositivo ejemplarizante, las secciones 130 de reborde, 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 liberada. Es decir, una vez que el fusible 106 se inserta en el alojamiento 104, la tapa 108 de fusibles puede instalarse sobre el extremo del fusible 106 en el surco del alojamiento 104, y la tapa 108 puede girarse 25 grados hasta la posición bloqueada en la que la tapa 108 frustra la retirada del fusible 106 del alojamiento 104. El surco también puede desnivelarse o inclinarse de tal forma que la tapa 108 aplique una ligera fuerza hacia abajo sobre el fusible 106 según se instala la tapa 108. Para retirar el fusible 106, la tapa 108 puede girarse de la posición bloqueada a la posición abierta, en la que tanto la tapa 108 como el fusible 106 pueden retirarse del alojamiento 104.

El actuador 110 de interruptor puede estar situado en una apertura 132 de la superficie superior en relieve 122 del alojamiento 104, y el actuador 110 de interruptor puede extenderse parcialmente a través de la superficie superior en relieve 102 del alojamiento 104. El actuador 100 de interruptor puede estar montado de forma giratoria en el alojamiento 104 sobre un árbol o eje 134 en el interior del alojamiento 104, y el actuador 110 de interruptor puede incluir una palanca, mango o barra 136 que se extiende radialmente desde el actuador 110. Moviendo la palanca 136 desde un primer borde 138 hasta un segundo borde 140 de la apertura 132, el árbol 134 gira hasta 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 borde segundo 140 hasta el primer borde 138, el árbol 134 vuelve a girar hasta la posición cerrada ilustrada en la figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

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

La figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos disyuntores 102 mostrados en la figura 1 con el panel lateral 116 retirado. El fusible 106 puede observarse situado en un compartimento 150 en el interior del alojamiento 104. En un dispositivo ejemplarizante, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, casquillos conductores y cubiertas finales 154 acoplados a cada extremo del cuerpo 152, y un elemento de fusible o un conjunto de elementos de fusible que se extienden en el cuerpo 152 y están conectados eléctricamente a las cubiertas finales 154. En dispositivos ejemplarizantes, el fusible 106 puede ser un fusible UL Clase CC, un fusible de suplemento UL, o un fusible IEC 10x38, que se usan comúnmente en aplicaciones de control industrial. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho adecuados para su uso en el módulo 102 están disponibles en el mercado en Cooper/Bussmann en St. Louis, Missouri. Se aprecia que también pueden usarse otros tipos de fusibles en el módulo 102 según se desee.

Un borne 156 de fusible conductor inferior puede estar situado en una porción inferior del compartimento 150 de fusibles y puede tener forma de U en un ejemplo. Una de las cubiertas finales 154 del fusible 106 descansa sobre una pata superior 158 del borne inferior 156, y la otra cubierta inferior 154 del fusible 106 se acopla a un borne superior 160 situado en el alojamiento 104 adyacente al compartimento 150 de fusibles. El borne superior 160, a su vez, está conectado a un borne 162 de lado de carga para aceptar una conexión de lado de carga en el módulo disyuntor 102 de una manera conocida. El borne 162 de lado de carga en un ejemplo es un borne de tornillo de montura conocido, aunque se aprecia que pueden emplearse otros tipos de bornes para las conexiones de lado de carga al módulo 102. Adicionalmente, el borne inferior 156 de fusibles puede incluir características de rechazo de fusibles en un ejemplo adicional, que evita la instalación de tipos de fusibles incorrectos al módulo 102.

El actuador 110 de interruptor puede estar situado en un compartimento 164 de actuador en el alojamiento 104 y puede incluir el árbol 134, un cuerpo redondeado 166 que se extiende generalmente de forma radial desde el árbol 134, la palanca 136 que se extiende desde el cuerpo 166, y una conexión 168 de actuador acoplada al cuerpo 166 de actuador. La conexión 168 de actuador puede conectarse a un conjunto de contacto cargado con resorte 170 que incluye un 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 están acoplados mecánica y eléctricamente a los contactos fijos 178 y 180 montados en el alojamiento 104. Uno de los contactos fijos 178 puede estar montado en un extremo del elemento 142 de borne, y el otro de los contactos fijos 180 puede estar montado en un extremo del borne inferior 156 de fusibles. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 están acoplados a los contactos fijos 178 y 180, se completa la trayectoria de un circuito a través del fusible 106 desde el borne 142 de línea y el borne inferior 156 de fusibles hasta el borne superior 160 de fusibles y el borne 162 de carga.

Mientras que en un dispositivo ejemplarizante el contacto fijo 178 está montado en un borne 142 que tiene una abrazadera de barra colectora, puede estar provisto otro elemento de borne, tal como un borne de tipo pinza o regleta conocido 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 una circuitería de lado de línea en lugar de un colector de entrada de línea. Por lo tanto, el módulo 102 puede convertirse fácilmente en diferentes opciones de montaje en el campo.

Cuando el actuador 110 de interruptor gira alrededor del árbol 134 en la dirección de la flecha A, la barra deslizante 176 puede moverse de forma lineal hacia arriba en la dirección de la flecha B para desacoplarse los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos fijos 178 y 180. Después, el borne inferior 156 de fusibles se desconecta del elemento de borne de lado de línea mientras que el fusible 106 permanece conectado eléctricamente al borne inferior 156 de fusibles y al borne 162 de lado de carga. Puede formarse un compartimento de cámara de corte 184 en el alojamiento 104 por debajo de los contactos conmutables 172 y 174, y la cámara de corte puede proporcionar un espacio que contenga y disipe la energía del arco cuando se desconectan los contactos conmutables 172 y 174. El arco se interrumpe en dos ubicaciones en cada uno de los contactos 172 y 174, reduciendo de esta manera la intensidad del arco, y el arqueado está contenido en las porciones inferiores del alojamiento 104 y lejos de la superficie superior 118 y las manos de un usuario al manipular el actuador 110 de interruptor para desconectar el fusible 106 del borne 142 de lado de línea.

El alojamiento 104 puede incluir adicionalmente un anillo 186 de enclavamiento que puede usarse de forma conjunta con una apertura 188 de retención en el cuerpo del actuador 166 de interruptor para fijar el actuador 110 de interruptor en una de la posición cerrada mostrada en la figura 2 y la posición abierta mostrada en la figura 3. Por

ejemplo, puede insertarse una abrazadera de enclavamiento a través del anillo 186 de enclavamiento y la abertura 188 de retención para limitar el actuador de interruptor en la posición abierta o cerrada correspondiente. Adicionalmente, puede estar provisto un brazo de retención de fusibles en el actuador 110 de interruptor para evitar la retirada de los fusibles excepto cuando el actuador 110 de interruptor está en la posición abierta.

5 La figura 3 ilustra el módulo disyuntor 102 después de que se ha movido el actuador de interruptor en la dirección de la flecha A hasta una posición abierta o conectada para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos fijos 178 y 180. Según el actuador se mueve hasta la posición abierta, el cuerpo 166 de actuador gira sobre el árbol 134 y por consiguiente la conexión 168 de actuador se mueve hacia arriba en el compartimento del actuador 164. Según la conexión 168 se mueve hacia arriba, la conexión 168 tira de 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.

15 Puede estar provisto un elemento 200 de apriete por debajo de la barra deslizante 176 y puede forzar la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección a la flecha B hasta una posición abierta completamente que separa los contactos 172, 174 y 178, 180 unos de otros. Por lo tanto, según el cuerpo de actuador 166 gira en la dirección de la flecha A, la conexión 168 se mueve pasado un punto de equilibrio y el elemento 200 de apriete ayuda en la apertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. Por lo tanto, el elemento 200 de apriete evita la apertura parcial de los contactos 172, 174 y 178, 180 y garantiza una separación completa de los contactos para interrumpir de forma segura el circuito a través del módulo 102.

25 Adicionalmente, cuando la palanca 136 de actuador se mueve hacia atrás en la dirección de la flecha C hasta la posición cerrada mostrada en la figura 2, la conexión 168 de actuador se mueve hasta la posición de la barra deslizante 176 hacia abajo en la dirección de la flecha D para acoplar y cerrar los contactos 172, 174 y 178, 180 y volver a conectar el circuito a través del fusible 106. La barra deslizante 176 se mueve hacia abajo contra la desviación del elemento 200 de apriete, y una vez en la posición cerrada, la barra deslizante 176, y la conexión 168 de actuador y el actuador de interruptor están en un equilibrio estático de forma que el actuador 110 de interruptor permanezca en la posición cerrada.

30 En un dispositivo ejemplarizante y como se ilustra en las figuras 2 y 3, el elemento 200 de apriete puede ser un elemento de resorte helicoidal que se carga en compresión en la posición cerrada del actuador 110 de interruptor. Sin embargo, se aprecia que en un ejemplo alternativo un resorte espiral puede cargarse en tensión cuando el actuador 110 de interruptor está cerrado. Adicionalmente, pueden estar provistos otros elementos de apriete conocidos para producir fuerzas de apertura y/o cierre para ayudar al funcionamiento correcto del módulo disyuntor 102. Los elementos de apriete también pueden utilizarse con fines de amortiguación cuando los contactos están abiertos.

40 La palanca 136, cuando se mueve entre las posiciones abierta y cerrada del actuador de interruptor 102, no interfiere con el espacio de trabajo alrededor del módulo disyuntor 102, y es improbable que la palanca 136 vuelva de forma inadvertida a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada mostrada en la figura 3, la palanca 136 se sitúa adyacente a un extremo del fusible 106. Por lo tanto, el fusible 106 protege parcialmente a la palanca 136 del contacto inadvertido y la activación no intencionada hasta la posición cerrada. El elemento 200 de apriete proporciona adicionalmente algo de resistencia al movimiento de la palanca 136 y cierre del mecanismo del contacto. Adicionalmente, los contactos fijos 178 y 180 están siempre protegidos por el alojamiento 104 del módulo 102, y se evita cualquier riesgo de descarga eléctrica debido al contacto con el borne 142 de lado de línea y los contactos fijos 178 y 180. Por lo tanto, se considera que el módulo disyuntor 102 es más seguro que muchos de los dispositivos disyuntores con fusibles conocidos.

50 Cuando los módulos 102 se agrupan para formar un dispositivo multipolo, tal como el dispositivo 100, una palanca 136 puede extenderse a través y conectarse a múltiples actuadores 110 de interruptor para diferentes módulos. Por lo tanto, todos los módulos conectados 102 pueden desconectarse y volverse a conectar manipulando una sola palanca 136. Es decir, pueden conectarse simultáneamente múltiples polos en el dispositivo 100. Como alternativa, los actuadores 110 de interruptor de cada módulo 102 en el dispositivo 100 pueden activarse independientemente con palancas separadas 136 para cada módulo.

55 La figura 4 es una vista en alzado lateral de un ejemplo adicionalmente ejemplarizante de un disyuntor con fusibles 102 que incluye, por ejemplo, una lengüeta retráctil 210 de enclavamiento que puede extenderse desde el actuador 110 de interruptor cuando la palanca 136 se mueva hasta la posición abierta. La lengüeta 210 de enclavamiento puede estar provista de una abertura 212 de enclavamiento a través de la misma, y puede insertarse un candado u otro elemento a través de la abertura 212 de enclavamiento para garantizar que la palanca 136 no pueda moverse hasta la posición cerrada. En diferentes ejemplos, la lengüeta 210 de enclavamiento puede estar cargada por un resorte y extenderse automáticamente, o puede extenderse manualmente desde el actuador 166 de interruptor. Cuando la palanca 136 se mueva hasta la posición cerrada, la lengüeta 210 de enclavamiento puede volver

automática o manualmente a la posición retraída en la que el actuador 110 de interruptor puede girarse de nuevo hasta la posición cerrada mostrada en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un tercer ejemplo ejemplarizante de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles 220 similar al módulo 102 que se ha descrito anteriormente pero que tiene, por ejemplo, una ranura de montaje de riel DIN 222 formada 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 disyuntores. Los bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir aberturas 232 de conexión para conexiones de lado de línea y de carga a regletas o pinzas en el alojamiento 226. Las aberturas 234 de acceso pueden estar provistas en superficies superiores empotradas 236 del alojamiento 226. Por ejemplo, un cable pelado puede extenderse a través de las aberturas 232 de conexión y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas 234 de acceso para conectar la circuitería de línea y de carga al módulo 220.

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

La figura 6 y 7 son vistas en perspectiva de un cuarto ejemplo de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles 250 que, al igual que los módulos 102 y 220 que se han descrito anteriormente, incluye un actuador 110 de interruptor montado de forma giratoria al alojamiento sobre un árbol 134, una palanca 136 que se extiende desde la conexión 168 de actuador y una barra deslizadora 176. El módulo 250 también incluye, por ejemplo, una abrazadera 144 de montaje y un elemento 142 de borne de lado de línea.

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 insertado en un fusible de cartucho 106. El módulo 254 de fusible es un montaje conocido que incluye un alojamiento rectangular 256, y láminas 258 de bornes que se extienden desde el alojamiento 256. Un elemento de fusible o conjunto de fusibles puede estar situado en el alojamiento 256 y está conectado eléctricamente entre las láminas de los bornes 258. Dichos módulos de fusibles 254 son conocidos y en una realización son módulos CubeFuse disponibles en el mercado en Cooper/Bussmann en St. Louis, Missouri.

Una abrazadera 260 de fusible de lado de línea puede estar situada en el alojamiento 252 y puede recibir una de láminas 258 de bornes del módulo de fusibles 254. Una abrazadera 262 de fusibles de lado de carga también puede estar situada en el alojamiento 252 y puede recibir la otra lámina 258 de bornes de fusibles. La abrazadera de fusibles de lado de línea 260 puede estar conectada eléctricamente al contacto fijo 180. La abrazadera 262 de fusibles de lado de carga puede conectarse eléctricamente al borne 162 de lado de carga. El borne 142 de lado de carga puede incluir el contacto fijo 178, y la conexión puede realizarse girando el actuador 110 de interruptor para acoplar y desacoplar los contactos conmutables 172 y 174 con los respectivos contactos fijos 178 y 180 como se ha descrito anteriormente. Aunque el borne 142 de línea se ilustra como una abrazadera de barra colectora, se reconoce que pueden utilizarse otros bornes de línea en otros dispositivos, y el borne 162 de lado de carga puede ser asimismo otro tipo de borne en lugar del tornillo de montura del otro ejemplo.

El módulo de fusibles 254 puede conectarse a las abrazaderas de fusibles 260, 262 o extraerse a partir de las mismas, o retirar el módulo de fusibles 254 del alojamiento 252. Con fines de conmutación, sin embargo, el circuito está conectado y desconectado a los contactos 172, 174 y 178 y 180 en lugar de a las abrazaderas 260 y 262 de fusibles. Por lo tanto, el arco entre los contactos desconectados puede contenerse en una cámara o compartimento 270 de corte en la porción inferior del compartimento y lejos de las abrazaderas de fusibles 260 y 262. Al abrir el módulo disyuntor 250 con el actuador 110 de interruptor antes de instalar o retirar el módulo de fusibles 254, se elimina cualquier riesgo que tiene el arco eléctrico o el metal energizado en el fusible y la interfaz de alojamiento. Por lo tanto, se cree que el módulo disyuntor 250 es más seguro de usar que muchos de los disyuntores de interruptor con fusibles conocidos.

Una pluralidad de módulos 250 puede agruparse o de otro modo conectarse para formar un dispositivo multipolo. Los polos del dispositivo pueden accionarse con una sola palanca 136 o manejarse independientemente con diferentes palancas.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto dispositivo 300 de desconexión de interruptor con fusibles ejemplarizante que está, por ejemplo, un dispositivo multipolo en un alojamiento integrado 302. El alojamiento 302 puede construirse para alojar tres fusibles 106 en un dispositivo ejemplarizante y, por lo tanto, es adecuado para una aplicación de potencia trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de riel DIN 304 en el ejemplo ilustrado, aunque se entiende que pueden utilizarse otras opciones de montaje, mecanismos y esquemas de montaje en ejemplos alternativos. Adicionalmente, en un ejemplo el alojamiento 204 puede tener una anchura con dimensión D de aproximadamente 45 mm de acuerdo con las normas de la industria IEC para contactores, relés, protectores de motores manuales e iniciadores integrales que también se usan comúnmente en aplicaciones de sistemas de control

industrial. Sin embargo, los beneficios de la invención corresponden igualmente a dispositivos que tienen diferentes dimensiones 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 puede recibir una conexión con cables y una herramienta, respectivamente, para establecer las conexiones de línea y de carga para los fusibles 106. Un único actuador 110 de interruptor puede girarse para conectar y desconectar el circuito a través de los fusibles entre los bornes de línea y de carga del dispositivo disyuntor 300.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto 320 de conmutación para el dispositivo 300. El conjunto de conmutación puede acomodarse en el alojamiento 302 y en un dispositivo ejemplarizante, que puede incluir un conjunto de bornes de línea 322, un conjunto de bornes 324 de carga, un conjunto de bornes de fusibles inferiores 326 asociados con cada uno de los fusibles respectivos 106, y un conjunto de barras deslizadoras 176 que tienen contactos conmutables montados en el mismo para acoplar y desacoplar los contactos fijos montados en los extremos de los bornes de línea 322 y los bornes de fusibles inferiores 324. Una conexión de actuador (no visible en la figura 9) puede montarse en un árbol actuador 134, de tal forma que cuando la palanca 136 se gire, la barra deslizadora 176 pueda moverse para desconectar los contactos conmutables de los contactos fijos. Los elementos 200 de apriete pueden estar provistos por debajo de cada una de las barras deslizadoras 176 y ayudar en el funcionamiento del actuador 110 de interruptor como se ha descrito anteriormente. Como con el ejemplo anterior de los módulos, puede usarse una diversidad de estructuras bornes de lado de línea y lado de carga en diversos ejemplos del conjunto de conmutación.

Las barras 328 de retención también pueden estar provistas sobre el árbol 134, que se extienden hasta los fusibles 106 y acoplan los fusibles de manera bloqueada para evitar que los fusibles 106 se retiren del dispositivo 300, excepto cuando el actuador 110 de interruptor esté en la posición abierta. En la posición abierta, las barras 328 de retención pueden formar un ángulo lejos 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 328 de retención bloquean el fusible en su lugar. En un dispositivo ejemplarizante, pueden recibirse extremos distales de las barras o brazos 328 en ranuras o bloqueadores en los fusibles 106, aunque los fusibles 106 pueden bloquearse de cualquier otra manera según se desee.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto ejemplo de un dispositivo 370 de desconexión de interruptor con fusibles que incluye el módulo disyuntor 300 que se ha descrito anteriormente y, por ejemplo, un módulo de baja tensión 372 montado en un lado del módulo 300 y conectado mecánicamente al mecanismo de interruptor en el módulo 300. En un dispositivo ejemplarizante, 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 del intervalo, la bobina electromagnética hace que el interruptor entre en contacto con el módulo 300 hasta la posición abierta. Un módulo similar 372 puede emplearse en un ejemplo alternativo para abrir los contactos de interruptor cuando la tensión experimentada por la bobina electromagnética excede un intervalo de tensión predeterminado, y por lo tanto, puede servir como un módulo de sobretensión. De esta manera, el contacto de interruptor en el módulo 300 puede abrirse con el módulo 372 y la bobina 374 según tienen lugar condiciones de baja tensión o sobretensión.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un sexto dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles ejemplarizante 400 que es básicamente el dispositivo disyuntor 300 y un dispositivo disyuntor 220 acoplado. El dispositivo disyuntor 300 proporciona tres polos para un circuito de alimentación CA y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros fines.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles 410 que, al igual que los ejemplos anteriores, incluye un alojamiento no conductor 412, un actuador 414 de interruptor que se extiende a través de una superficie superior en relieve 415 del alojamiento 412, y una tapa 416 que proporciona acceso a un receptáculo de fusibles (no mostrado en la figura 12) en el alojamiento 412 para la instalación y reemplazo de un fusible de protección contra sobretensión (tampoco mostrado en la figura 12). Al igual que los ejemplos anteriores, el alojamiento 412 incluye contactos conmutables y fijos (no mostrados en la figura 12) que completan o interrumpen una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 412 a través del movimiento de una palanca 417 de actuador.

Una ranura de montaje de riel DIN 418 puede estar formada en un borde inferior 420 del alojamiento 412, y la ranura de montaje de riel DIN 418 puede dimensionarse, por ejemplo, para acoplarse y desacoplarse a presión con un riel DIN de 35 mm a mano y sin necesidad de herramientas. El alojamiento 412 también puede incluir aberturas 422 que pueden usarse para agrupar el módulo 410 a otros módulos disyuntores como se explica a continuación. Los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden estar abiertos por su extremo para proporcionar acceso a bornes 426 de cables para establecer circuitería externa de conexiones de lado de línea y de carga eléctrica. Las aberturas 428 de acceso de bornes pueden estar provistas en superficies superiores empotradas 430 del alojamiento 412. Por ejemplo, un cable pelado puede extenderse a través de los lados de los bornes 426 de cables y puede insertarse un

destornillador a través de las aberturas de acceso 428 para apretar un tornillo del borne con el fin de asegurar los cables a los bornes 426 y conectar la circuitería de línea y de carga al módulo 410. Mientras que los bornes 426 de cables están incluidos en una realización, se reconoce que puede utilizarse una diversidad de configuraciones o tipos de bornes alternativos en otras realizaciones para establecer conexiones eléctricas de lado de línea y de carga al módulo 410 a través de hilo conductor, cables, barras colectoras, etc.

Al igual que los ejemplos anteriores, el alojamiento 412 tiene un tamaño y dimensión complementario a y compatible con las normas DIN e IEC, y el alojamiento 412 define un área o huella en el borde inferior 420 para su uso con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias. Únicamente a modo de ejemplo, el alojamiento 412 del módulo de un solo polo 410 puede tener un espesor 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 hasta 150 A por la norma DIN 43 880. Asimismo, se entenderá que el módulo 410 puede estar fabricado como un dispositivo de múltiples polos, tal como un dispositivo de tres polos que tiene una dimensión T de aproximadamente 45 mm para una capacidad de 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. Aunque se proporcionan dimensiones ejemplarizantes, se entenderá que asimismo pueden emplearse otras dimensiones de más o menos valor en realizaciones alternativas de la invención.

Adicionalmente, y como se ilustra en la figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden incluir pares opuestos de aletas orientadas de forma vertical 432 separadas unas de otras y que se proyectan desde bornes 426 de cables adyacente a la superficie superior del alojamiento 430 y los lados de los bornes 426 de cables. Las aletas 432, a veces denominadas como alas, proporcionan un área superficial aumentada del alojamiento 412 en un plano horizontal que se extiende entre los bornes 426 de cables en los bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 que ocurrirán de otra forma si las aletas 432 no están presentes. Es decir, a una longitud de trayectoria de área superficial externa periférica que se extiende en un plano paralelo a la superficie inferior 420 del alojamiento 412 incluye la suma de las dimensiones superficiales exteriores de uno de los pares de aletas 432 que se extiende desde uno de los bornes 426, extendiéndose las dimensiones exteriores de los respectivos paneles frontal o posterior 431, 433 del alojamiento, y las dimensiones superficiales exteriores de las aletas opuestas 432 hasta el borne opuesto 426.

Adicionalmente, el alojamiento 412 también puede incluir nervaduras o ménsulas que se extienden horizontalmente 434 separadas unas de otras y que interconectan las aletas más internas 432 en una porción inferior de los bordes laterales del alojamiento 424. Las nervaduras o ménsulas 434 aumentan una longitud de trayectoria del área superficial entre los bornes 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para cumplir los requisitos externos de espacio entre los bornes 426. Las aletas 432 y las nervaduras 434 dan como resultado áreas superficiales con forma serpenteada en los planos horizontal y vertical del alojamiento 412 que permiten mayores valores de tensión del dispositivo sin aumentar la huella del módulo 410 en comparación, por ejemplo, con los ejemplos que se han descrito previamente de las figuras 1-11. Por ejemplo, las aletas 432 y las nervaduras 434, facilitan un valor de tensión de 600 VAC a la vez que cumplen los requisitos de espacio interno y externo aplicables entre los bornes 426 y las normas UL aplicables.

La tapa 416, a diferencia de los ejemplos que se han descrito anteriormente, puede incluir una porción de tapa sustancialmente plana 436, y una porción erguida 438 de agarre dactilar que se proyecta hacia arriba y hacia fuera desde un extremo de la porción 436 de tapa plana y opuesta al actuador 414 de interruptor. La tapa puede estar fabricada de un material no conductor o un material aislante, tal como plástico, de acuerdo con técnicas conocidas, y una porción 436 de tapa plana puede estar abisagrada en un extremo final de la misma opuesta a la porción 438 de agarre dactilar de forma que la porción de tapa 436 gire alrededor de la bisagra. En virtud de la bisagra, la porción 438 de agarre dactilar se mueve más allá del actuador de interruptor 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 alojando el fusible en el alojamiento 412, y como se explica a continuación, la tapa 416 es móvil hasta una posición abierta, proporcionando acceso al fusible en el módulo disyuntor 410.

La figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (figura 12) retirado de forma que los componentes internos y las características puedan observarse. Los bornes 426 de cables y los tornillos 440 de bornes están situados adyacentes a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 se carga o se inserta en el módulo 410 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior del alojamiento 415, y como se ilustra en la figura 13, un eje longitudinal 441 del fusible 442 se extiende verticalmente, en lugar de horizontalmente, en el alojamiento 412. El fusible 442 está contenido dentro del alojamiento 412 por debajo de la tapa 416, y más específicamente por debajo de la porción 436 de tapa plana. El fusible 442 está situado longitudinalmente en un receptáculo 437 para fusibles formado integralmente en el alojamiento 412. Es decir, el receptáculo 437 para fusibles no es móvil con respecto al alojamiento 502 para carga y descarga del fusible 442. El fusible 442 se recibe en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 situado adyacente y por debajo de la tapa 416 y en la superficie superior del módulo 415, y el otro extremo del fusible 442 separado de la tapa 416 y la

superficie superior del módulo 415 por una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un enclavamiento de actuador 443 se forma con la tapa 416 y se extiende hacia abajo hasta el alojamiento 412 adyacente y al lado del receptáculo 437 de fusibles. El enclavamiento 443 de actuador de la tapa 416 se extiende opuesto y más allá de la porción 438 de agarre dactilar de tapa.

5 Una lengüeta 444 de enclavamiento de tapa se extiende radialmente hacia fuera desde un cuerpo cilíndrico 446 del actuador 414 de interruptor, y cuando el actuador 414 de interruptor está en la posición cerrada ilustrada en la figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la lengüeta 444 de enclavamiento de tapa se extiende generalmente perpendicular hasta el enclavamiento 443 de actuador de la tapa 416, y un extremo distal de la lengüeta 444 de enclavamiento de tapa se sitúa adyacente al enclavamiento 443 de actuador de la tapa 416. Por lo tanto, la lengüeta 444 de enclavamiento de tapa se opone directamente al movimiento del enclavamiento 443 de actuador y resiste a cualquier intento por parte de un usuario de girar la tapa 416 sobre la bisagra de la tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 416. De tal manera, no se puede acceder al fusible 442 sin girar en primer lugar el actuador 414 de interruptor en la dirección de la flecha F para mover el par de contactos conmutables 450 más allá de los contactos fijos 452 a través de la conexión 454 de actuador y la barra deslizante 456 que transporta los contactos conmutables 450 de una forma similar a los ejemplos anteriores. Por lo tanto, se evita el contacto inadvertido con porciones energizadas del fusible 442, ya que la tapa 416 sólo puede abrirse para acceder al fusible 442 después de que el circuito a través del fusible 442 se desconecte mediante los contactos conmutables 450, proporcionando de esta manera una medida de seguridad para los operarios humanos del módulo 410. Adicionalmente, y ya que la carcasa 416 aloja el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, la superficies externas del alojamiento 412 y la tapa 416 son seguras al contacto.

Se establece una trayectoria conductora a través del alojamiento 412 y el fusible 442 como se indica a continuación. Un miembro 458 de borne rígido se extiende desde el borne 426 de lado de carga más cercano al fusible 442 en un lado del alojamiento 412. Un miembro flexible 460 de contacto, tal como un cable puede conectarse al miembro 458 de borne en un extremo y adjunto a una superficie interna de la tapa 416 en el extremo opuesto. Cuando la tapa 416 se cierra, el miembro 460 de contacto se lleva hasta el acoplamiento mecánico y eléctrico con un casquillo superior o cubierta final 462 del fusible 442. Un borne inferior móvil 464 de fusibles está conectado mecánica y eléctricamente al casquillo de fusibles inferior o cubierta final 466, y un miembro flexible 468 de contacto interconecta el borne inferior móvil 464 de fusibles a un borne fijo 470 que transporta uno de los contactos fijos 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos fijos 452 cuando el actuador 414 de interruptor está cerrado como se muestra en la figura 13. Un miembro rígido 472 de borne completa la trayectoria del circuito hasta el borne 426 de lado de línea en el lado opuesto del alojamiento 412. En uso, la corriente fluye a través de la trayectoria del circuito desde el borne 426 de lado de línea y el miembro 472 de borne, a través de los contactos 450 y 452 de interruptor hasta el miembro 470 de borne. Desde el miembro 470 de borne, la corriente fluye a través del miembro 468 de contacto hasta el borne de fusibles inferior 464 y a través del fusible 442. Después de que fluya a través del fusible 442, la corriente fluye hasta el miembro 460 de contacto hasta el miembro 458 de borne y hasta el borne 426 de lado de línea.

40 El fusible 442 en realizaciones ejemplarizantes diferentes puede ser un fusible disponible en el mercado 10x38 Midget de Cooper/Bussmann en St. Louis, Missouri; un fusible IEC 10x38; un fusible de clase CC; o un fusible de estilo europeo D/DO. Adicionalmente, y según se desee, las características de rechazo de fusibles opcionales puedan formarse en el borne de fusibles inferior 464 o en cualquier sitio del módulo, y cooperan con las características de rechazo de fusible de los fusibles de forma que sólo ciertos tipos de fusibles puedan instalarse de forma apropiada en el módulo 410. Aunque se describen ciertos ejemplos de fusibles en este documento, se entenderá que pueden emplearse otros tipos y configuraciones de fusibles en realizaciones alternativas, incluyendo, pero sin limitación, diversos tipos de fusibles cilíndricos o de cartuchos y módulos de fusibles rectangulares.

50 Un elemento 474 de apriete puede estar provisto entre el borne inferior móvil 464 de fusibles y el borne fijo 470. El elemento 474 de apriete puede ser, por ejemplo, un resorte de bobina helicoidal que se comprime para proporcionar una fuerza de apriete hacia arriba en la dirección de la flecha G para garantizar el acoplamiento mecánico y eléctrico del borne inferior móvil 464 de fusibles al casquillo inferior 466 de fusibles y el acoplamiento mecánico y eléctrico entre el casquillo de fusibles superior 462 y el miembro flexible 460 de contacto. Cuando la tapa 416 se abre en la dirección de la flecha E hasta la posición abierta, el elemento 474 de apriete empuja al 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 en relieve 415 del alojamiento 412 para que pueda retirarse fácilmente por un operario para su reemplazo. Es decir, el fusible 442, en virtud del elemento 474 de apriete, se levanta automáticamente y se expulsa del alojamiento 412 cuando la tapa 416 se gira alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de que el actuador 414 de interruptor se gire en la dirección de la flecha F.

60 La figura 15 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con la tapa 416 girada alrededor de la bisagra 448 y el actuador 414 de interruptor en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 se mueven hacia arriba por el giro del actuador 414, y el desplazamiento de la conexión 454 de actuador hace 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 en el alojamiento 412 y desconectando la trayectoria conductora a través del fusible 442. Adicionalmente, y debido al par de contactos conmutables 450, el arco eléctrico se distribuye entre más de una ubicación, como se ha descrito anteriormente.

El elemento 474 de apriete se desvía cuando la tapa 416 está abierta después de que el actuador 414 se mueve hasta la posición abierta, y el elemento 474 de apriete levanta el fusible 442 del alojamiento 412 de forma que el casquillo del fusible superior 462 se extienda por encima de la superficie superior 415 del alojamiento. En dicha posición, el fusible 442 puede agarrarse fácilmente y tirar de él o extraerse del módulo 410 a lo largo del eje 441. Por lo tanto, los fusibles pueden retirarse fácilmente del módulo 410 para su reemplazo.

Además, cuando el actuador 414 se mueve hasta la posición abierta, una lengüeta de enclavamiento del actuador 476 se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo actuador de interruptor 446 y puede aceptar, por ejemplo, un candado para evitar el cierre inadvertido del actuador 414 en la dirección de la flecha H que de otro modo causará que la barra deslizante 456 se mueva hacia abajo en la dirección de la flecha I a lo largo del eje 475 y acoplará el contacto conmutable 450 a los contactos fijos 452, completando de nuevo la conexión eléctrica hasta el fusible 442 y presentando un peligro para la seguridad de los operarios. Cuando se desee la tapa 416 puede girarse de nuevo sobre la bisagra 448 hasta la posición cerrada mostrada en las figuras 12 y 13, y el actuador 414 de interruptor puede girarse en la dirección de la flecha H para mover la lengüeta 444 de enclavamiento de tapa hasta el acoplamiento con el enclavamiento del actuador 443 de la tapa 416 para mantener cada una de la tapa 416 y el actuador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. El cierre de la tapa 416 requiere algo de fuerza para superar la resistencia del resorte regulador 474 en el receptáculo 437 de fusibles, y el movimiento del actuador hasta la posición cerrada requiere algo de fuerza para superar la resistencia de un elemento de apriete 478 asociado con la barra deslizante 456, haciendo que el cierre inadvertido de los contactos y la consumación del circuito a través del módulo 410 sea mucho menos probable.

La figura 16 es una vista en perspectiva de un acoplamiento agrupado de módulos de desconexión de interruptor con fusibles 410. Las piezas del conector 480 pueden estar fabricadas de plástico, por ejemplo, y pueden usarse con las aberturas 422 en los paneles de alojamiento para retener los módulos 410 en una relación lado a lado uno con respecto al otro con, por ejemplo, un acoplamiento a presión. Las abrazaderas 482 y/o zapatas 484, por ejemplo, pueden utilizarse para unir o atar las palancas del actuador 417 y las porciones 438 de agarre dactilar de tapa de cada módulo 410 entre sí de forma que cada una de las palancas del actuador 417 y/o de todas las tapas 416 de los módulos combinados 410 se muevan simultáneamente entre sí. El movimiento simultáneo de las tapas 416 y las palancas 417 puede ser especialmente ventajoso para interrumpir la corriente trifásica o, como otro ejemplo, al conectar la potencia al equipo relacionado, tal como, motor y un ventilador de refrigeración para el motor, de forma que uno no funcione sin el otro.

Aunque 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 puede construirse en un alojamiento individual con la modificación apropiada del ejemplo mostrado en las figuras 8 y 9, por ejemplo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de una realización adicional de un módulo 500 de desconexión de interruptor con fusibles que, al igual que en las realizaciones anteriores, incluye un alojamiento 502 de un solo polo, un actuador 504 de interruptor que se extiende a través de una superficie superior 506 en relieve del alojamiento 502, y una tapa 508 que proporciona acceso a un receptáculo con fusibles (no mostrado en la figura 17) en el alojamiento 502 para la instalación y reemplazo de un fusible de protección contra sobrecorriente (tampoco mostrado en la figura 17). Al igual que los ejemplos anteriores, el alojamiento 502 incluye contactos conmutables y fijos (no mostrados en la figura 17) que conectan o desconectan una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 502 a través del movimiento de una palanca 510 de actuador.

De forma análoga al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje de riel DIN 512 formada en el borde inferior 514 del alojamiento 502 para el montaje del alojamiento 502 sin necesidad de herramientas. El alojamiento 502 también puede incluir una abertura 515 de actuador que proporciona acceso al cuerpo del actuador 504 de interruptor de forma que el actuador 504 pueda girarse entre la posición abierta y cerrada de manera automática y facilitar el control a distancia del módulo 500. También se proporcionan las aberturas 516, que pueden usarse para agrupar el módulo 500 a otros módulos disyuntores. También se forma una ranura guía 517, curvada o arqueada, de activación, en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de activación deslizante, como se muestra a continuación, puede estar situado selectivamente en la ranura 517 para activar el módulo 500 y desconectar la trayectoria de la corriente a través de la misma tras una aparición de las condiciones del circuito predeterminadas. La ranura 517 también proporciona acceso al mecanismo de activación para la activación manual del mecanismo con una herramienta, o para facilitar la capacidad de activación a distancia.

Los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden abrirse por sus extremos para proporcionar acceso a bornes

- de cables de lado de línea y de carga 520 para establecer conexiones eléctricas de lado de línea y de carga al módulo 500, aunque se entenderá que pueden usarse otros tipos de bornes. Las aberturas de acceso de bornes 522 pueden estar provistas en superficies superiores empotradas 524 del alojamiento 502 para recibir un cable pelado u otro conductor extendido a través de los lados de los bornes 520 de cables, y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas de acceso 522 para conectar la circuitería de línea y de carga al módulo 500. Al igual que los ejemplos anteriores, el alojamiento 502 tiene un tamaño y dimensión complementarios a y compatibles con las normas DIN e IEC, y el alojamiento 502 define un área o huella sobre la superficie inferior 514 del alojamiento para su uso con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias.
- Al igual que el módulo 410 que se ha descrito anteriormente, los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden incluir pares opuestos de aletas o alas orientadas verticalmente 526 separadas unas de otras y que se proyectan fuera de los bornes 520 de cables adyacentes a la superficie superior 524 de alojamiento y los lados de los bornes 520 de cables. El alojamiento 502 también puede incluir nervaduras o ménsulas que se extienden horizontalmente 528 espaciadas unas de otras y que interconectan las aletas más internas 526 en una porción inferior de los bordes laterales del alojamiento 518. Las aletas 526 y las nervaduras 528 dan como resultado áreas superficiales con forma serpenteada en los planos horizontal y vertical del alojamiento 502 que permiten mayores valores de tensión del dispositivo sin aumentar la huella del módulo 500 como se ha explicado anteriormente.
- La tapa 508, a diferencia de los ejemplos que se han descrito anteriormente, puede incluir una superficie externa contorneada que define un pico 530 y una sección cóncava 532 con apriete hacia abajo desde el pico 530 y opuesta al actuador 504 de interruptor. El pico 530 y la sección cóncava 532 forman un área de soporte dactilar sobre la superficie de la tapa 508 y es adecuado, por ejemplo, para servir como un soporte del pulgar de un operario para abrir o cerrar la tapa 508. La tapa 508 puede estar articulada con bisagras en un extremo de la misma más cercano al pico 530 de forma que la tapa 508 gire sobre la bisagra y la tapa 508 sea móvil más allá del actuador 504 de interruptor a lo largo de la trayectoria del arco. Como se ilustra en la figura 17, la tapa 508 está en una posición cerrada segura al contacto que aloja el fusible en el interior del alojamiento 502, y como se explica a continuación, la tapa 508 puede moverse hasta una posición abierta proporcionando acceso al fusible.
- La figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del módulo 500 de desconexión de interruptor con fusibles con un panel frontal del mismo retirado para que los componentes internos y características puedan verse. En algunos aspectos el módulo 500 es similar al módulo 410 que se ha descrito anteriormente en sus componentes internos, y para mayor brevedad, las características similares de los módulos 500 y 410 se indican con los mismos caracteres de referencia en la figura 18.
- Los bornes 520 de cables y los tornillos 440 de bornes están situados adyacentes a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 se carga verticalmente en el alojamiento 502 por debajo de la tapa 508, y el fusible 442 está situado en el receptáculo no móvil 437 de fusibles formado en el alojamiento 502. La tapa 508 puede formarse con un miembro de contacto conductor que puede tener, por ejemplo, forma ahuecada para recibir el casquillo del fusible superior 462 cuando la tapa 408 está cerrada.
- Se establece una trayectoria de circuito conductor desde el borne 520 de línea de carga y el miembro 472 de borne, a través de los contactos 450 y 452 de interruptor hasta el miembro 470 de borne. Desde el miembro 470 de borne, la corriente fluye a través del miembro 468 de contacto hasta el borne de fusibles inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la corriente fluye desde el miembro 542 de contacto conductor de la tapa 508 hasta el miembro 460 de contacto conectado al miembro 542 de contacto conductor, y desde el miembro 460 de contacto hasta el miembro 458 de borne y hasta el borne 426 de lado de línea.
- Un elemento 474 de apriete puede estar provisto entre el borne inferior móvil 464 de fusibles y el borne fijo 470 como se ha descrito anteriormente para garantizar la conexión mecánica y eléctrica entre el miembro de contacto de tapa 542 y el casquillo del fusible superior 462 y entre el borne de fusibles inferior 464 y el casquillo del fusible inferior 466. Además, el elemento 474 de apriete expulsa automáticamente el fusible 442 del alojamiento 502 como se ha descrito anteriormente cuando la tapa 508 gira alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de que el actuador 504 de interruptor se gire en la dirección de la flecha F.
- A diferencia del módulo 410, el módulo 500 puede incluir adicionalmente un mecanismo 544 de activación en forma de una barra 545 de activación montada de forma deslizante y un solenoide 546 conectado en paralelo a través del fusible 442. La barra 545 de activación está montada de forma deslizante para la ranura guía 517 de activación formada en el alojamiento 502, y en una realización ejemplarizante, la barra 545 de activación puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo 548 de enclavamiento de tapa que se extiende sustancialmente perpendicular al brazo de solenoide 547, y un brazo 550 de soporte que se extiende de forma oblicua a cada uno del brazo de solenoide 547 y el brazo 548 de enclavamiento de tapa. El brazo 550 de soporte puede incluir una lengüeta 552 de fijación y un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del actuador de interruptor 518 puede estar formado con un saliente 554 que coopera con la lengüeta 552 de fijación para mantener la barra 545 de activación y el actuador 504 en equilibrio

estático con el brazo de solenoide 547 que descansa sobre una superficie superior 546 de solenoide.

Un resorte 555 de torsión está conectado al alojamiento 502 en un extremo y el cuerpo actuador 446 en el otro extremo, y el resorte 555 de torsión aprieta el actuador 504 de interruptor en la dirección de la flecha F hasta la posición abierta. Es decir, el resorte 555 de torsión resiste el movimiento del actuador 504 en la dirección de la flecha H y tiende a forzar al cuerpo de actuador 446 para que gire en la dirección de la flecha F hasta la posición abierta. Por lo tanto, el actuador 504 es a prueba de fallos en virtud del resorte 555 de torsión. Si el actuador 504 de interruptor no está cerrado completamente, el resorte 555 de torsión lo forzará hasta la posición abierta y evitara el cierre inadvertido de los contactos conmutables 450 de actuador, junto con problemas de seguridad y fiabilidad asociados con el cierre incompleto de los contactos conmutables 450 con respecto a los contactos fijos 452.

En condiciones de funcionamiento normales, cuando el actuador 504 está en la posición cerrada, la tendencia del resorte 555 de torsión a mover el actuador hasta la posición abierta se contrarresta por el brazo 550 de soporte de la barra 545 de activación como se muestra en la figura 18. La lengüeta 552 de fijación del brazo 550 de solenoide se acopla al saliente 554 del cuerpo 446 de actuador y mantiene el actuador 504 de forma estable en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. Una vez que la lengüeta 552 de fijación se libera del saliente 554 del cuerpo 446 de actuador, sin embargo, el resorte 555 de torsión fuerza al actuador 504 hasta la posición abierta.

Se forma un enclavamiento 556 de actuador con la tapa 508 y se extiende hacia abajo hasta el alojamiento 502 adyacente al receptáculo 437 de fusibles. El brazo 548 de enclavamiento de tapa del brazo 545 de activación se recibe en el enclavamiento 556 de actuador de la tapa 508 y evita que la tapa 508 se abra, a menos que el actuador 504 de interruptor gire en dirección de la flecha F como se explica a continuación, para mover la barra 545 de activación y liberar el brazo 548 de enclavamiento de tapa de la barra 545 de activación del enclavamiento 556 de actuador de la tapa 508. El giro deliberado del actuador 504 en la dirección de la flecha F hace que la lengüeta 552 de fijación del brazo 550 de solenoide de la barra 545 de activación gire más allá del actuador y hace que el brazo de solenoide 547 se incline o forme un ángulo con respecto al solenoide 546. La apriete de la barra 545 de activación da como resultado una posición inestable y el resorte 555 de torsión fuerza al actuador 504 a rotar y girar adicionalmente la barra 545 de activación hasta el punto de liberación.

El movimiento deliberado ausente del actuador hasta la posición abierta en la dirección de la flecha F, la barra 545 de activación, a través del brazo 548 de enclavamiento, se opone directamente al movimiento de la tapa 508 y resiste cualquier intento por parte de un usuario de girar la tapa 508 alrededor de la bisagra de la tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 508 mientras que el actuador 504 de interruptor está cerrado y los contactos conmutables 450 están acoplados a los contactos fijos 452 para completar una trayectoria de circuito a través del fusible 442. Por lo tanto, se evitará el contacto inadvertido con porciones energizadas del fusible 442, ya que sólo se puede acceder al fusible cuando el circuito a través del fusible se interrumpe a través de los contactos conmutables 450, proporcionando de esta manera un grado de seguridad a los operarios humanos del módulo 500.

Se proporcionan miembros superior e inferior 557, 558, de contacto de solenoide 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 un tablero 560 de circuito. Los resistores 562 están conectados al tablero 560 de circuito y definen una trayectoria de circuito paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462, 466 del fusible 442, y el solenoide 546 está conectado a esta trayectoria de circuito paralela en el tablero 560 de circuito. En una realización ejemplarizante, la resistencia se selecciona de forma que, en un funcionamiento normal, sustancialmente cada uno de los flujos de corrientes pase a través del fusible 442 entre los casquillos de los fusibles 462, 466 en lugar de a través de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y el tablero 560 de circuito. La bobina 546 de solenoide se calibra de forma que cuando el solenoide 546 experimenta una tensión predeterminada, el solenoide genere una fuerza ascendente en la dirección de la flecha G que haga que la barra 545 de activación se desplace en la ranura guía 517 de activación a lo largo de una trayectoria arqueada definida por la ranura 517.

Como los expertos en la técnica pueden apreciar, la bobina 546 de solenoide puede calibrarse para que sea sensible a una condición de baja tensión predeterminada o a una condición de sobretensión predeterminada, según se desee. Adicionalmente, el tablero 560 de circuito puede incluir la circuitería para controlar de forma activa el funcionamiento 546 de solenoide en respuesta a las condiciones del circuito. Los contactos pueden estar adicionalmente provistos sobre el tablero 560 de circuito para facilitar la activación del control a distancia 546 de solenoide. Por lo tanto, en respuesta a condiciones anormales de circuito que se predeterminan por la calibración de la bobina del solenoide o la circuitería de control en el tablero 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra 545 de activación. Dependiendo de la configuración 546 de solenoide y/o el tablero 560, la abertura 442 de fusible puede o no puede activar una condición anormal de circuito, haciendo que el solenoide 546 active y desplace la barra 545 de activación.

Según la barra 545 de activación atraviesa la trayectoria de arco en la ranura guía 517 cuando el solenoide 546

funciona, el brazo de solenoide 547 gira y se inclina o adopta un ángulo con respecto al solenoide 546. La apriete del brazo de solenoide 547 hace que la barra 545 de activación se vuelva inestable y susceptible de forzar el resorte 555 de torsión que actúa sobre la lengüeta de fijación del brazo 552 de activación a través del saliente 554 en el cuerpo actuador 446. Según el resorte 555 de torsión comienza a girar el actuador 504, la barra 545 de activación se gira adicionalmente debido al acoplamiento de la lengüeta de fijación del brazo 552 de activación y el saliente del actuador 554 y se vuelve incluso más inestable y se somete a la fuerza del resorte de torsión. La barra 545 de activación se mueve adicionalmente y se gira mediante la acción combinada de la ranura guía 517 y el actuador 504 hasta que la lengüeta de fijación del brazo 552 de activación se libera del saliente del actuador 554, y el brazo 548 de enclavamiento de la barra 545 de activación se libera del enclavamiento 556 de actuador. En este punto, cada uno del actuador 504 y la tapa 518 puede girarse libremente.

La figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo 500 de desconexión de interruptor con fusibles que ilustra el solenoide 546 en una posición activada en la que un embolo 570 de solenoide se desplaza hacia arriba y se acopla a la barra 545 de activación, haciendo que la barra 545 de activación se mueva a lo largo de la ranura guía curvada 517 y se vuelva inclinada e inestable con respecto al embolo. Según la barra 545 de activación se desplaza y gira se vuelve más inestable, el resorte 555 de torsión ayuda a hacer que la barra 545 de activación se vuelva más inestable como se ha descrito anteriormente, hasta que el saliente 554 del cuerpo 446 de actuador se libera de la lengüeta 552 de fijación de la barra 545 de activación, y el resorte 555 de torsión fuerza el actuador 504 a que gire completamente hasta la posición abierta mostrada en la figura 19. Según el actuador 504 gira hasta la posición abierta, la conexión 454 de actuador tira de 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 del circuito entre los bornes del alojamiento 520. Adicionalmente, el giro de la barra 545 de activación libera el bloque 556 de actuador de la tapa 508, permitiendo que el elemento 474 de apriete fuerce el fusible hacia arriba desde el alojamiento 502 y haciendo que la tapa 508 gire alrededor de la bisagra 448 para que el fusible 442 se exponga para una retirada y reemplazo más fáciles.

La figura 20 es una vista en perspectiva del módulo 500 de desconexión de interruptor con fusibles en la posición activada y las posiciones relativas del actuador 504, la barra 545 de activación y la tapa 508. Como se muestra en la figura 20, la barra deslizante 456 que transporta los contactos conmutables 450 puede estar asistida en la posición abierta mediante un primer elemento 572 de apriete externo a la barra deslizante 456 y un segundo elemento 574 de apriete interno a la barra deslizante 456. Los elementos 572 de apriete, 574 pueden alinearse axialmente entre sí pero estar cargados opuestos en una realización. Los elementos 572, 574 de apriete pueden, por ejemplo, ser elementos de resorte helicoidales, y el primer elemento 572 de apriete puede cargarse en compresión, por ejemplo, a la vez que el segundo elemento 574 de apriete se carga en tensión. Por lo tanto, el primer elemento 572 de apriete ejerce una fuerza de empuje dirigida hacia arriba 572 sobre la barra deslizante 456, a la vez que el segundo elemento 574 de apriete ejerce una fuerza de tracción dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456. Las fuerzas combinadas de los elementos 572, 574 de apriete fuerzan a la barra deslizante en una dirección ascendente indicada por la flecha G cuando el actuador gira hasta la posición abierta como se muestra en la figura 20. La acción del doble resorte de los elementos 572, 574 de apriete, junto con el resorte 555 de torsión (figuras 18 y 19) que actúa sobre el actuador 504 garantiza una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 de una manera fiable. Adicionalmente, la acción del doble resorte de los elementos 572, 574 de apriete evita y/o compensa de forma eficaz el rebote por contacto cuando el módulo 500 está funcionando.

Como también ilustra la figura 20, el enclavamiento 556 de actuador de la tapa 508 tiene sustancialmente forma de U en una realización ejemplarizante. Como se observa en la figura 21, el enclavamiento 556 se extiende hacia abajo hasta el alojamiento 502 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada sobre el fusible 442, cargando el elemento 474 de apriete en compresión. La figura 22 ilustra el brazo 548 de enclavamiento de tapa de la barra 545 de activación alineada con el enclavamiento 556 de actuador de la tapa 508 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada. En dicha posición el adaptador 504 puede girarse de nuevo en la dirección de la flecha H para mover la barra deslizante 456 hacia abajo en la dirección de la flecha I para acoplar los contactos conmutables 450 a los contactos fijos 452 del alojamiento 502. Según el actuador 504 gira en la dirección de la flecha H, la barra 545 de activación gira de nuevo hasta la posición mostrada en la figura 18, manteniendo de manera estable el actuador 504 en la posición cerrada en una disposición de enclavamiento con la tapa 508. La barra 545 de activación puede estar cargada mediante un resorte para ayudar adicionalmente a la acción de activación del módulo 500 y/o el regreso de la barra 545 de activación hasta la posición estable, o aún adicionalmente para inclinar el brazo 544 de activación hasta una posición predeterminada con respecto a la ranura guía 517 de activación.

Las figuras 23 y 24 ilustran una realización adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles 600 que incluye un módulo disyuntor 500 y un módulo auxiliar 602 de contacto acoplado o agrupado al alojamiento 502 en una relación lado a lado con respecto al módulo 500 a través de las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

El módulo auxiliar 602 de contacto puede incluir un alojamiento 604 generalmente de forma complementaria al

alojamiento 502 del módulo 500, y puede incluir un actuador 604 similar al actuador 508 del módulo 500. Una conexión del actuador 606 puede interconectar el actuador 604 y la barra deslizante 608. La barra deslizante 608 puede transportar, por ejemplo, dos pares conmutables 610 de contacto separados unos de otros. 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 bornes rígidos 614 que se extienden desde los bornes respectivos 612 y que transporta cada uno un contacto fijo respectivo para el acoplamiento y desacoplamiento 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 bornes rígidos 618 que se extienden desde los bornes respectivos 616, y transportando cada uno un contacto fijo respectivo para el acoplamiento y desacoplamiento con el segundo conjunto de contactos conmutables 610.

Uniendo o atando la palanca del actuador 620 del módulo auxiliar 602 de contacto a la palanca del actuador 510 del módulo disyuntor 500 con una abrazadera o zapata, por ejemplo, el actuador 604 del módulo auxiliar 602 de contacto puede moverse o activarse simultáneamente con el actuador 508 del módulo disyuntor 500. Por lo tanto, las conexiones auxiliares pueden conectarse y desconectarse junto con una conexión primaria establecida a través del módulo disyuntor 500. Por ejemplo, cuando la conexión primaria establecida a través del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, puede hacerse una conexión auxiliar a un ventilador de refrigeración hasta el módulo de contacto auxiliar a través de uno de los conjuntos de bornes 612 y 616, de forma que el ventilador y el motor se enciendan y se apaguen simultáneamente por el dispositivo 600. Como otro ejemplo, una de las conexiones auxiliares a través de los bornes 612 y 616 del módulo auxiliar 602 de contacto puede usarse para fines de indicación a distancia para señalar a un dispositivo a distancia el estado del dispositivo según se abre o se cierra para conectar o desconectar circuitos a través del dispositivo 600.

Aunque se han descrito las características del contacto auxiliar en el contexto de un módulo complementario 602, se entiende que los componentes del módulo 602 pueden integrarse al módulo 500 si se desea. Asimismo pueden estar provistas versiones de un solo polo o múltiples polos de un dispositivo de este tipo.

Las figuras 25-27 ilustran una realización adicional de un dispositivo de desconexión de fusibles 650 que incluye un módulo 500 de desconexión y un módulo 652 de supervisión acoplado o agrupado al alojamiento 502 del módulo 500 a través de aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

El módulo 652 de supervisión puede incluir un alojamiento 654 generalmente de forma complementaria con respecto al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa 656 de detector está situada en el alojamiento 652, y los miembros flexibles 658, 660 de contacto se conectan respectivamente a cada uno de los casquillos 462, 466 (figura 18) del fusible 442 (figura 1) en el módulo 500 de desconexión a través, por ejemplo, de los miembros de contacto de solenoide inferior y superior 557, 568 (figura 18) que establecen una trayectoria de circuito paralelo a través de los casquillos 462, 466 de fusibles. La placa 656 de detector incluye un detector 662 que supervisa las condiciones de funcionamiento de los miembros 566, 568 de contacto y transmite una señal a un elemento 664 de entrada/salida alimentado por una fuente de alimentación incluida, tal como una batería 670. Cuando se detectan las condiciones de funcionamiento predeterminadas con el detector 662, el elemento 664 de entrada/salida transmite una señal a un puerto 672 de señal de salida o como alternativa, a un dispositivo 674 de comunicaciones que se comunica de forma inalámbrica con un sistema de información general y envío de respuesta situado remoto 676 que alerta, notifica y avisa al personal de mantenimiento o los técnicos responsables para que respondan a la activación y las condiciones del fusible abierto para restaurar o reenergizar la circuitería asociada en el mínimo tiempo posible.

Opcionalmente, un puerto 678 de señal de entrada puede incluirse en el módulo 652 de supervisión. El puerto 678 de señal de entrada puede interconectarse con un puerto 672 de señal de salida de otro módulo de supervisión, de tal forma que las señales de múltiples módulos de supervisión puedan conectarse en serie junto a un dispositivo individual 674 de comunicaciones para la transmisión al sistema remoto 676. Pueden usarse conexiones de interfaz (no mostradas) para interconectar un módulo de supervisión a otro en un sistema eléctrico.

En una realización, el detector 662 es un circuito de fijación de detección de tensión que tiene una primera y segunda porciones típicamente aisladas entre sí. Cuando el elemento primario 680 de fusibles del fusible 442 se abre para interruptor la trayectoria de la corriente a través del fusible, el detector 662 detecta la caída de la tensión a través de los elementos terminales T_1 y T_2 (los miembros de contacto del solenoide 566 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de tensión hace que una de las porciones del circuito, por ejemplo, se fije alta y proporcione una señal de entrada al elemento 664 de entrada/salida. La tecnología de detección aceptable para el detector 662 está disponible en, por ejemplo, SymCom, Inc. en Rapid City, Dakota del Sur.

Aunque en una realización ejemplarizante, el detector 662 es un detector de tensión, se entiende que pueden usarse otros tipos de detectores en realizaciones alternativas para supervisar y detectar un estado de funcionamiento del fusible 442, incluyendo, pero sin limitación, detectores de corriente y detectores de temperatura que pueden usarse para determinar si el elemento primario 680 de fusible se ha interrumpido en una condición de sobrecorriente para

aislar o desconectar una porción del sistema eléctrico asociado.

En una realización adicional, puede estar provisto uno o más detectores o transductores adicionales 682, internos o externos al módulo 652 de supervisión, para recoger datos de interés con respecto al sistema eléctrico y la carga conectada al fusible 442. Por ejemplo, los detectores o transductores 682 pueden adaptarse para supervisar y detectar la vibración y las condiciones de desplazamiento, resistencia mecánica y las condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, diagnóstico por imagen térmica y estados termalográficos, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en la proximidad del fusible 442 y cargas conectadas. Los detectores o transductores 682 pueden acoplarse al dispositivo 664 de entrada/salida como entradas de señal. Los dispositivos de diagnóstico por imagen de video y de supervivencia (no mostrados) también pueden estar provistos para suministrar datos de video y entradas al elemento 664 de entrada/salida.

En una realización ejemplarizante, el elemento 664 de entrada/salida puede ser un microcontrolador que tiene un microprocesador o un paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada del detector 662 cuando el fusible 442 funciona para interrumpir la trayectoria de la corriente a través del fusible 442. El elemento 664 de entrada/salida, en respuesta a la señal de entrada del detector 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y transmite el paquete de datos al puerto de señal 672 o el dispositivo 674 de comunicaciones. El paquete de datos puede formatearse en cualquier protocolo deseado, pero en una realización ejemplarizante incluye al menos un código de identificación de fusibles, un código de fallos, y una ubicación o dirección en el paquete de datos para que el fusible manejado pueda identificarse fácilmente y su estatus pueda confirmarse, junto con su ubicación en el sistema eléctrico por el sistema remoto 676. Por supuesto, el paquete de datos puede contener otra información y códigos de interés, incluyendo pero sin limitación, códigos de prueba del sistema, códigos de recogida de datos, códigos de seguridad y similares que sean deseables o ventajosos en el protocolo de comunicaciones.

Adicionalmente, la señal introducida desde el detector o el transductor 682 puede introducirse al elemento 664 de entrada/salida, y el elemento 664 de entrada/salida puede generar un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y transmitir el paquete de datos al puerto de señal 672 o el dispositivo 674 de comunicaciones. El paquete de datos puede incluir, por ejemplo, códigos relacionados con las condiciones de vibración y de desplazamiento, resistencia mecánica y las condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, estados diagnóstico por imagen térmica y estados termalográficos, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en la proximidad del fusible 442 y las cargas conectadas. Los datos de imagen y video, suministrados por los dispositivos de supervivencia y diagnóstico por imagen 682 pueden también estar provistos en el paquete de datos. Dichos datos pueden utilizarse para la resolución de problemas, diagnóstico y registro del historial de eventos para el análisis detallado con el fin de optimizar el sistema eléctrico lo máximo posible.

El paquete de datos transmitidos desde el dispositivo 674 de comunicaciones, además de los códigos de paquetes de datos que se han descrito anteriormente, también incluye un único código de identificador de transmisor para que el sistema 676 de información general y envío de respuesta puede identificar el módulo particular 652 de supervisión que está enviando un paquete de datos en un sistema eléctrico más grande que tiene un gran número de módulos 652 de supervisión asociados con varios fusibles. Como tal, la ubicación precisa del módulo disyuntor afectado 500 en un sistema eléctrico puede identificarse por el sistema de información general y envío de respuesta 676 y comunicarse al personal responsable, junto con información adicional e instrucciones para reiniciar rápidamente la circuitería afectada cuando uno o más de los módulos 500 funciona para desconectar una porción del sistema eléctrico.

En una realización, el dispositivo 674 de comunicaciones es un transmisor de señal de radio frecuencia (RF) de baja potencia que transmite de forma digital el paquete de datos de manera inalámbrica. Por lo tanto, se evita el cableado punto a punto en el sistema eléctrico para fines de supervisión de los fusibles, aunque se entiende que el cableado punto a punto puede utilizarse en algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, aunque se ha descrito específicamente un transmisor de radiofrecuencia digital de baja potencia, se entiende que pueden usarse alternativamente otros esquemas equivalentes de comunicaciones conocidos si se desea.

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

Se describen detalles adicionales de dicha tecnología de supervisión, comunicación con el sistema remoto 676 y respuesta y manejo del sistema 676 en la Solicitud de Patente de Estados Unidos N° 11/223,385, presentada el 9 de septiembre de 2005 y titulada Circuit Protector Monitoring Assembly, Kit y Method.

Aunque las características de supervisión se han descrito en el contexto de un módulo complementario 652, se entiende que los componentes del módulo 652 pueden integrarse en el módulo 500 si se desea. Asimismo, pueden estar provistas versiones de un solo polo o múltiples polos de un dispositivo de este tipo. Adicionalmente, el módulo 652 de supervisión y el módulo de contacto auxiliar pueden usarse cada uno con un solo módulo disyuntor 500 si se desea, o como alternativa, pueden combinarse en un dispositivo integrado con capacidad para un solo polo o múltiples polos.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de una realización adicional de un módulo 700 de desconexión de interruptor con fusibles que está construida de forma similar al módulo disyuntor 500 descrito anteriormente, pero incluye un elemento bimetálico 702 de sobrecarga en lugar del solenoide descrito previamente. El elemento 702 de sobrecarga se fabrica a partir de tiras de dos tipos diferentes de materiales metálicos o conductores que tienen diferentes coeficientes de expansión térmica unidos entre sí, y una 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 de algodón doble en una realización ejemplarizante.

En uso, la tira de aleación de resistencia está unida a los miembros 557 y 558 de contacto 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 bimetálica. Cuando se alcanza una condición de corriente predeterminada, las tasas de diferenciación de los coeficientes de expansión térmica en la tira bimetálica hacen que el elemento 702 de sobrecarga doble y desplace la barra 545 de activación hasta el punto de liberación en el que el actuador cargado con el resorte 508 y la barra deslizante 456 se mueven hasta las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

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

La figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de una realización adicional de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles 720 que se construye de forma similar al módulo disyuntor 500 que se ha descrito anteriormente, pero incluye un elemento electrónico 722 de sobrecarga que supervisa el flujo de corriente a través del fusible en virtud de los miembros de contacto 557 y 568. Cuando la corriente alcanza un nivel predeterminado, el elemento electrónico 722 de sobrecarga energiza un circuito para alimentar el solenoide y activar el módulo 720 como se ha descrito anteriormente. El elemento electrónico 722 de sobrecarga puede asimismo usarse para reiniciar el módulo después de un acontecimiento de activación.

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

Por lo tanto, se describen realizaciones de dispositivos de desconexión con fusibles en este documento que pueden activarse o desactivarse de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos disyuntores pueden activar o desactivar de forma fiable un circuito de una manera económica, y pueden usarse con equipos estandarizados en, por ejemplo, aplicaciones de control industrial. Además, los módulos disyuntores y dispositivos pueden estar provistos de diversas opciones de montaje y conexión para mayor versatilidad en el campo. Se proporcionan el contacto auxiliar y la capacidad de activación contra sobrecarga y baja carga, junto con la capacidad de supervisión a distancia y la capacidad de control.

En este documento se describe una realización de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles que comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, estando insertado un fusible de forma extraíble en el alojamiento, bornes de lado de línea y de lado de carga que comunican con al menos un fusible cuando el fusible se inserta en el alojamiento; y al menos un contacto fijo y al menos un contacto móvil que pueden estar situados selectivamente a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto fijo entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible. Un actuador hace que el al menos un contacto móvil se sitúe entre la posición abierta y la posición cerrada, y al menos un elemento de apriete actúa sobre el contacto conmutable hasta la posición abierta. El actuador de interruptor giratorio y la tapa se bloquean cuando los contactos conmutables se cierran.

Opcionalmente, el al menos un contacto móvil comprende un par de contactos conmutables transportados en una barra deslizante. El actuador puede montarse de forma giratoria, y el al menos un elemento de apriete puede comprender un resorte de torsión que inclina el actuador en una dirección haciendo que el contacto móvil adopte la posición abierta. Una tapa montada de forma giratoria puede yacer en un receptáculo de fusibles, y un solenoide puede conectarse en paralelo a través del fusible. Una barra de activación puede colocarse de forma deslizante a lo largo de una trayectoria arqueada para bloquear o liberar el actuador. Un borne de fusibles móvil puede estar provisto como un elemento de apriete para levantar el borne móvil con el fin de expulsar el fusible del alojamiento

cuando el contacto móvil está en la posición abierta. Una barra de deslizamiento puede mover el contacto móvil a lo largo del eje lineal, y el al menos un elemento de apriete puede comprender el primer y segundo elementos de apriete que actúan sobre la barra deslizante con uno de los elementos de apriete cargado en torsión y el otro cargado en tensión.

5 Adicionalmente, el alojamiento de disyuntor puede estar formado opcionalmente con una forma serpenteada adyacente a los bornes de lado de línea y de carga, y múltiples alojamientos modulares pueden agruparse entre sí con cada uno de los alojamientos modulares que comprenden contactos conmutables para conectar o desconectar un respectivo fusible. Un módulo de contacto auxiliar opcional puede acoplarse al módulo de desconexión, y un
10 módulo de supervisión opcional puede acoplarse al módulo disyuntor. El módulo de supervisión puede comprender un detector para detectar un estado del fusible. Puede estar provisto un elemento de sobrecarga bimetálico o un módulo de sobrecarga electrónico reinicial. La tapa puede ser una tapa articulada por bisagras acoplada a la superficie superior del alojamiento, definiendo la tapa al menos una sección cóncava.

15 En este documento se describe otro ejemplo de un módulo de desconexión de interruptor con fusibles que comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, proporcionándose el fusible separado del alojamiento e insertándose de forma extraíble en el alojamiento. Una tapa articulada con bisagras está acoplada al alojamiento y gira entre las posiciones abierta y cerrada, y los bornes de lado de línea y de carga se conectan al fusible cuando el fusible está insertado en el alojamiento. Al menos uno de los bornes de lado de línea y
20 de carga comprende un primer contacto de interruptor fijo provisto entre el borne de lado de línea respectivo y el borne de lado de carga y el fusible, y un borne del fusible se adapta para acoplar un elemento conductor del fusible cuando se inserta en el alojamiento de disyuntor. El borne del fusible se acopla a un segundo contacto de interruptor fijo, y se proporciona una barra de deslizante en el alojamiento de disyuntor. La barra deslizante incluye un primer y segundo contactos móviles que corresponden al primer y segundo contactos fijos de interruptor. Un actuador de interruptor montado de forma giratoria está adaptado a la posición de la barra deslizante, y el primer y segundo
25 contactos móviles entre una posición abierta y una posición cerrada con respecto al primer y segundo contactos de interruptor fijos para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, y un mecanismo de activación está situado entre el actuador de interruptor y la tapa. El mecanismo de activación acopla cada uno de los actuadores de cada uno del actuador de interruptor y la tapa en una posición de enclavamiento cuando la barra deslizante está en la posición cerrada, y el mecanismo de activación se desacopla que cada uno de la tapa y el actuador cuando la barra deslizante está en la posición abierta.

Opcionalmente, el mecanismo de activación puede comprender una barra de activación que incluye un brazo de enclavamiento de la tapa, y un brazo de soporte que se extiende de forma oblicua de uno a otro, y la barra de
35 activación puede montarse de forma deslizante a una ranura guía arqueada. Puede estar provisto un solenoide para acoplar la barra de activación en una condición activada y mover la barra de activación para liberar el adaptador. Un elemento de sobrecarga electrónico opcional puede energizar el solenoide cuando se dan las condiciones de circuito predeterminadas. Como alternativa, puede estar provisto un elemento de sobrecarga bimetálico.

40 Adicionalmente, el borne del fusible es móvil opcionalmente, y un elemento de apriete puede acoplarse al borne del fusible para expulsar el fusible del alojamiento cuando la barra deslizante está en la posición abierta. El actuador se carga con un resorte y se aprieta hasta una posición abierta, y un módulo de contacto auxiliar puede acoplarse al módulo disyuntor. El módulo de contacto auxiliar puede comprender al menos un par de contactos conmutables que cooperan con un par de contactos fijos para conectar o desconectar una conexión auxiliar. Un módulo de supervisión
45 puede acoplarse opcionalmente al módulo disyuntor, y el módulo de supervisión puede comprender un detector para detectar un estado del fusible. El módulo de supervisión también puede comprender un dispositivo de comunicaciones. El alojamiento también puede estar configurado para agruparse junto con al menos un módulo disyuntor distinto.

50 Aún se describe en este documento otro ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles. El dispositivo comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, pudiendo insertarse un fusible de forma extraíble en el alojamiento, bornes de lado de línea y de carga que comunican con el al menos un fusible cuando el fusible está insertado en el alojamiento, y el al menos un contacto fijo y al menos un contacto móvil que puede estar situado de forma selectiva a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto fijo entre una
55 posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible. Un actuador hace que el al menos un contacto móvil está situado entre la posición abierta y cerrada, y al menos un elemento de apriete actúe sobre el contacto móvil hasta la posición abierta. Un mecanismo de activación contrarresta el al menos un elemento de apriete en condiciones de funcionamiento normales. El mecanismo de activación deja de contrarrestar el al menos un elemento de apriete cuando se dan las condiciones de circuito predeterminadas.
60

Opcionalmente, el mecanismo de activación puede comprender un solenoide o una tira bimetálica. Una barra de activación puede estar configurada para acoplarse de forma bloqueable al actuador en condiciones de

funcionamiento normales. Al menos un detector puede estar conectado en paralelo al fusible, estando el detector seleccionado entre el grupo de un detector de tensión o un detector de corriente, y un detector de temperatura. Puede estar provisto al menos un dispositivo de comunicaciones para comunicarse con un sistema a distancia. Puede estar provisto al menos un contacto auxiliar, estando el contacto auxiliar abierto y cerrado simultáneamente con el al menos un contacto móvil. El al menos un elemento de apriete puede seleccionarse entre el grupo de un resorte de torsión, un resorte por compresión y un resorte de tensión.

También se describe en este documento un ejemplo de un dispositivo de desconexión de interruptor con fusibles, que comprende: medios para alojar al menos un fusible, estando el fusible insertado de forma extraíble en el alojamiento; medios para conectar el fusible a un circuito; medios para la conmutación de los medios para la conexión con el fin de conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, los medios para la conmutación en los medios del alojamiento; medios para activar los medios para la conmutación y situar selectivamente los medios para la conmutación en las posiciones abierta y cerrada sin retirar el fusible del medio de alojamiento; y medios para activar los medios para el accionamiento cuando se dan las condiciones de circuito predeterminadas.

Opcionalmente, los medios conmutables pueden comprender una pluralidad de contactos móviles para disipar la energía del arco en más de una ubicación. Los medios para la activación pueden comprender un solenoide y una barra de activación. Los medios para el accionamiento pueden comprender medios giratorios, medios deslizantes y medios de apriete. Pueden estar provistos medios para supervisar un estado de funcionamiento del fusible, y también pueden estar provistos medios para comunicar un estado de funcionamiento del fusible a un sistema a distancia. Pueden estar provistos medios de conmutación auxiliares y accionados simultáneamente por los medios de accionamiento. También pueden estar provistos medios para expulsar el fusible de los medios de alojamiento.

Aunque la invención se ha descrito en cuanto a diversas realizaciones específicas, los expertos en la técnica reconocerán que la invención puede ponerse en práctica con modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (500) de desconexión de interruptor con fusibles, que comprende:
- 5 un alojamiento (502) de disyuntor adaptado para recibir un fusible (442) en el mismo;
- un fusible que puede insertarse de forma extraíble en el alojamiento de disyuntor;
- 10 bornes (426) de lado de línea y lado de carga que comunican con el fusible cuando el fusible está insertado en el alojamiento de disyuntor;
- al menos un contacto fijo (452) y al menos un contacto móvil (450) que pueden estar situados de forma selectiva a lo largo de un eje lineal con respecto a el al menos un contacto móvil entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible;
- 15 un actuador (504) que hace que el al menos un contacto móvil se sitúe entre la posición abierta y la posición cerrada;
- un brazo (548) de enclavamiento situado entre el actuador y una tapa, acoplado el brazo de enclavamiento a la tapa en una posición bloqueada cuando el al menos un contacto móvil está en la posición cerrada, desacoplado el brazo de enclavamiento a la tapa en una posición desbloqueada cuando el al menos un contacto móvil está en la posición abierta;
- 20 en el que la posición bloqueada evita que la tapa se mueva de la posición cerrada a la posición abierta; y
- 25 caracterizado porque la tapa (416, 508) está acoplada al alojamiento de disyuntor y es móvil con respecto al fusible entre una posición abierta y una posición cerrada mientras que el fusible se inserta en el alojamiento de disyuntor, ocultando la tapa el fusible cuando está en la posición cerrada y exponiendo la tapa el fusible para su retirada cuando está en la posición abierta.
- 30
2. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un contacto móvil comprende un par de contactos conmutables (450) transportados sobre una barra deslizante (456).
3. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tapa (408) está montada de forma giratoria en el alojamiento (502) de disyuntor.
- 35
4. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un solenoide (546) conectado en paralelo de un lado a otro del fusible.
- 40
5. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador está montado de forma giratoria y en el que el actuador y la tapa se bloquean cuando el al menos un contacto móvil está en una posición cerrada.
- 45
6. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un contacto fijo comprende al menos dos contactos fijos (452) separados uno del otro y el al menos un contacto móvil comprende al menos dos contactos móviles (450) separados uno del otro, interrumpiendo de esta forma el arco eléctrico en dos ubicaciones separadas una de la otra cuando los al menos dos contactos móviles se mueven hasta la posición abierta.
- 50
7. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una barra (545) de activación que puede estar situada de manera deslizante a lo largo de una trayectoria arqueada para bloquear o liberar el actuador.
- 55
8. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un borne de fusibles móviles, y un segundo elemento (474) de apriete configurado para levantar el borne con fusibles móviles con el fin de expulsar el fusible del alojamiento de disyuntor cuando el al menos un contacto móvil está en la posición abierta.
- 60
9. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento de disyuntor está formado con una forma serpentina adyacente a los bordes de lado de línea y de carga.
10. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento de disyuntor comprende múltiples alojamientos modulares agrupados el uno al otro, comprendiendo

cada uno de los alojamientos modulares contactos móviles (450) para conectar o desconectar un respectivo fusible.

5 11. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tapa es una tapa articulada acoplada a la superficie superior del alojamiento de disyuntor, definiendo la tapa articulada al menos una sección cóncava.

12. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente al menos un elemento (200) de apriete instando al menos un contacto móvil a la posición abierta.

10 13. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el actuador está montado de forma giratoria, y comprendiendo el al menos un elemento de apriete un resorte (555) de torsión que inclina el actuador en una dirección, haciendo que el al menos un contacto móvil asuma la posición abierta.

15 14. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una barra deslizante (456) que mueve el al menos un contacto móvil a lo largo del eje lineal, y comprendiendo el al menos un elemento de apriete primer y segundo elementos (572,574) de apriete que actúan sobre la barra deslizante, uno de al menos un elemento de apriete cargado en compresión y el otro en tensión.

20 15. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

25 un mecanismo (544) de activación situado entre el actuador y la tapa, acoplando el mecanismo de activación cada uno del actuador y la tapa en una posición bloqueada cuando el al menos un contacto móvil está en la posición cerrada, y desacoplando el mecanismo de activación de cada uno de la tapa y el actuador cuando el al menos un contacto móvil está en la posición abierta.

30 16. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el mecanismo de activación comprende una barra (545) de activación, comprendiendo la barra de activación el brazo (548) de enclavamiento de la tapa, y un brazo (550) de soporte que se extiende de forma oblicua del uno al otro.

35 17. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el mecanismo de activación comprende una barra de activación y un solenoide (546), acoplando el solenoide la barra de activación en una condición activada y moviendo la barra de activación y moviendo la barra de activación para liberar el actuador.

40 18. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el mecanismo de activación comprende un solenoide (546), y un elemento electrónico (722) de sobrecarga que energiza al solenoide cuando se dan las condiciones de circuito predeterminadas.

45 19. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador y la tapa se bloquean a través de una barra (328) de retención.

20. Un módulo de desconexión de interruptor con fusibles de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador y la tapa se bloquean a través de una lengüeta (444) de enclavamiento de tapa.

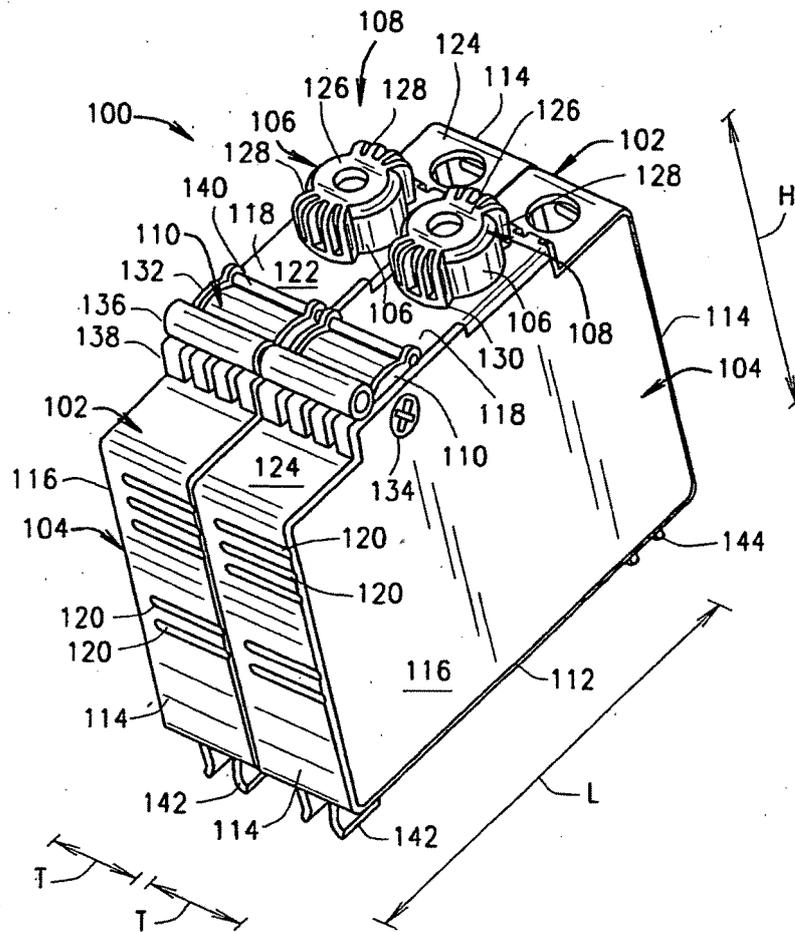


FIG. 1

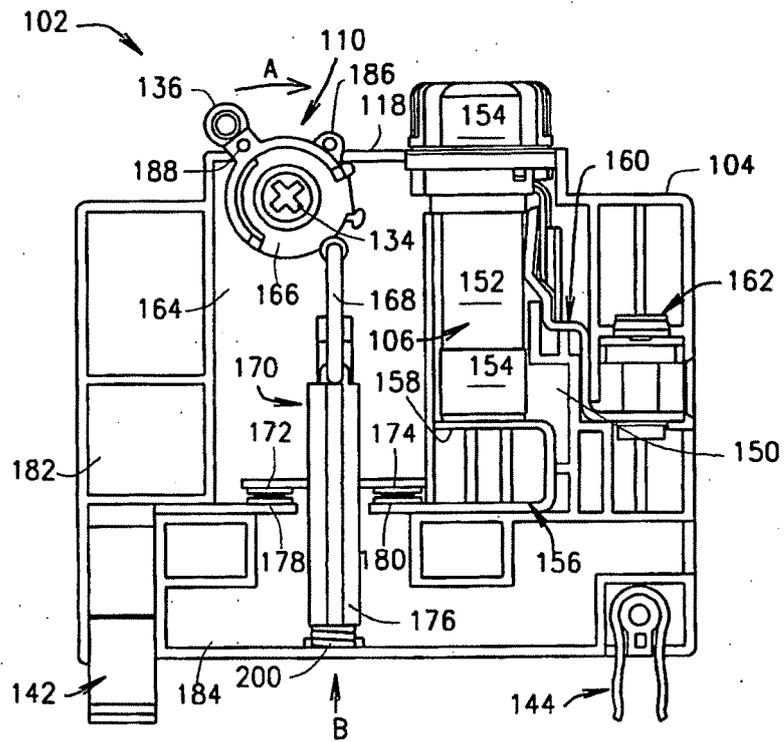


FIG. 2

3/28

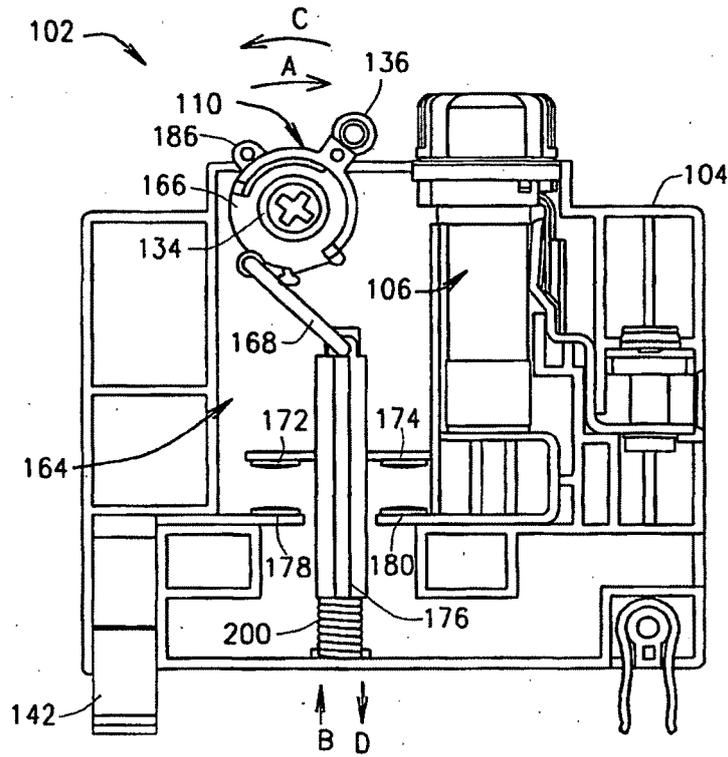


FIG. 3

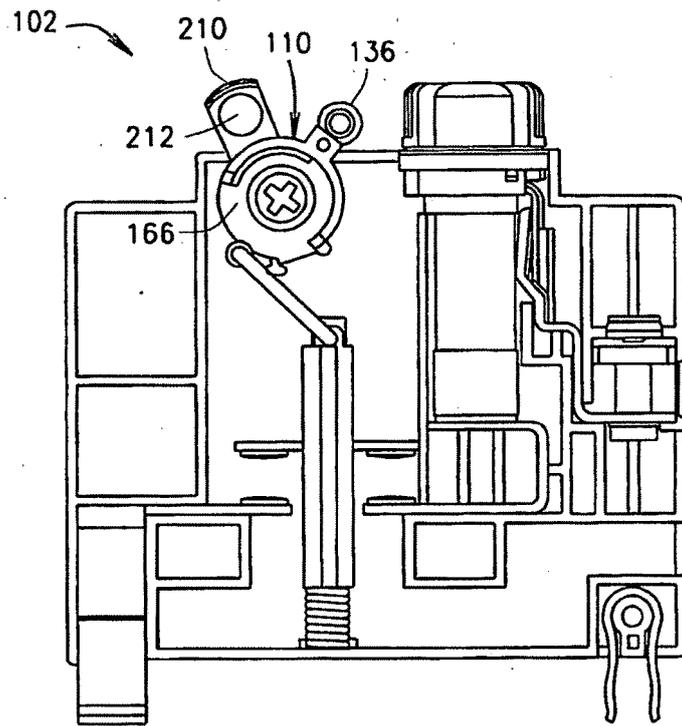


FIG. 4

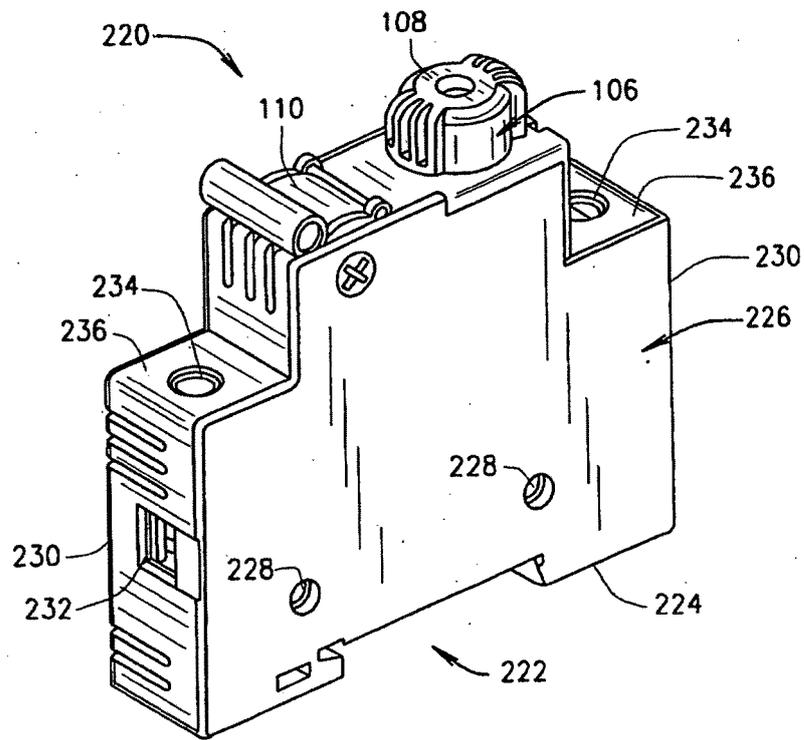


FIG. 5

6/28

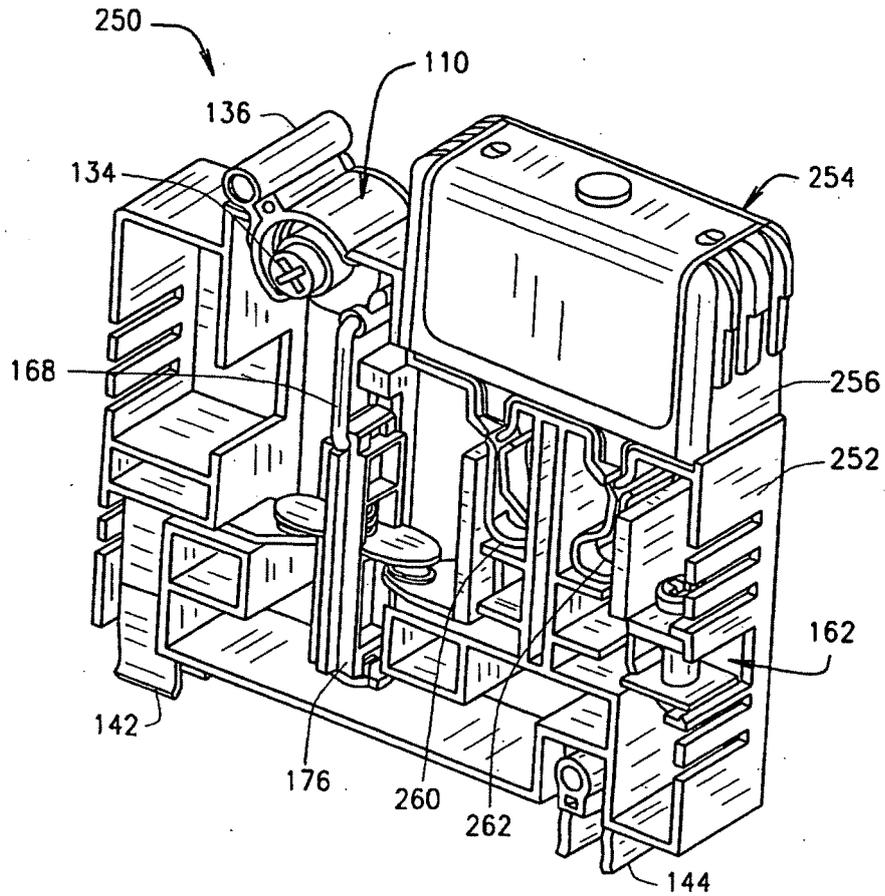


FIG. 6

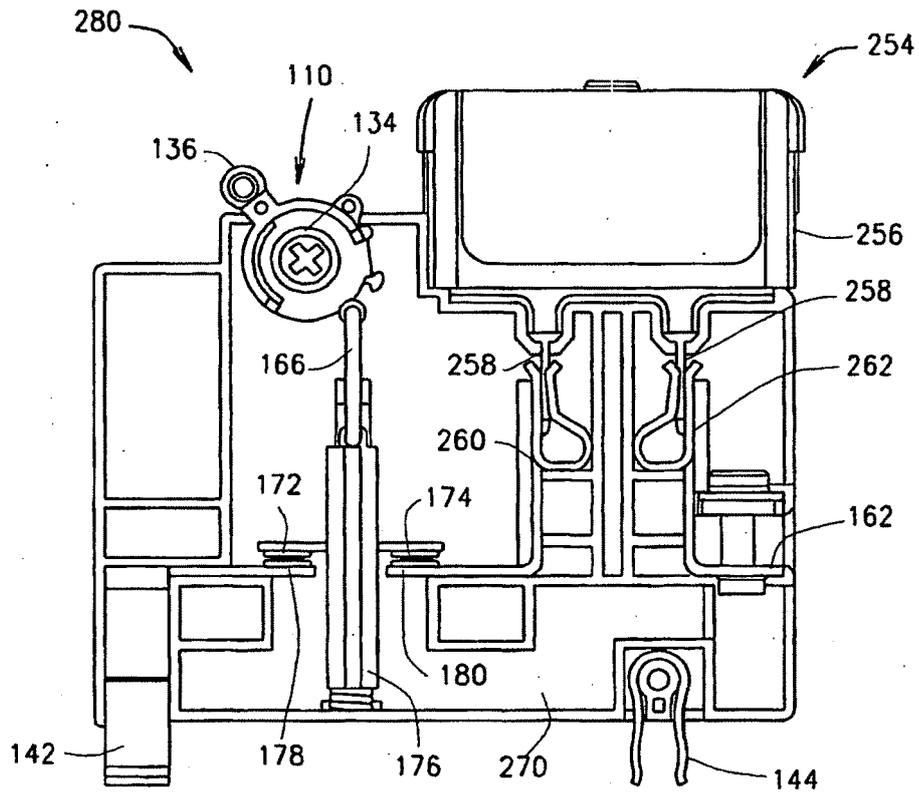


FIG. 7

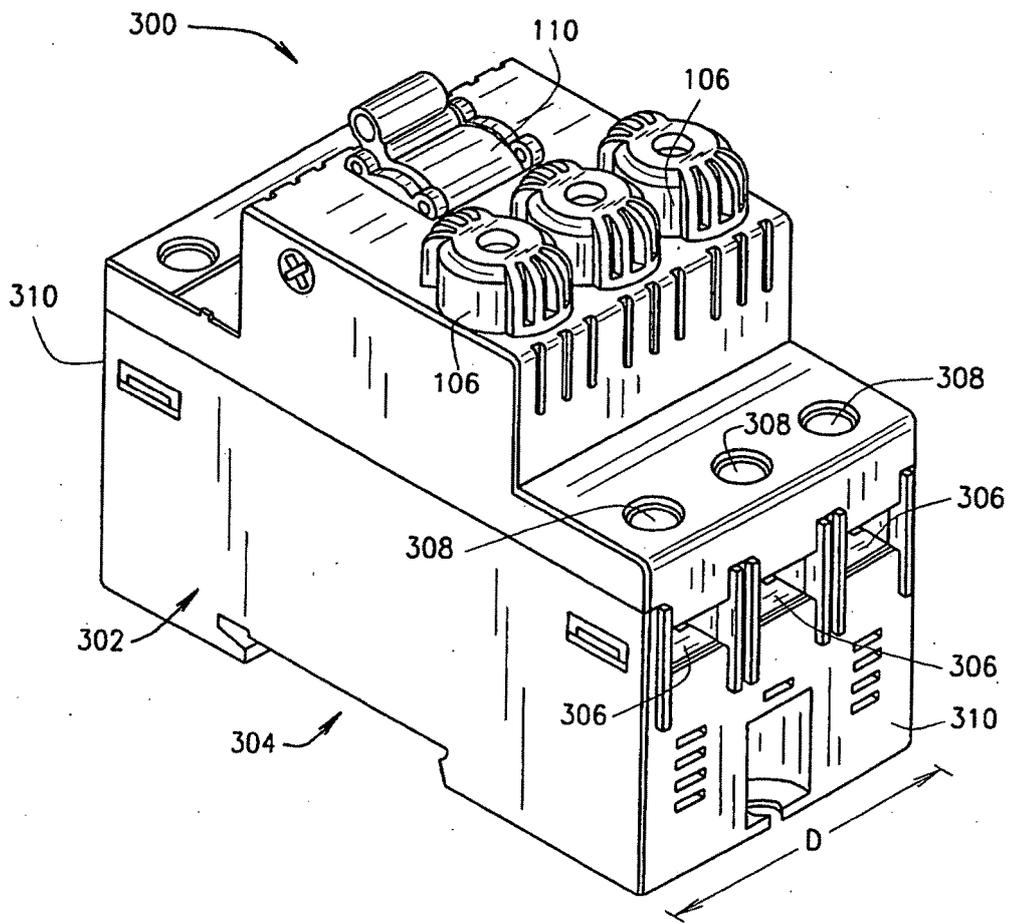


FIG. 8

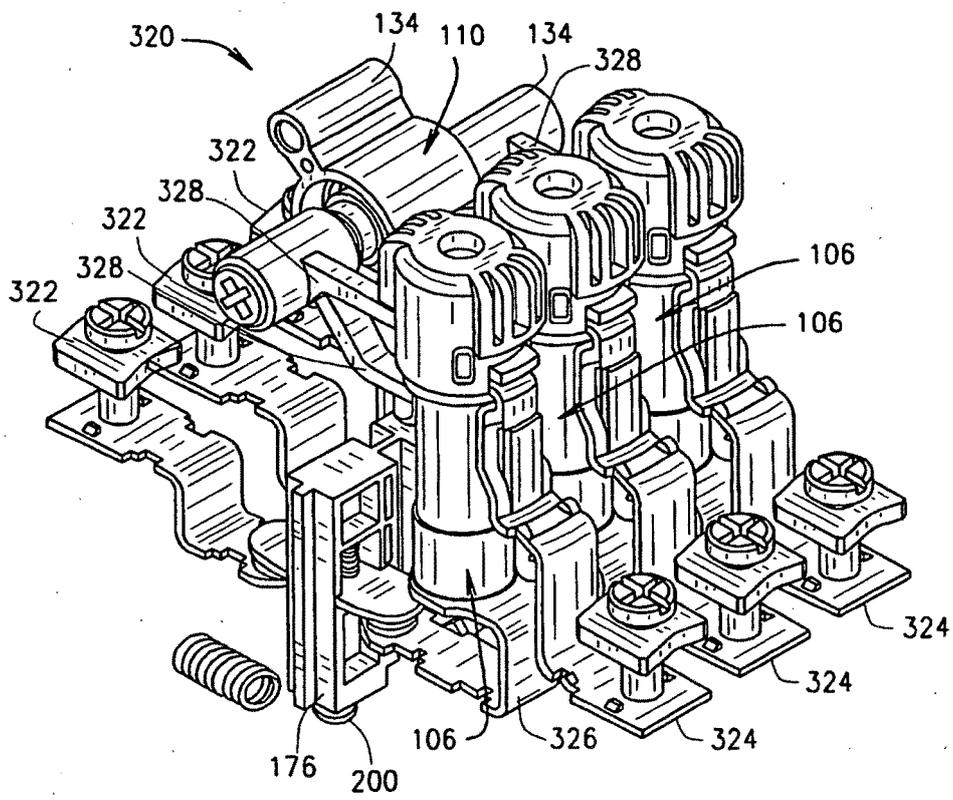


FIG. 9

10/28

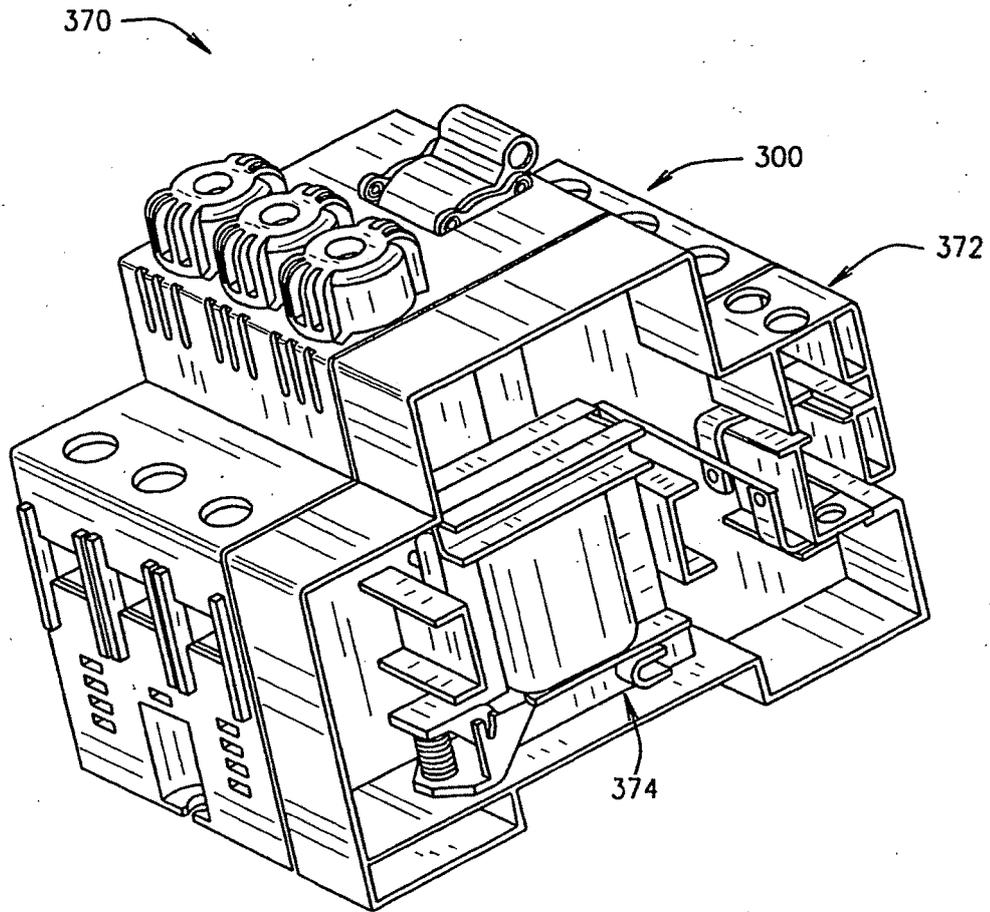


FIG. 10

11/28

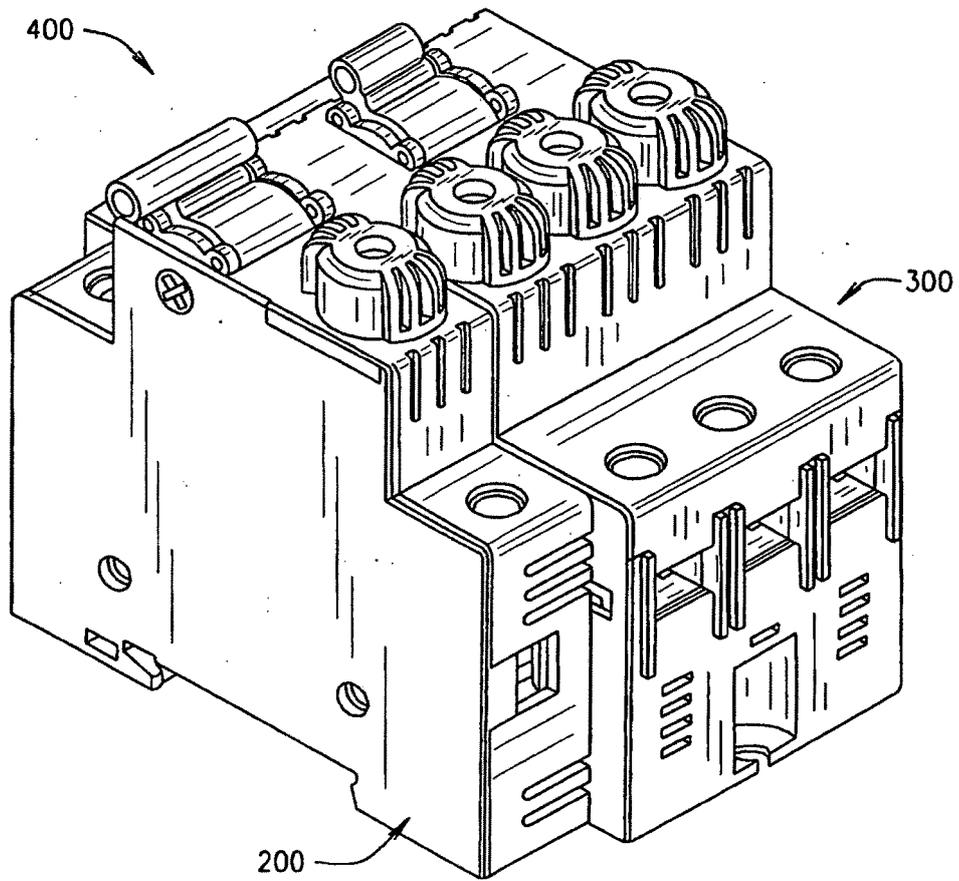


FIG. 11

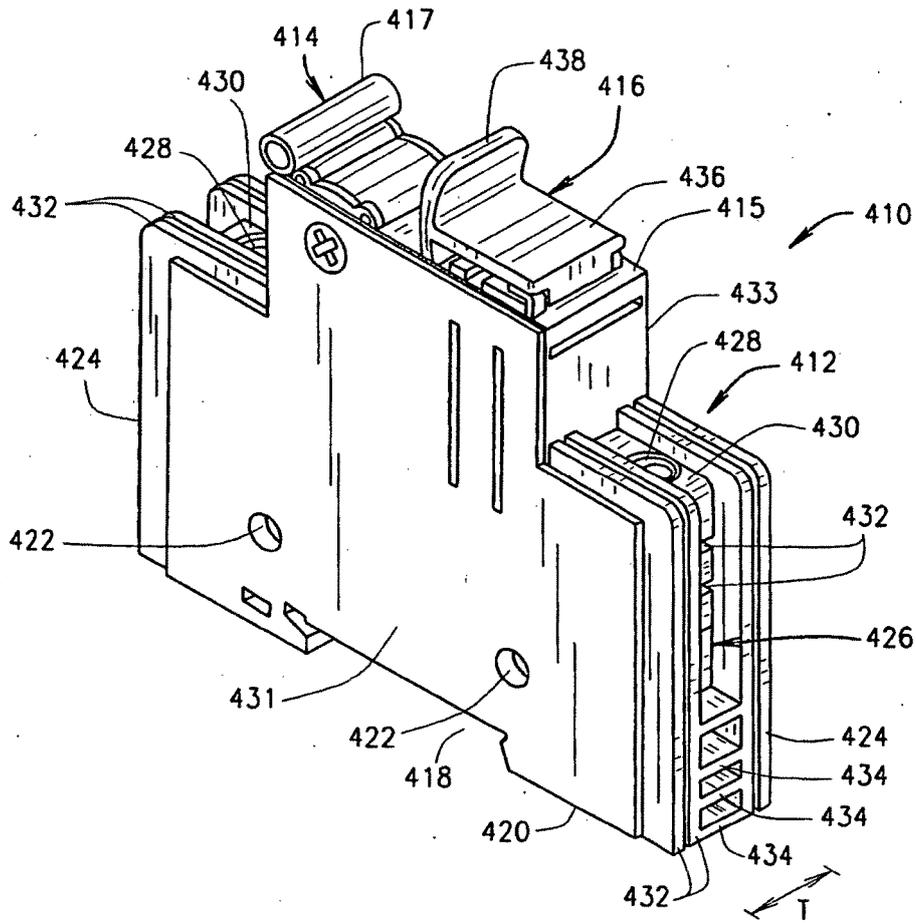


FIG. 12

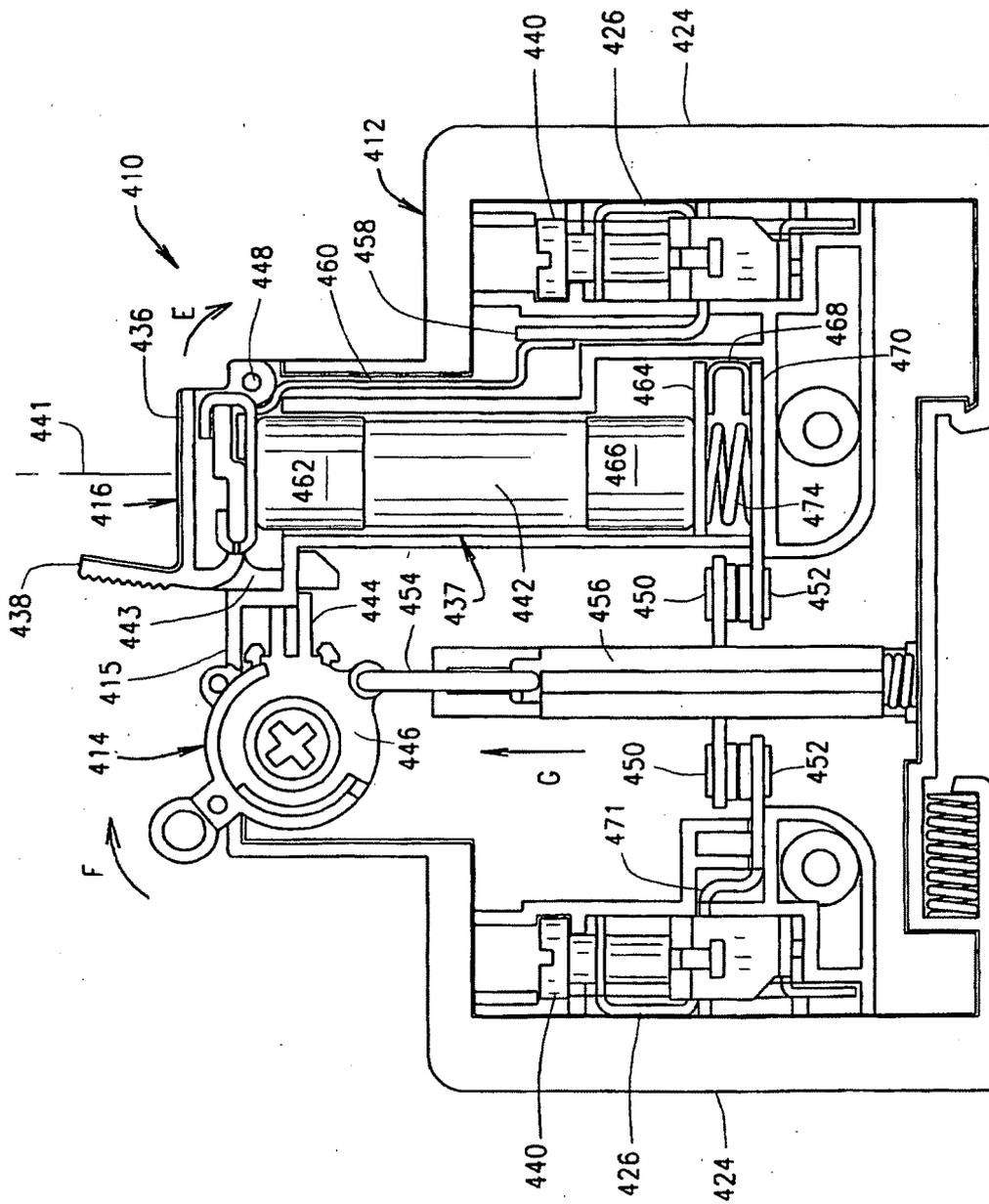


FIG. 13

14/28

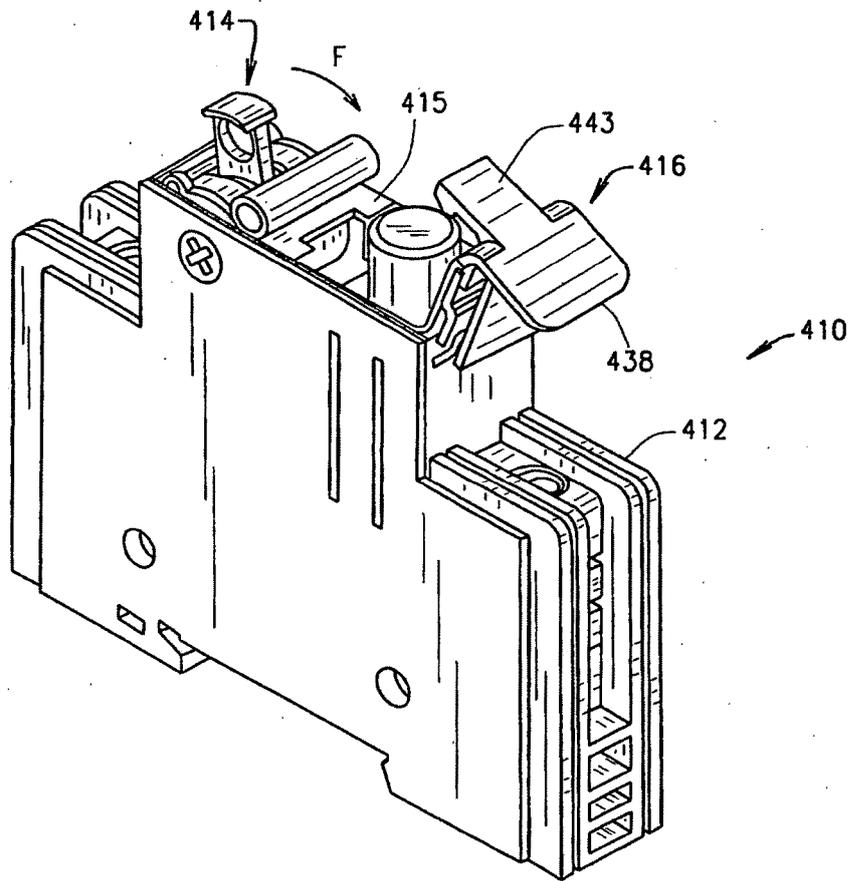


FIG. 14

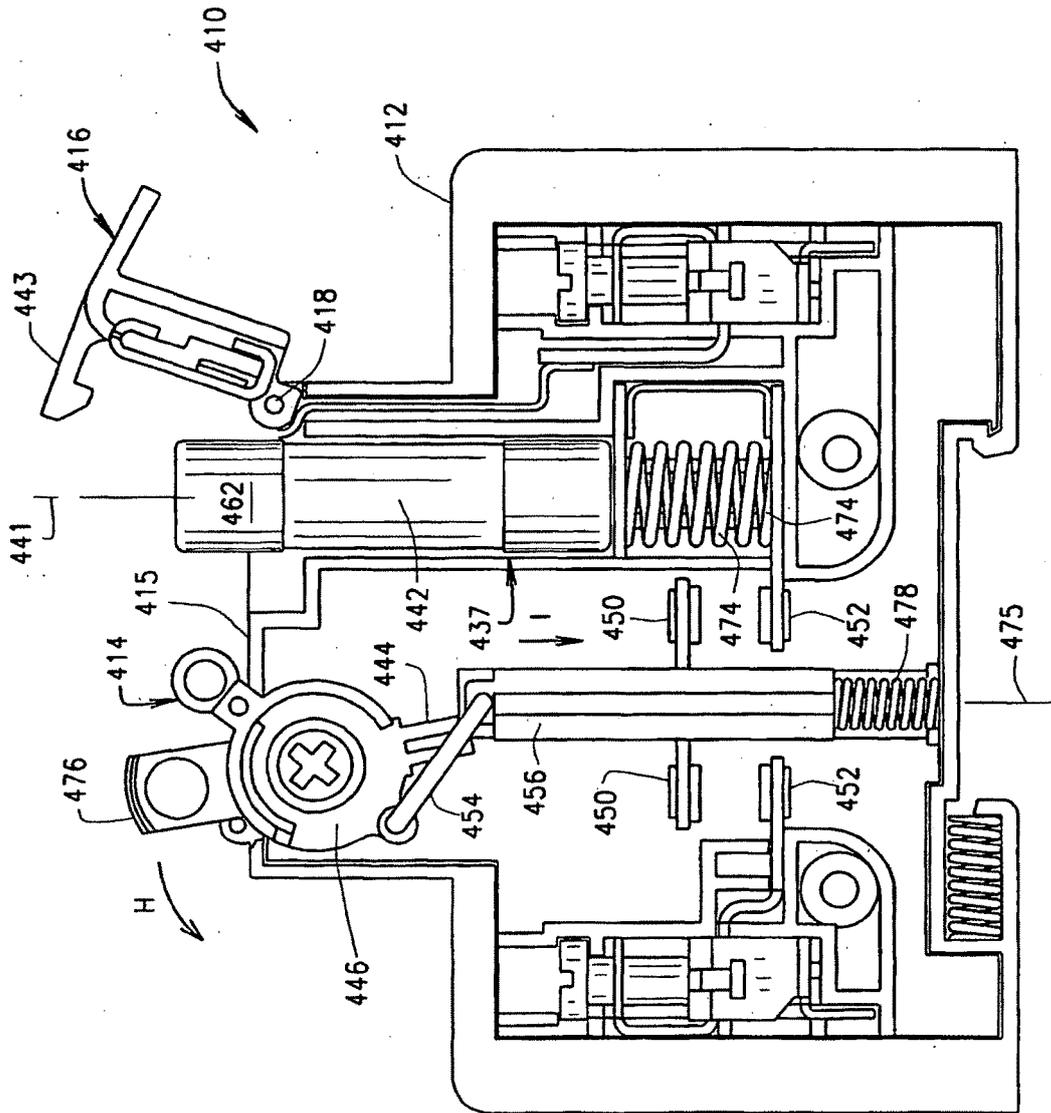


FIG. 15

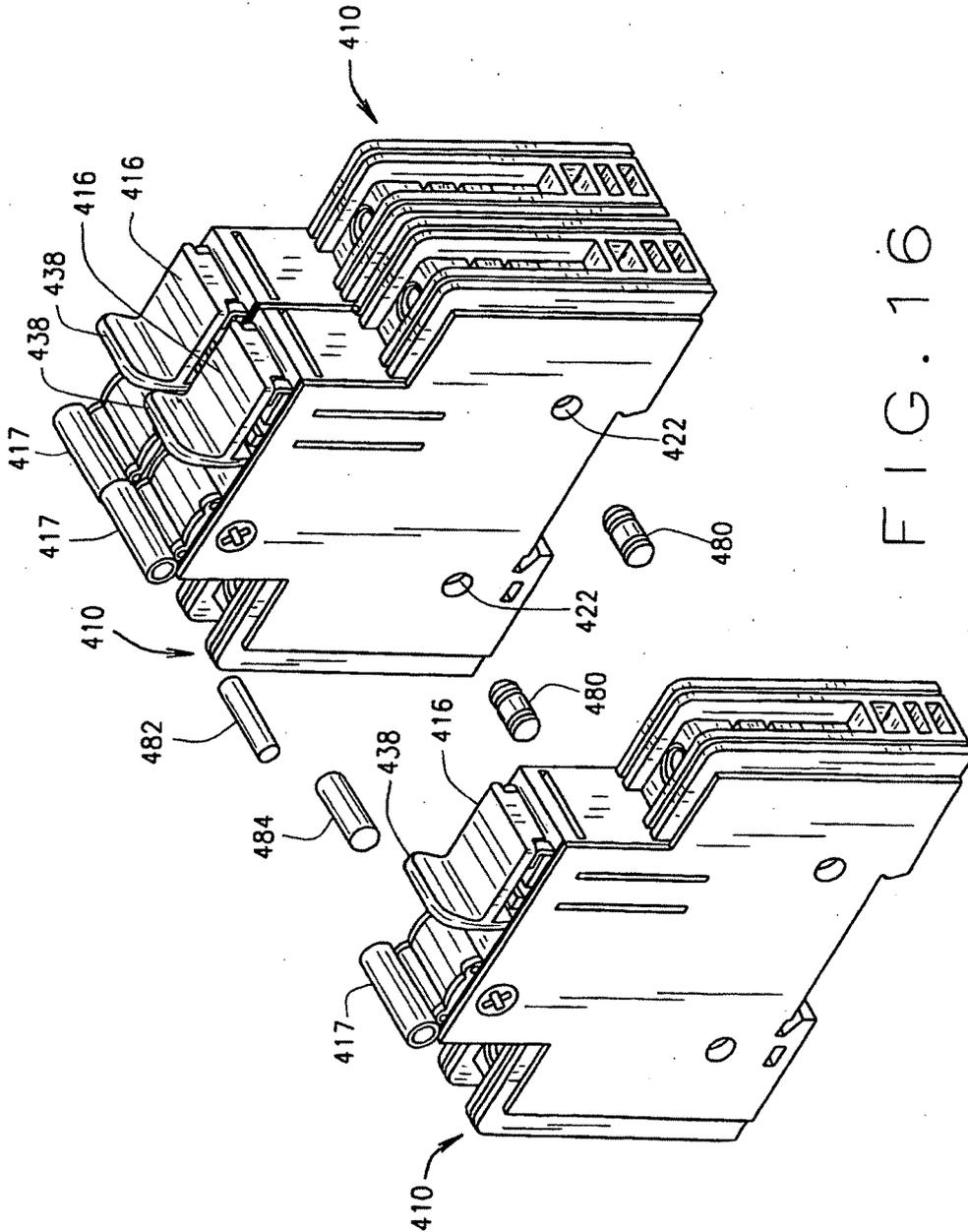


FIG. 16

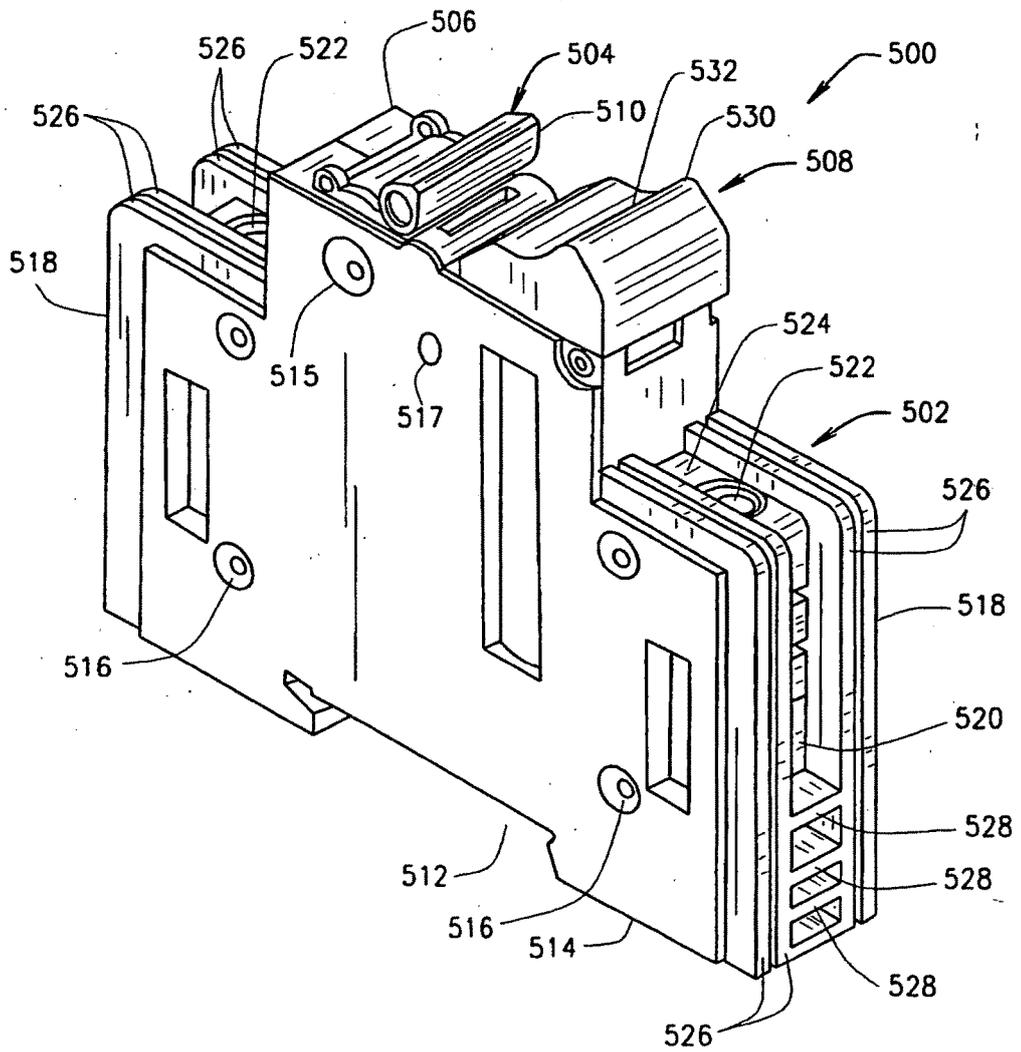
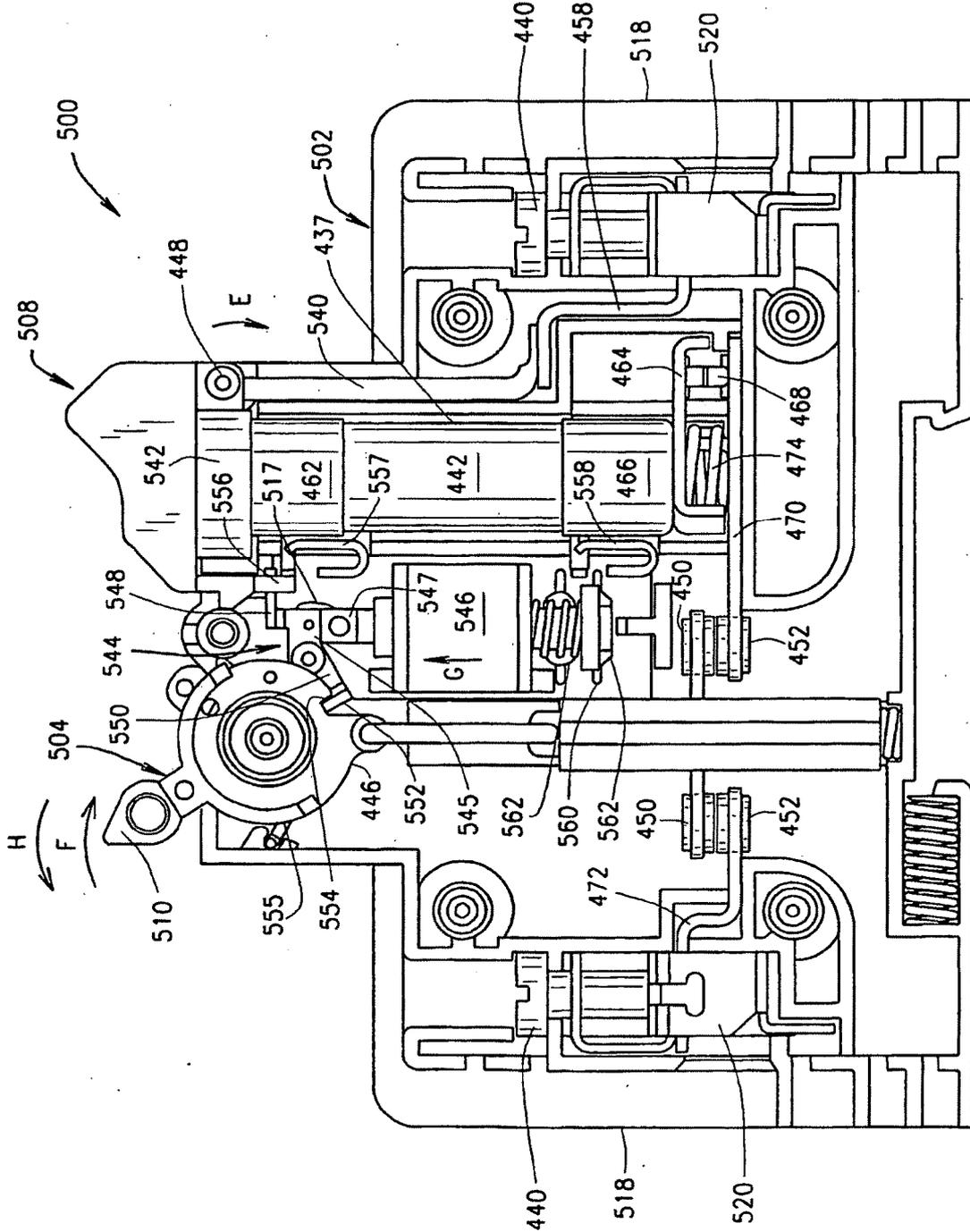


FIG. 17



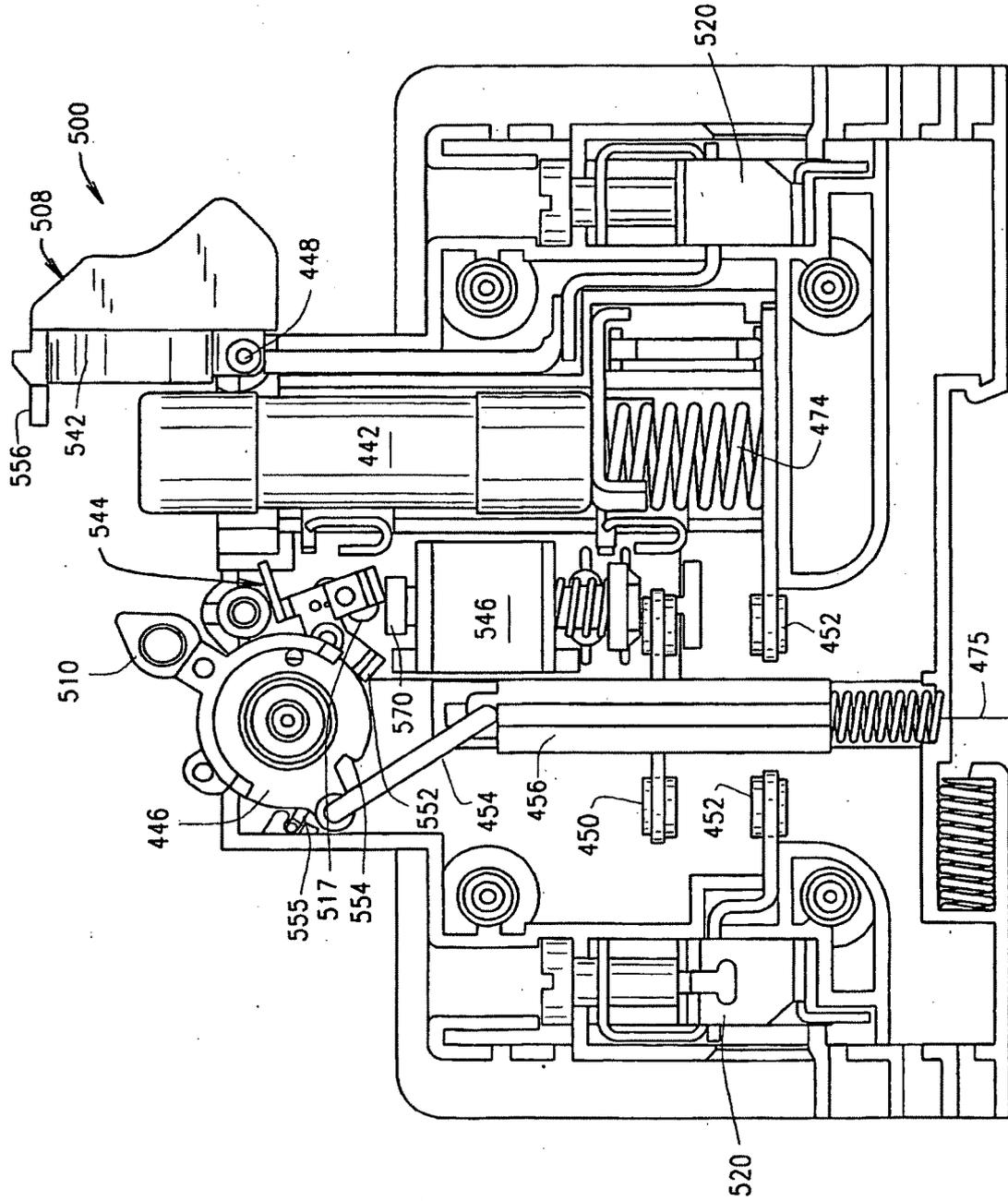


FIG. 19

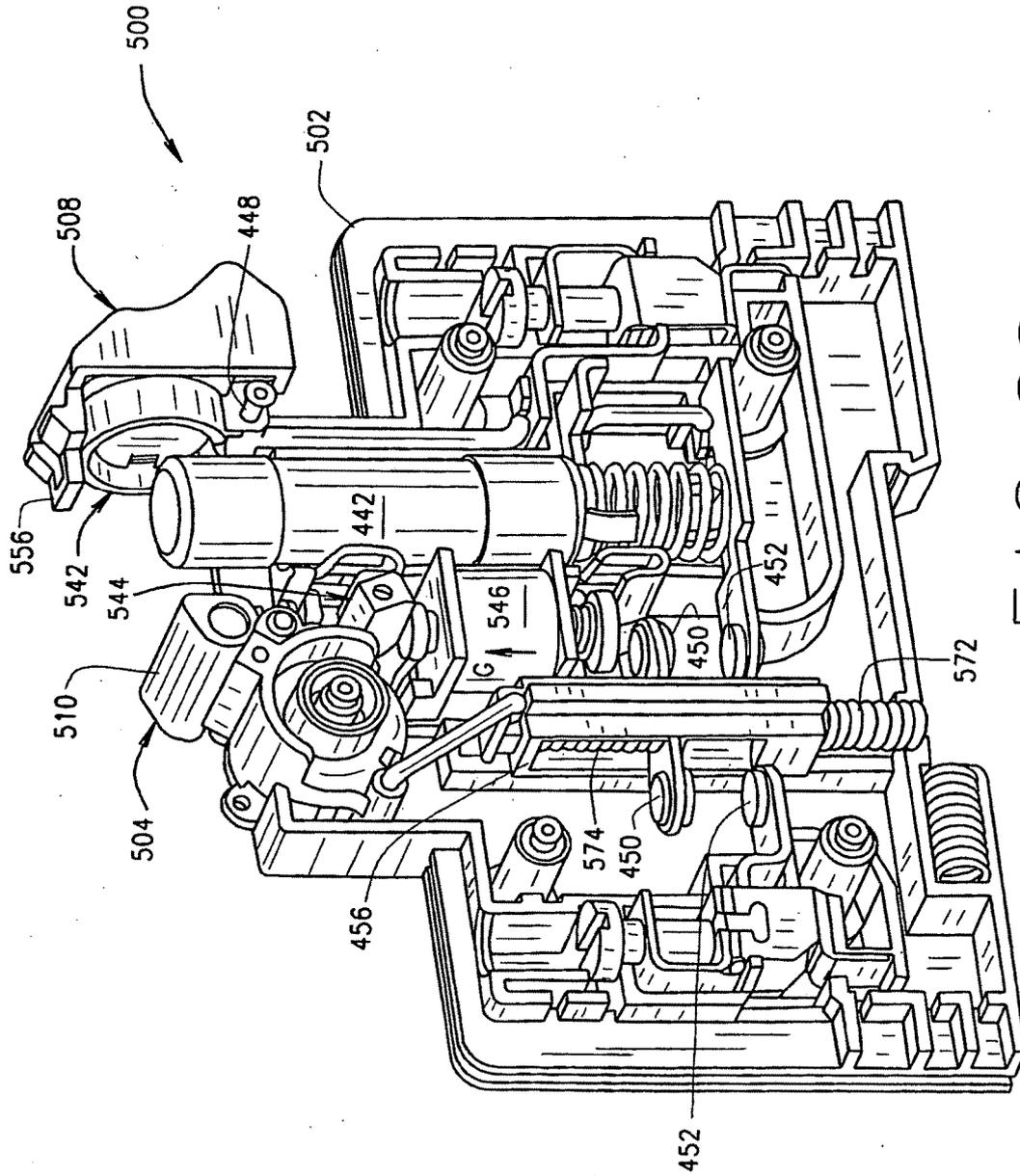


FIG. 20

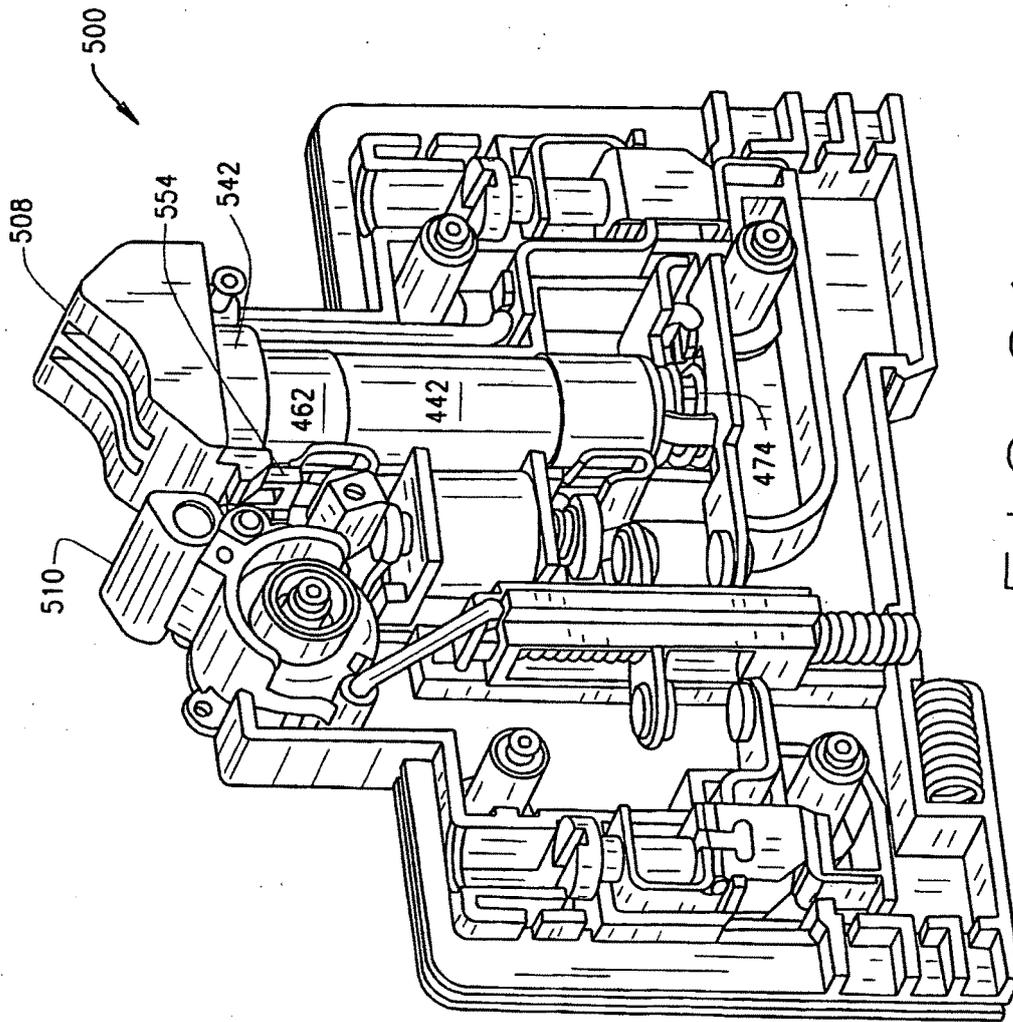


FIG. 21

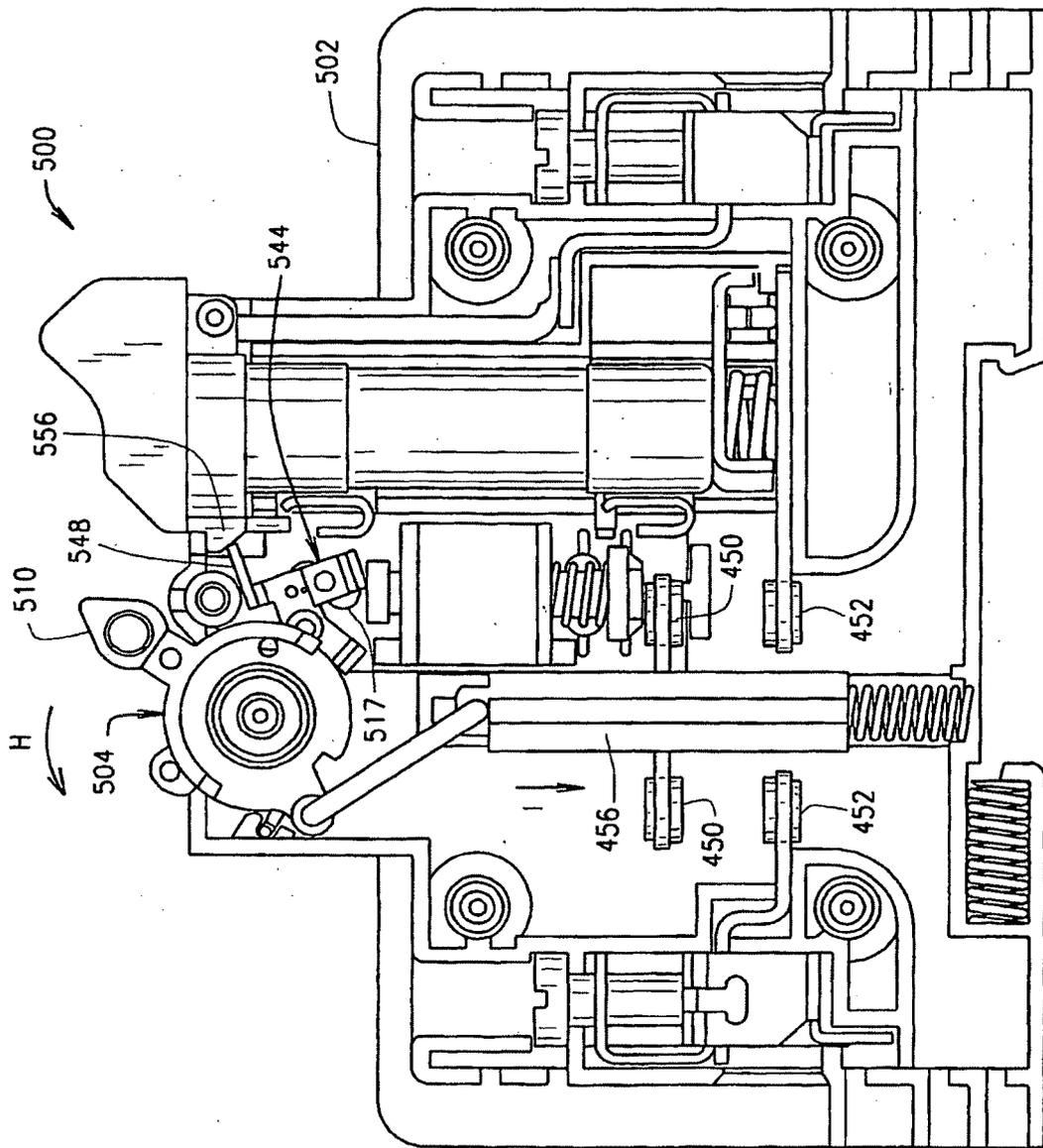


FIG. 22

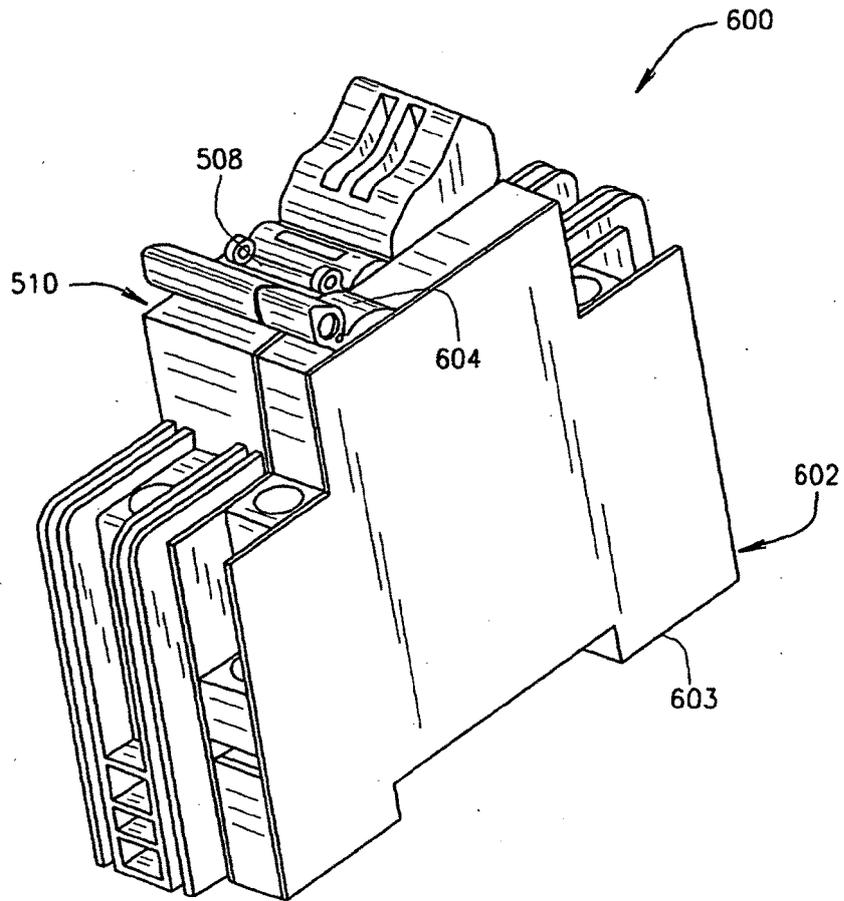


FIG. 23

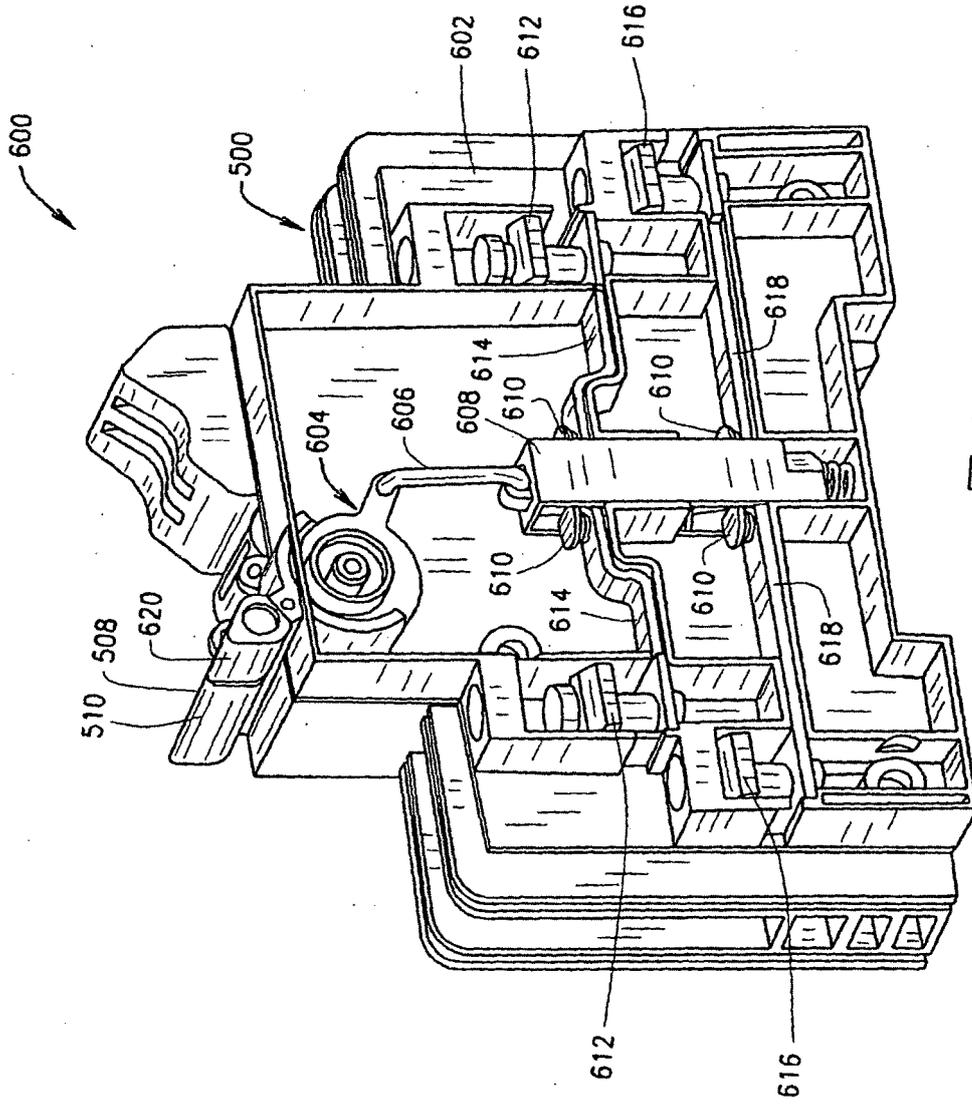


FIG. 24

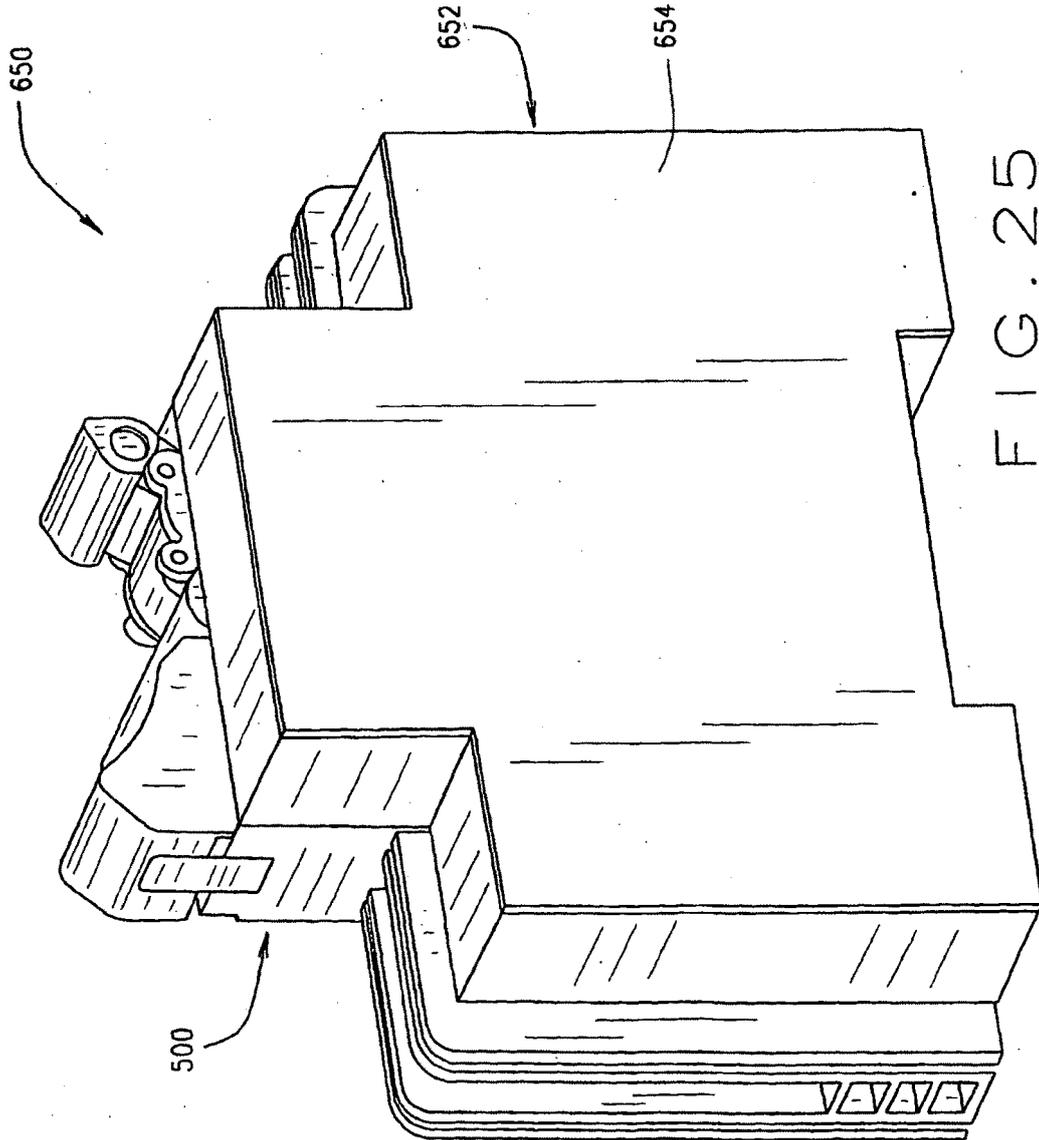


FIG. 25

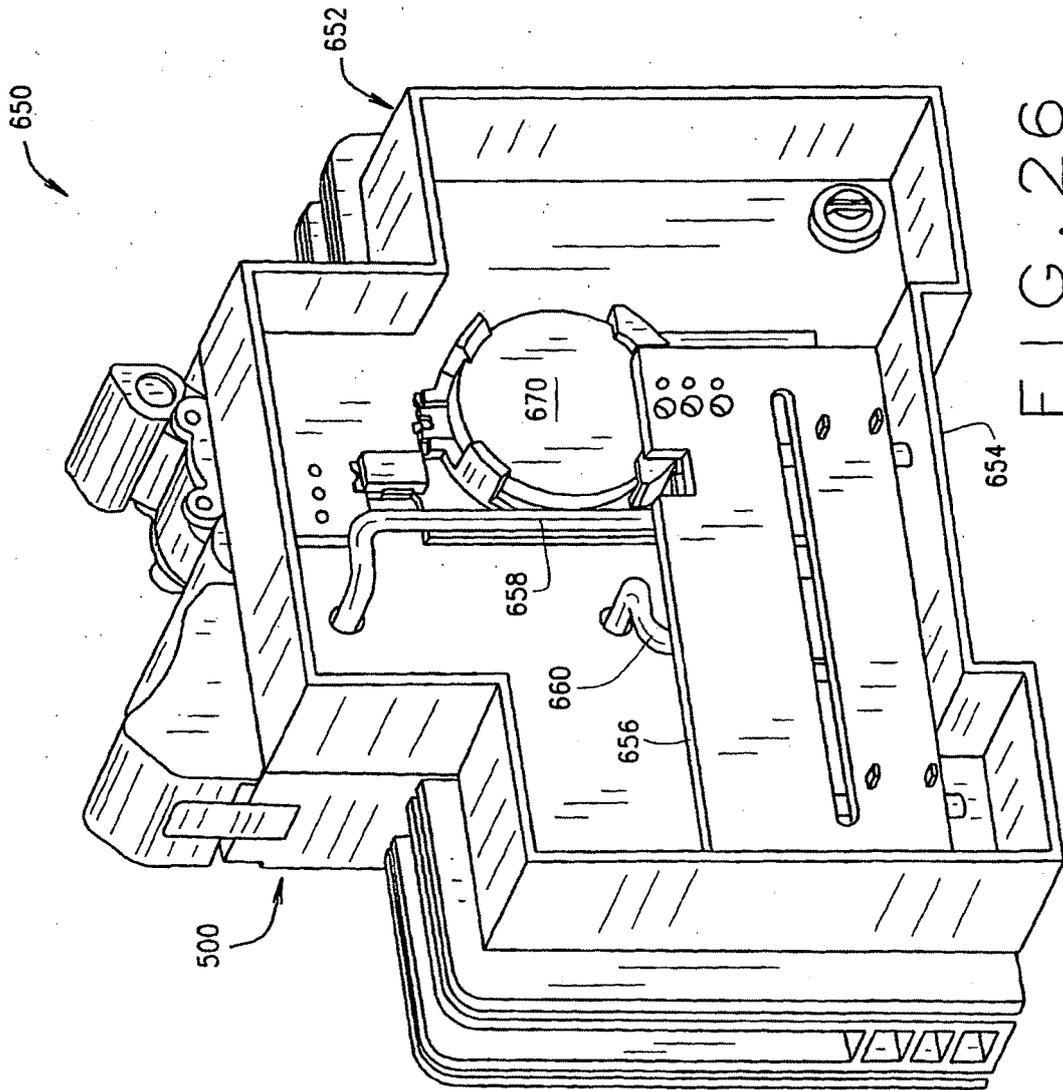


FIG. 26

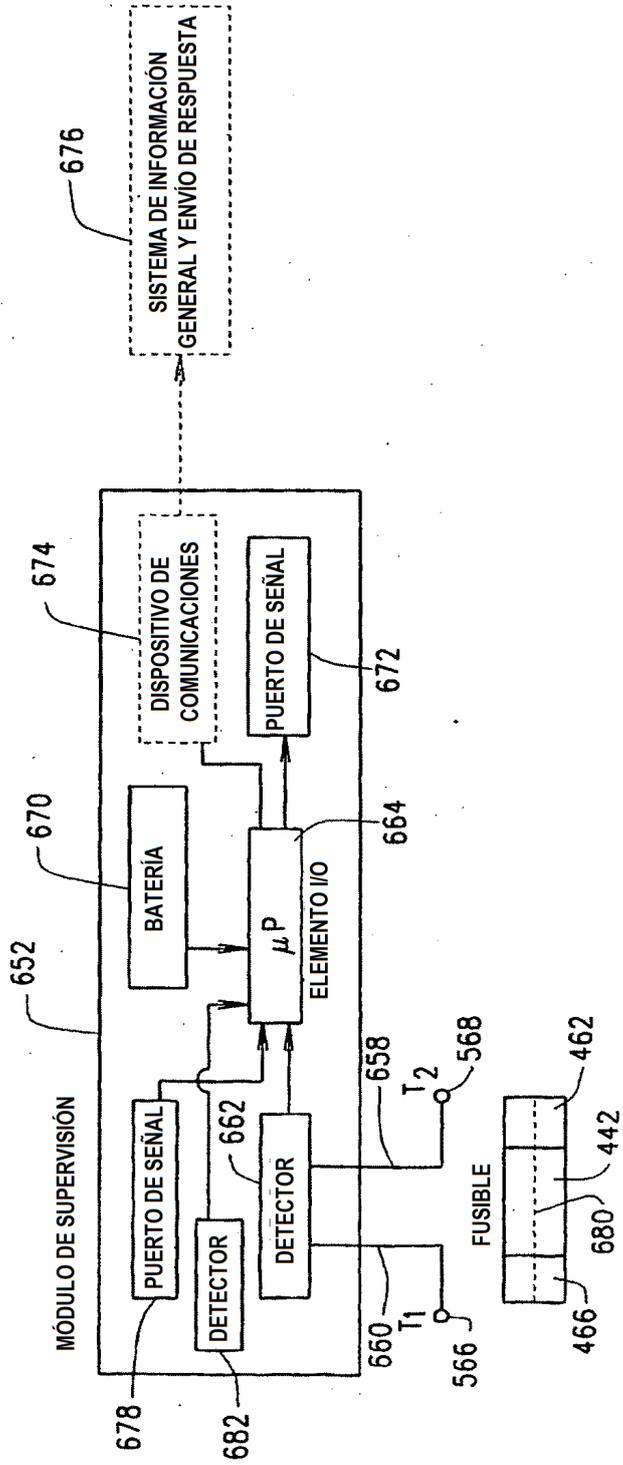


FIG. 27

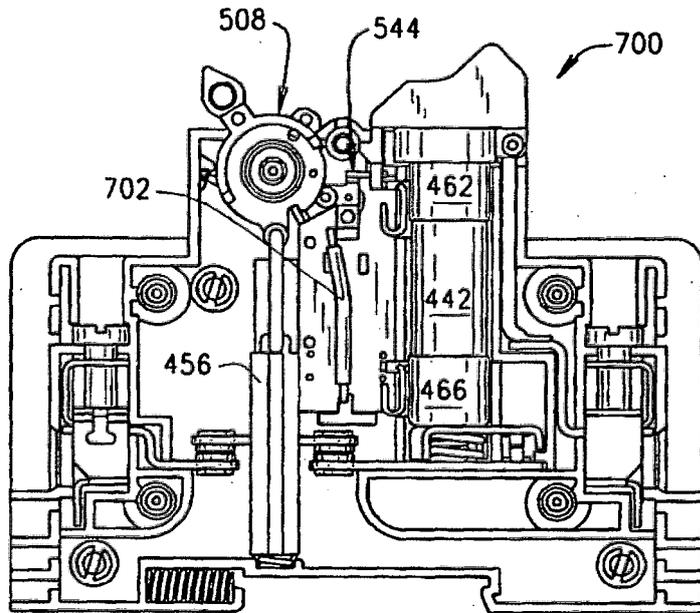


FIG. 28

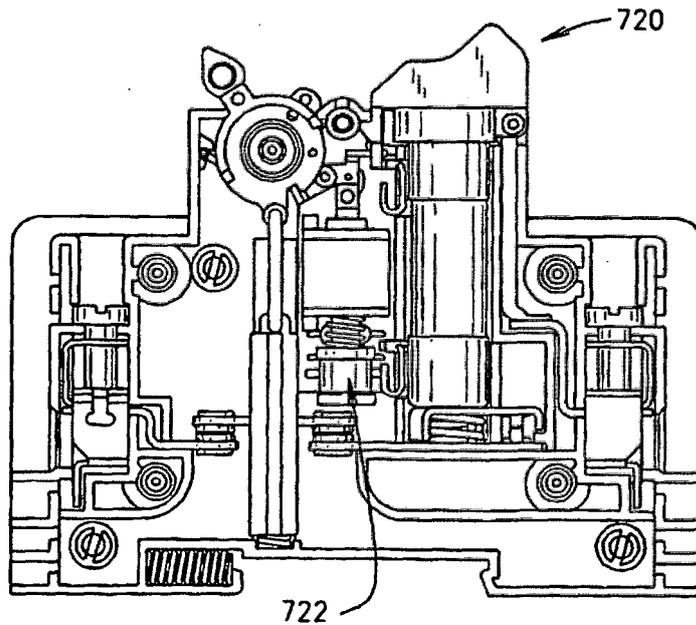


FIG. 29