

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 886**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/20** (2006.01)

**H01H 9/00** (2006.01)

**H01H 85/25** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2008 E 08729900 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2111629**

54 Título: **Módulos y dispositivos de desconexión de fusibles**

30 Prioridad:

**14.02.2007 US 674880**

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

**02.06.2016**

73 Titular/es:

**COOPER TECHNOLOGIES COMPANY (100.0%)  
600 TRAVIS STREET SUITE 5800  
HOUSTON, TX 77002-1001, US**

72 Inventor/es:

**DARR, MATTHEW, R.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 572 886 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 fusibles

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

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

10 Los fusibles son ampliamente utilizados como dispositivos de protección de sobrecarga para evitar daños costosos a circuitos eléctricos. Los terminales de fusible generalmente forman una conexión eléctrica entre una fuente de energía eléctrica y un componente eléctrico o una combinación de componentes dispuestos en un circuito eléctrico. Uno o más uniones de fusibles o elementos, o un conjunto de elemento de fusible, está conectado entre los terminales de fusible, de tal manera que cuando la corriente eléctrica a través del fusible excede un límite predeterminado, los elementos de fusible se funden, de tal manera que cuando la corriente eléctrica a través de los  
15 fusibles excede un límite predeterminado, los elementos de fusible se funden y abren uno o más circuitos a través del fusible para evitar daños en el componente eléctrico.

En algunas aplicaciones, los fusibles son empleados no solamente para proporcionar conexiones eléctricas con fusibles sino también con fines de conexión y desconexión, o conmutación, para completar o interrumpir una  
20 conexión eléctrica o conexiones. Como tal, un circuito eléctrico es completado o cortado a través de tramos conductores del fusible, alimentando o cortando así el sistema de circuitos eléctricos asociado. Habitualmente, el fusible está alojado en un soporte para fusibles que tiene terminales que están eléctricamente acoplados al sistema de circuitos eléctricos deseado. Cuando tramos conductores del fusible, tales como paletas de fusible, terminales, o casquillos, están acoplados a los terminales del soporte de fusible, se completa un circuito eléctrico a través del  
25 fusible, y cuando tramos conductores del fusible se desacoplan de los terminales de soporte de fusible, se interrumpe el circuito eléctrico a través del fusible. De este modo, al colocar y sacar el fusible hacia y desde los terminales de soporte de fusible, se obtiene un interruptor de desconexión de fusibles.

30 La patente FR-2375740 se refiere a un sistema para la protección de una instalación eléctrica en un edificio. La patente US-2006/0125596 se refiere a un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible a modo de ejemplo.

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

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

40 La Figura 4 es una vista en alzado lateral de una segunda realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

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

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

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

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

50 La figura 9 es una vista en perspectiva de una región del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la figura 8.

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

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

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

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

60 La figura 14 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en las figuras 12 y 13 en una posición abierta.

La figura 15 es una vista en alzado lateral de un tramo del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la figura 14.

La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición de dispositivos de conmutación de fusible unidos en las figuras 12-15.

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

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

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

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

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

La figura 22 es una vista en alzado lateral del dispositivo de conmutación de fusible mostrado en la figura 21.

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

La figura 24 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la figura 23.

15 La figura 25 es una vista en perspectiva de una onceava realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

La figura 26 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de desconexión de conmutación de fusible mostrado en la figura 25.

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

20 La figura 28 es una vista en alzado lateral de una parte de una doceava realización de un dispositivo de desconexión de conmutación con fusible.

La figura 29 es una vista en alzado lateral de una parte de una treceava realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible.

25 La figura 30 es una vista en perspectiva de un módulo indicador del estado del fusible para un dispositivo de desconexión de fusible.

La figura 31 es una vista en alzado lateral de una región del módulo mostrado en la figura 30.

La figura 32 es un circuito esquemático a modo de ejemplo que indica el estado de fusible para el módulo mostrado en las figuras 30 y 31.

30 La figura 33 es una vista en perspectiva del módulo indicador de estado de fusible mostrado en las figuras 30 y 31 conectado a un dispositivo de desconexión de fusible.

La figura 34 ilustra esquemáticamente un sistema eléctrico con fusibles que incluye el dispositivo de desconexión de fusible y módulo de indicación de estado de fusible mostrado en la figura 33.

La figura 35 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos de desconexión mostrado en la figura 33 ilustrando componentes internos y construcción de los mismos.

35 DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Las desconexiones con fusible conocidas están sometidas a diversos problemas durante su funcionamiento. Por ejemplo, cualquier intento de sacar el fusible mientras los fusibles están alimentados y bajo carga puede dar lugar a condiciones peligrosas debido a que puede suceder una formación peligrosa de arco entre los fusibles y los terminales de soporte de fusible. Algunos soportes de fusible diseñados para alojar, por ejemplo fusibles UL (Underwriters Laboratories) de Clase CC y fusibles (Comisión electrotécnica Internacional) IEC 10X38 que son usados comúnmente en dispositivos de control industrial incluyen contactos auxiliares montados permanentemente y levas giratorias asociadas e interruptores para proporcionar corte prematuro y generación-tardía de voltaje y conexiones de corriente a través de los fusibles cuando los fusibles son sacados de las fijaciones de fusible en un alojamiento protector. Uno o más fusibles pueden ser sacados desde las fijaciones de fusible, por ejemplo, sacando un cajón del alojamiento protector. Conexiones de corte prematuro y generación-tardía se emplean comúnmente, por ejemplo, en aplicaciones de control para un motor. Aunque las conexiones de corte prematuro y generación-tardía pueden incrementar la seguridad de tales dispositivos a los usuarios cuando instalan y sacan fusibles, tales características incrementan los costes, dificultan el montaje del soporte de fusible, y resultan indeseables para finalidades de conmutación.

Estructuralmente, las conexiones de corte prematuro y generación tardía pueden ser complicadas y pueden no soportar un uso repetido en finalidades de conmutación. Además, cuando se abre y cierra el cajón para desconectar o reconectar el sistema de circuitos eléctricos, el cajón puede ser dejado inadvertidamente en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En cualquier caso, los fusibles en el cajón pueden no estar completamente acoplados a los terminales de fusible, comprometiendo así la conexión eléctrica y haciendo al soporte del fusible susceptible de abrir y cerrar el circuito de manera involuntaria. Especialmente en ambientes sometidos a vibraciones, los fusibles pueden desprenderse de las fijaciones por vibración. Más aún, un cajón parcialmente abierto que se proyecta del soporte del fusible puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del soporte de fusible. Los trabajadores pueden tropezar de manera involuntaria con los cajones abiertos, y pueden cerrar de forma involuntaria el cajón y realimentar el circuito.

Adicionalmente, en ciertos sistemas, tales como dispositivos de control industrial, se ha estandarizado el equipo eléctrico en tamaño y forma, y debido a que los interruptores de desconexión de fusibles conocidos tienden a variar en tamaño y forma a partir de las normas estándar, éstos no son necesariamente compatibles con paneles de

distribución de energía utilizados con tal equipo. Debido al menos a una de las razones anteriores, el uso de interruptores de desconexión de fusibles no cumple por completo con las necesidades para ciertas aplicaciones finales.

5 La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de conmutación con fusible a modo de ejemplo 100 que resuelve los inconvenientes anteriormente mencionados. El dispositivo de desconexión de conmutación con fusible 100 puede encenderse y apagarse convenientemente de una forma segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo de desconexión 100 puede encender y apagar de forma fiable un circuito de manera eficaz en costes y puede ser empleado con un equipo estándar, por ejemplo, en aplicaciones de control industrial. Además, el dispositivo de desconexión 100 puede disponer de diversas opciones de montaje y conexión para una versatilidad en el sector. A continuación, se describirán diversas realizaciones para demostrar la versatilidad del dispositivo de desconexión, y se contempla que el dispositivo de desconexión 100 puede resultar beneficioso en una variedad de circuitos eléctricos y aplicaciones. Por lo tanto, las realizaciones publicadas a continuación se proporcionan solamente con fines ilustrativos, y no se prevé limitar la invención a ninguna realización concreta o a ninguna aplicación específica.

En la realización ilustrativa de la figura 1, el dispositivo de desconexión 100 puede ser un dispositivo con dos polos formado por dos módulos de desconexión separados 102. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 ubicado en el alojamiento 104, una cubierta de fusible o tapón 108 que fija el fusible al alojamiento 104, y un actuador de interruptor 110. Los módulos 102 son módulos de un solo polo, y los módulos 102 pueden estar acoplados o unidos conjuntamente para formar el dispositivo de desconexión de dos polos 100. Sin embargo, se contempla que un dispositivo con múltiples polos podría estar formado en un único alojamiento en vez de la forma modular de la realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 1.

25 El alojamiento 104 puede estar hecho de un material no conductor o aislante, tal como plástico, según métodos y técnicas conocidas, incluyendo pero sin ser limitativo a técnicas de moldeo por inyección. En una realización a modo de ejemplo, el alojamiento 104 está formado con un tamaño y forma generalmente rectangular que es complementaria y compatible con estándares DIN e IEC aplicables a equipo eléctrico estandarizado. En particular, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene el borde inferior 112, bordes laterales opuestos 114, paneles laterales 116 que se extienden entre los bordes laterales 114, y una superficie superior 118 extendiéndose entre los bordes laterales 114 y los paneles laterales 116. El borde inferior 112 tiene una longitud L y los bordes laterales 114 tienen un grosor T, tal como 17,5 mm en una realización, y la longitud L y grosor T definen un área o huella en el borde inferior 112 o el 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 según los estándares conocidos, y los bordes laterales 114 incluyen ranuras 120 que se extienden entre éstos para ventilar el alojamiento 104. La superficie superior 118 del alojamiento 104 puede estar moldeada para incluir una región central elevada 122 y regiones extremas con cavidades 124 que se extienden hacia los bordes laterales 114 del alojamiento 104.

40 El fusible 106 de cada módulo 102 puede ser colocado verticalmente en el alojamiento 104 a través de una abertura en la superficie superior 118 del alojamiento 104, y el fusible 106 puede extenderse parcialmente a través de la región central elevada 122 de la superficie superior 118. La cubierta de fusible 108 se extiende sobre la región expuesta del fusible 106 extendiéndose desde el alojamiento 104, y la cubierta 108 asegura el fusible 106 al alojamiento 104 en cada módulo 102. En una realización a modo de ejemplo, la cubierta 108 puede estar hecha de un material no conductor, tal como plástico, y puede estar conformada con una sección final sin relieve o generalmente plana 126 y dedos alargados 128 que se extienden entre la superficie superior 118 de la región central elevada 122 del alojamiento 104 y el extremo del fusible 106. Se proporcionan aberturas entre dedos adyacentes 128 para ventilar el extremo del fusible 106.

50 En una realización a modo de ejemplo, la cubierta 108 incluye además secciones de aro 130 que unen los dedos 128 opuestos a la sección de extremo 126 de la cubierta 108, y las secciones de aro 130 aseguran la cubierta 108 al alojamiento 104. En una realización a modo de ejemplo, las secciones de aro 130 cooperan con ranuras en el alojamiento 104 de manera que la cubierta 108 puede girar una cantidad predeterminada, tal como 25 grados, entre una posición asegurada y una posición de liberación. Es decir, una vez colocado el fusible 106 en el alojamiento 104, puede instalarse la cubierta de fusible 108 sobre el extremo del fusible 106 en la ranura del alojamiento 104, y la cubierta 108 puede ser girada 25 grados hacia la posición asegurada donde la cubierta 108 impedirá extraer el fusible 106 del alojamiento 104. La ranura también puede tener forma de rampa o estar inclinada de tal manera que la cubierta 108 aplica una ligera fuerza hacia abajo en el fusible 106 cuando la cubierta 108 está instalada. Para sacar el fusible 106, la cubierta 108 puede ser girada desde la posición asegurada hacia la posición abierta donde la cubierta 108 y el fusible 106 pueden ser extraídos del alojamiento 104.

65 El actuador del interruptor 110 puede estar situado en una apertura 132 de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104, y el actuador de interruptor 110 puede extenderse parcialmente a través de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104. El actuador de interruptor 100 puede estar montado de forma giratoria en el alojamiento 104 sobre un eje o pasador 134 dentro del alojamiento 104, y el actuador de interruptor 110 puede incluir una palanca, mango o barra 136 que se extiende radialmente desde el actuador 110. Al sacar la palanca 136

de un primer borde 138 hacia un segundo borde 140 de la apertura 132, el eje 134 gira hacia una posición abierta o de interruptor y desconecta eléctricamente el fusible 106 en cada módulo 102, tal como se explica a continuación. Cuando se saca la palanca 136 del segundo borde 140 hacia el primer borde 138, el eje 134 gira de nuevo a la posición cerrada tal como se ilustra en la figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

Un elemento terminal lateral de línea 142 puede extenderse desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 en cada módulo 102 para establecer conexiones de carga y línea hacia el sistema de circuitos eléctricos. Como se muestra en la figura 1, el elemento terminal lateral de línea 142 es una fijación de barra con bus configurado o adaptado para conectarse a un bus de entrada de línea, aunque se contempla que podrían emplearse otros elementos de terminal lateral de línea en realizaciones alternativas. Una fijación de montaje de panel 144 también se extiende desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 para facilitar el montaje del dispositivo de desconexión 100 sobre un panel.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos de desconexión 102 mostrado en la figura 1 con el panel lateral 116 extraído. Puede verse el fusible 106 situado en un compartimento 150 dentro del alojamiento 104. En una realización a modo de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, casquillos conductores o tapones terminales 154 acoplados a cada extremo del cuerpo 152, y un elemento de fusible o conjunto de elemento de fusible que se extiende dentro del cuerpo 152 y está conectado eléctricamente a los tapones de extremo 154. En realizaciones a modo de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible CC de Clase UL, un fusible complementario UL, o fusibles IEC 10X38 que se utilizan comúnmente en aplicaciones de control industrial. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho apropiados para uso en el módulo 102 están comercialmente disponibles por Cooper/Bussmann de St. Louis, Missouri. Se sobreentiende que también pueden utilizarse otros tipos de fusibles en el módulo 102 si se desea.

Un terminal de fusible conductor inferior 156 puede estar ubicado en una región de la parte inferior del compartimento de fusible 150 y puede tener forma de U en una realización. Uno de los tapones de extremo 154 del fusible 106 descansa sobre una pata superior 158 del terminal inferior 156, y el otro tapón de extremo 154 del fusible 106 está acoplado a un terminal superior 160 ubicado en el alojamiento 104 adyacente al compartimento de fusible 150. El terminal superior 160 está, a su vez, conectado a un terminal lateral de carga 162 para aceptar una conexión lateral de carga hacia el módulo de desconexión 102 de forma conocida. El terminal lateral de carga 162 en una realización es un terminal de husillo roscado conocido, aunque se aprecia que podrían emplearse otros tipos de terminales para las conexiones laterales de carga hacia el módulo 102. Adicionalmente, el terminal de fusible inferior 156 puede incluir características de rechazo de fusible en una realización adicional que evita la instalación de modelos de fusible incorrectos dentro del módulo 102.

El actuador de interruptor 110 puede estar ubicado en un compartimento de actuador 164 dentro del alojamiento 104 y puede incluir el eje 134, un cuerpo de forma redonda 166 que se extiende en general radialmente desde el eje 134, la palanca 136 que se extiende desde el cuerpo 166, y un enlace del actuador 168 acoplado al cuerpo de actuador 166. El enlace del actuador 168 puede estar conectado a un conjunto de contacto cargado con muelle 170 que incluya los primero 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 mecánicamente y eléctricamente acoplados a contactos estacionarios 178 y 180 montados en el alojamiento 104. Uno de los contactos estacionarios 178 puede estar montado en un extremo del elemento de terminal 142, mientras que el otro de los contactos estacionarios 180 puede estar montado en un extremo del terminal de fusible inferior 156. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 están acoplados a los contactos estacionarios 178 y 180, se contempla un circuito de trayectoria a través del fusible 106 desde el terminal de línea 142 y el terminal de fusible inferior 156 hacia el terminal de fusible superior 160 y el terminal de carga 162.

Mientras que en una realización a modo de ejemplo el contacto estacionario 178 está montado hacia un terminal 142 que tiene una fijación de barra de bus, otro elemento de terminal, tal como una lengüeta de caja conocida o terminal de abrazadera podría ser proporcionada en un compartimento 182 en el alojamiento 104 en vez de la fijación de barra de bus. Así, el módulo 102 puede utilizarse con una conexión cableada hacia el sistema de circuitos eléctricos lateral-línea en lugar de un bus de entrada de línea. Así, el módulo 102 es fácilmente convertible para diferentes opciones de montaje en el campo.

Cuando se gira el actuador de interruptor 110 alrededor del eje 134 en la dirección de la flecha A, la barra deslizante 176 puede ser movida linealmente hacia arriba en la dirección de la flecha B, para desacoplar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. El terminal de fusible inferior 156 a continuación se desconecta del terminal de lateral-línea mientras que el fusible 106 permanece conectado eléctricamente al terminal del fusible inferior 156 y al terminal lateral de carga 162. Un compartimento con un conducto de arco 184 puede estar formado en el alojamiento 104 por debajo de los contactos conmutables 172 y 174, y el conducto de arco puede proporcionar un espacio para contener y disipar energía para la formación de arco cuando los contactos conmutables 172 y 174 son desconectados. La formación de arco está interrumpida en dos ubicaciones en cada uno de los contactos 172 y 174, reduciendo así intensidad de arco, y la formación de arco está contenida dentro de las regiones inferiores del alojamiento 104 y lejos de la superficie superior 118 y las manos de un usuario cuando manipula el actuador de interruptor 110 para desconectar el fusible 106 de el terminal lateral de línea 142.

El alojamiento 104 adicionalmente puede incluir un anillo de cierre 186 que puede utilizarse al cooperar con una apertura de retención 188 en el cuerpo del actuador de interruptor 166 para asegurar el actuador de interruptor 110 en la posición cerrada mostrada en la figura 2 o en la posición abierta mostrada en la figura 3. Un pasador de cierre por ejemplo, puede estar colocado a través del anillo de cierre 186 y la apertura de retención 188 para limitar el actuador de interruptor en la correspondiente posición abierta o cerrada. Adicionalmente, podría proporcionarse un brazo de retención de fusible en el actuador de interruptor 110 para evitar la extracción de los fusibles excepto cuando el actuador de interruptor 110 está en la posición abierta.

La figura 3 ilustra el módulo de desconexión 102 después de haberse movido el actuador de interruptor en la dirección de la flecha A hacia una posición abierta o conmutada para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. Cuando el actuador es movido a la posición abierta, el cuerpo del actuador 166 gira alrededor del eje 134 y el enlace de actuador 168 es movido correspondientemente hacia arriba en el compartimiento del actuador 164. A medida que el enlace 168 se mueve hacia arriba, el enlace 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 estacionarios 178 y 180.

Un elemento de empuje 200 puede estar presente debajo de la barra deslizante 176 y puede forzar la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección de la flecha B hasta una posición completamente abierta separando los contactos 172, 174 y 178, 180 entre sí. Así, cuando se gira el cuerpo del actuador 166 en la dirección de la flecha A, el enlace 168 es movido pasado un punto de equilibrio y el elemento de empuje 200 ayuda en la abertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. El elemento de empuje 200 por lo tanto evita la abertura parcial de los contactos 172, 174 Y 178, 180, y asegura una separación completa de los contactos para interrumpir el circuito de manera segura a través del módulo 102.

Adicionalmente, cuando la palanca del actuador 136 es estirada hacia atrás en la dirección de la flecha C hacia la posición cerrada mostrada en la figura 2, el enlace del actuador 168 es movido a 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 reconectar el circuito a través del fusible 106. La barra deslizante 176 se mueve hacia abajo en contra de la fuerza de empuje del elemento de empuje 200, y una vez en la posición cerrada, la barra deslizante 176, el enlace de actuador 168 y el actuador de interruptor están en equilibrio estático de manera que el actuador de interruptor 110 permanecerá en la posición cerrada.

En una realización a modo de ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 2 y 3, el elemento de empuje 200 puede ser un muelle helicoidal que está cargado a compresión en la posición cerrada del actuador de interruptor 110. Se apreciará, sin embargo, que en una realización alternativa un muelle de bobina podría estar cargado en tensión cuando el actuador de interruptor 110 está cerrado. Adicionalmente, podrían proporcionarse otros elementos de empuje conocidos para producir fuerzas para abrir y/o cerrar que ayuden en la funcionamiento apropiado del módulo de desconexión 102. También pueden emplearse elementos de empuje con finalidades de amortiguación cuando los contactos están abiertos.

La palanca 136, cuando se mueve entre las posiciones abierta y cerrada del actuador de interruptor, no interfiere con el espacio de trabajo alrededor del módulo de desconexión 102, y no es probable que la palanca 136 regrese inadvertidamente a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada mostrada en la figura 3, la palanca 136 está situada adyacente a un extremo del fusible 106. El fusible 106 por lo tanto protege parcialmente la palanca 136 de contacto inadvertido y del accionamiento no intencional a la posición cerrada. El elemento de empuje 200 además proporciona alguna resistencia al movimiento de la palanca 136 y cerrado del mecanismo de contacto. Adicionalmente, los contactos estacionarios 178 y 180 están en todo momento protegidos por el alojamiento 104 del módulo 102, y se evita cualquier riesgo de choque eléctrico debido a contacto con el terminal lateral de línea 142 y los contactos estacionarios 178 y 180. Por lo tanto, se considera que el módulo de desconexión 102 es más seguro que muchos dispositivos de desconexión con fusible conocidos.

Cuando los módulos 102 están unidos juntos para formar un dispositivo con múltiples polos, tal como el dispositivo 100, puede extenderse una palanca 136 y conectarse a múltiples actuadores de interruptor 110 para módulos diferentes. Así, todos los módulos conectados 102 pueden ser desconectados y reconectados manipulando una palanca única 136. Es decir, múltiples polos en el dispositivo 100 pueden ser conmutados simultáneamente. Alternativamente, los actuadores de interruptor 110 de cada módulo 102 en el dispositivo 100 pueden ser accionados independientemente con palancas separadas 136 para cada módulo.

La figura 4 es una vista en alzado lateral de una realización a modo de ejemplo adicional de un fusible de desconexión de conmutación 102 que incluye, por ejemplo, una lengüeta de bloqueo retráctil 210 que puede extenderse desde el actuador de interruptor 110 cuando se mueve la palanca 136 hacia la posición abierta. La lengüeta de bloqueo 210 puede proporcionarse con una apertura de cierre 212 a través de ésta, y puede colocarse un candado u otro elemento a través de la apertura de cierre 212 para asegurar que la palanca 136 no pueda moverse hacia la posición cerrada. En realizaciones diferentes, la lengüeta de bloqueo 210 puede ser cargada con muelle y extendida automáticamente, o puede ser extendida manualmente desde el cuerpo del actuador de interruptor 166. Cuando la palanca 136 se mueve a la posición cerrada, la lengüeta de bloqueo 210 puede volver

automáticamente o manualmente a la posición retraída donde el actuador de interruptor 110 puede ser girado de nuevo a la posición cerrada mostrada en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera realización a modo de ejemplo de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 220 similar al módulo 102 descrito anteriormente pero teniendo, por ejemplo, una ranura de montaje de guía DIN 222 formada en un borde inferior 224 de un alojamiento 226. El alojamiento 226 también puede incluir aberturas 228 las cuales pueden ser usadas para unir el módulo 220 a otros módulos de desconexión. Bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir aberturas de conexión 232 para conexiones de carga y lateral de línea para lengüetas de caja o abrazaderas dentro del alojamiento 226. Aberturas de acceso 234 pueden ser proporcionadas en superficies superiores con cavidad 236 del alojamiento 226. Un cable desnudo, por ejemplo, puede ser extendido a través de las aberturas de conexión 232 y puede colocarse un desatornillador a través de las aberturas de acceso 234 para conectar el sistema de circuitos eléctricos de carga y línea hacia el módulo 220.

Similar al módulo 102, el módulo 220 puede incluir el fusible 106, la cubierta de fusible 108 y el actuador de interruptor 110. La conmutación del módulo se consigue con contactos conmutables tal como se ha descrito anteriormente con relación al módulo 102.

Las figuras 6 y 7 son vistas en perspectiva de una cuarta realización a modo de ejemplo de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 250 el cual, similar a los módulos 102 y 220 descritos anteriormente, incluye un actuador de interruptor 110 montado de manera giratoria al alojamiento sobre un eje 134, una palanca 136 extendiéndose desde el enlace de actuador 168 y una barra deslizante 176. El módulo 250 también incluye, por ejemplo, una fijación de montaje 144 y un elemento de terminal lateral de línea 142.

A diferencia de los módulos 102 y 220, el módulo 250 puede incluir un alojamiento 252 configurado o adaptado para recibir un módulo de fusible rectangular 254 en lugar de un fusible de cartucho 106. El módulo de fusible 254 es un embalaje conocido que incluye un alojamiento rectangular 256, y cuchillas de terminal 258 que se extienden desde el alojamiento 256. Un elemento de fusible o conjunto de fusible puede ser ubicado dentro del alojamiento 256 y es conectado eléctricamente entre las cuchillas de terminal 258. Tales módulos de fusible 254 son conocidos y en una realización son módulos CubeFuse disponibles comercialmente por Cooper/Bussmann de Louis, Missouri.

Una fijación de fusible lateral de línea 260 puede estar situado dentro del alojamiento 252 y puede recibir una de las cuchillas de terminal 258 del módulo de fusible 254. Una fijación de fusible lateral de carga 262 también puede ser situado dentro del alojamiento 252 y puede recibir la otra de las cuchillas de terminal de fusible 258. La fijación de fusible lateral de línea 260 puede estar conectada eléctricamente al contacto estacionario 180. La fijación de fusible lateral de carga 262 puede ser conectada eléctricamente al terminal lateral de carga 162. El terminal lateral de línea 142 puede incluir el contacto estacionario 178, y conmutación puede ser lograda girando el actuador de interruptor 110 para acoplar y desacoplar los contactos conmutables 172 y 174 con los contactos estacionarios respectivos 178 y 180 tal como se describió anteriormente. Aunque el terminal de línea 142 se ilustra como una fijación de barra de bus, se reconoce que otras terminales de línea pueden ser utilizadas en otras realizaciones, y el terminal lateral de carga 162 puede igualmente ser de otro tipo de terminal en lugar del terminal de husillo roscado ilustrado en otra realización.

El módulo de fusible 254 puede ser taponado dentro de las fijaciones de fusible 260, 262 o extraerse para instalar o sacar el módulo de fusible 254 del alojamiento 252. Para propósitos de conmutación, sin embargo, el circuito es conectado y desconectado en los contactos 172, 174 y 178 y 180 en lugar de en las fijaciones de fusible 260 y 262. Formación de arco entre los contactos desconectados puede por lo tanto contenerse en un conducto de arco o compartimiento 270 en la región inferior del compartimiento y lejos de las fijaciones de fusible 260 y 262. Al abrir el módulo de desconexión 250 con el actuador de interruptor 110 antes de instalar o extraer el módulo de fusible 254, cualquier riesgo presentado por formación de arco eléctrico o metal alimentado en el fusible e interfaz de alojamiento es eliminado. El módulo de desconexión 250 por lo tanto se cree que es más seguro de utilizar que muchos interruptores de desconexión de fusibles conocidos.

Una pluralidad de módulos 250 puede ser unida o conectada de otra manera junta para formar un dispositivo con múltiples polos. Los polos del dispositivo podrían ser accionados con una palanca única 136 u operable independientemente con palancas diferentes.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una quinta realización a modo de ejemplo de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 300 el cual es, por ejemplo, un dispositivo con múltiples polos en un alojamiento integrado 302. El alojamiento 302 puede ser construido para acomodar tres fusibles 106 en una realización a modo de ejemplo, y es por lo tanto bien apropiado para una aplicación de energía trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de guía DIN 304 en la realización ilustrada, aunque se sobreentiende que otras opciones de montaje, mecanismos, y esquemas de montaje pueden ser utilizados en realizaciones alternativas. Adicionalmente, en una realización el alojamiento 204 puede tener una dimensión de ancho D de aproximadamente 45 mm de conformidad con los estándares de la industria IEC para contactos, relés, protectores de motor manual, y arrancadores integrales que también son usados comúnmente en aplicaciones de sistemas de

control industrial. Los beneficios de la invención, sin embargo, se obtienen igualmente para 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 las cuales pueden recibir una conexión de cable y una herramienta, respectivamente, para establecer conexiones de carga y línea hacia los fusibles 106. Un actuador de interruptor individual 110 puede ser girado para conectar y desconectar el circuito a través de los fusibles entre terminales de carga y línea del dispositivo de desconexión 300.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de conmutación a modo de ejemplo 320 para el dispositivo 300. El conjunto de conmutación puede ser acomodado en el alojamiento 302 y en una realización a modo de ejemplo puede incluir un conjunto de terminales de línea 322, un conjunto de terminales de carga 324, un conjunto de terminales de fusible inferior 236 asociadas con cada fusible respectivo 106, y un conjunto de barras deslizantes 176 que tienen contactos conmutables montados ahí para acoplamiento y desacoplamiento de contactos estacionarios montados a los extremos de los terminales de línea 322 y los terminales de fusible inferior 324. Un enlace de actuador (no visible en la figura 9) puede ser montado hacia un eje de actuador 134, de tal manera que cuando la palanca 136 es girada, la barra deslizante 176 puede ser movida para desconectar los contactos conmutables de los contactos estacionarios. Elementos de empuje 200 pueden proporcionarse debajo de cada una de las barras deslizantes 176 y ayudar al funcionamiento del actuador de interruptor 110 tal como se describió anteriormente. Como con las realizaciones anteriores de los módulos, una variedad de estructuras de terminal lateral de carga y lateral de línea pueden ser usadas en varias realizaciones del conjunto de conmutación.

Barras de retención 328 también pueden ser proporcionadas sobre el eje 134 que se extienden hacia los fusibles 106 y acoplan los fusibles en una manera de interbloqueo para evitar que los fusibles 106 sean extraídos del dispositivo 300 excepto cuando el actuador del interruptor 110 está en la posición abierta. En la posición abierta, las barras de retención 328 pueden estar inclinadas lejos de los fusibles 106 y los fusibles pueden ser extraídos libremente. En la posición cerrada, como es mostrado en la figura 9, los brazos de retención o barras 328 aseguran el fusible en su lugar. En una realización a modo de ejemplo, extremos distales de las barras o brazos 328 pueden ser recibidos en ranuras o retenes en los fusibles 106, aunque los fusibles 106 podrían ser asegurados de otra manera si se desea.

La figura 10 es una vista en perspectiva de una sexta realización a modo de ejemplo de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 370 que incluye el módulo de desconexión 300 descrito anteriormente y, por ejemplo, un módulo de subvoltaje 372 montado a un lado del módulo 300 y unido mecánicamente al mecanismo de interruptor en el módulo 300. En una realización a modo de ejemplo, el módulo de subvoltaje 372 puede incluir una bobina electromagnética 374 calibrada a un intervalo de voltaje predeterminado. Cuando el voltaje cae por debajo del rango, la bobina electromagnética provoca que el interruptor establezca contacto en el módulo 300 para abrir. Un módulo similar 372 podría ser empleado en una realización alternativa para abrir los contactos de interruptor cuando el voltaje experimentado por el campo electromagnético excede un intervalo de voltaje predeterminado, y puede por lo tanto servir como un módulo de sobrevoltaje. De dicha manera, el contacto de interruptor en el módulo 300 podría estar abierto con el módulo 372 y la bobina 374 cuando tengan lugar condiciones de subvoltaje o sobrevoltaje.

La figura 11 es una vista en perspectiva de una séptima realización a modo de ejemplo de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 400 que es básicamente el dispositivo de desconexión 300 y un dispositivo de desconexión 220 acoplados conjuntamente. El dispositivo de desconexión 300 proporciona tres polos para un circuito de corriente AC y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros fines.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una octava realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 410 que, similar a las realizaciones anteriores, incluye un alojamiento no conductor 412, un actuador de interruptor 414 extendiéndose a través de una superficie superior elevada 415 del alojamiento 412, y una cubierta 416 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la figura 12) dentro del alojamiento 412 para instalar y sustituir un fusible de protección de sobrecarga (también sin mostrar en la figura 12). Similar a las realizaciones anteriores, el alojamiento 412 incluye contactos conmutables y estacionarios (no son 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 de actuador 417.

Una ranura de montaje de guía DIN 418 puede estar formada en un borde inferior 420 del alojamiento 412, y la ranura de voltaje de guía DIN 418 puede estar dimensionada, por ejemplo, para el acoplamiento y desacoplamiento a presión con una guía DIN de 35 mm a mano y sin necesidad de herramientas. El alojamiento 412 también puede incluir aberturas 422 que pueden utilizarse para unir el módulo 410 a otros módulos de desconexión tal como se explica más adelante. Los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden ser abiertos para proporcionar un acceso a terminales de lengüeta para cable 426 para establecer el sistema de circuitos eléctricos externo de conexiones eléctricas lateral-carga y línea. Las aberturas de acceso de terminal 428 pueden ser proporcionadas en superficies superiores rebajadas 430 del alojamiento 412. Un cable desnudo, por ejemplo, puede extenderse a través de los lados de los terminales de lengüeta para cable 426 y puede colocarse un desatornillador a través de las aberturas de acceso 428 para apretar un tornillo de terminal a fin de fijar los cables en los terminales 426 y conectar el sistema de circuitos eléctricos de carga y línea al módulo 410. Aunque en una realización se incluyen los

terminales de lengüeta para cable 426, se reconoce que puede utilizarse una variedad de configuraciones o tipos de terminal alternativos en otras realizaciones para establecer conexiones eléctricas lateral de carga y línea hacia el módulo 410 a través de cables, hilos, barras de bus, etc.

5 Al igual que en las realizaciones anteriores, el alojamiento 412 está formado y dimensionado complementario y compatible con estándares DIN e IEC, y el alojamiento 412 define un área o huella sobre el borde inferior 420 para utilizar con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias. Solamente a modo de ejemplo, el alojamiento 412 del módulo con 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 interrupción de hasta 150A por DIN Estándar 43 880. De manera similar, se sobreentiende que el módulo 410 podría ser fabricado como un dispositivo con múltiples polos tal como un dispositivo con tres polos que tenga 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 50A, y 75 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A. Aunque se aportan dimensiones a modo de ejemplo, se sobreentiende que pueden emplearse otras dimensiones de valores mayor o menor de manera similar en realizaciones alternativas de la invención.

Adicionalmente, y tal como se ilustra en la figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden incluir pares opuestos de rebordes orientados verticalmente 432 separados entre sí y proyectándose lejos de los terminales de lengüeta para cable 426 adyacentes a la superficie superior del alojamiento 430 y los lados de los terminales de lengüeta para cable 426. Los rebordes 432, algunas veces referidos como aletas, proporcionan un área de superficie incrementada del alojamiento 412 en un plano horizontal extendiéndose entre en medio de los terminales de lengüeta para cable 426 sobre los bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 que podría pasar de otra manera si los rebordes 432 no estuvieran presentes. Es decir, una longitud de trayectoria de área de la superficie exterior periférica que se extiende en un plano paralelo a la superficie inferior 420 del alojamiento 412 incluye la suma de las dimensiones de superficie exterior de uno de los pares de rebordes 432 extendiéndose desde una de los terminales 426, las dimensiones exteriores del panel frontal o posterior respectivo 431, 433 del alojamiento, y las dimensiones de superficie exterior de los rebordes opuestos 432 extendiéndose al terminal opuesto 426.

Adicionalmente, el alojamiento 412 también puede incluir nervios o estantes que se extienden horizontalmente 434 separadas entre sí e interconectando los rebordes más profundos 432 en una región inferior de los bordes laterales del alojamiento 424. Los nervios o estantes 434 incrementan una longitud de trayectoria de área de superficie entre los terminales 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para cumplir con los requisitos externos de espaciado entre los terminales 426. Los rebordes 432 y apoyos 434 dan lugar a áreas de superficie en forma de serpentín en planos horizontal y vertical del alojamiento 412 que permiten proporciones de voltaje mayores del dispositivo sin incrementar la huella del módulo 410 en comparación, por ejemplo, con las realizaciones descritas anteriormente de las figuras 1-11. Por ejemplo, los rebordes 432 y los apoyos 434, facilitan una proporción de voltaje de 600 VAC mientras cumplen los requerimientos de espaciado externo e interno aplicables entre los terminales 426 bajo estándares UL aplicables.

La cubierta 416, diferente de las realizaciones descritas anteriormente, puede incluir una región de cubierta sensiblemente plana 436, y una región de agarre de dedo vertical 438 que se prolonga hacia arriba y hacia fuera desde un extremo de la región de cubierta plana 436 y orientada hacia el actuador de interruptor 414. La cubierta puede ser fabricada de un material no conductor o material aislante tal como plástico de conformidad con técnicas conocidas, y una región de cubierta plana 436 puede ser abisagrada en un extremo del mismo opuesto a la región de agarre de dedo 438 de tal manera que la región de cubierta 436 es giratoria alrededor de la bisagra. En virtud de la bisagra, la región de agarre de dedo 438 es movable lejos del actuador de interruptor a lo largo de una trayectoria arqueada como se explica adicionalmente a continuación. Tal como se ilustra en la figura 12, la cubierta 416 está en una posición cerrada escondiendo el fusible dentro del alojamiento 412, y como es explicado abajo, la cubierta 416 puede moverse hacia una posición abierta proporcionando acceso al fusible en el módulo de desconexión 410.

La figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (figura 12) sacado de tal manera que pueden verse componentes internos y características. Los terminales de lengüeta para cable 426 y los tornillos de terminal 440 están colocados adyacentes a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 es cargado o colocado dentro del módulo 410 en una dirección sensiblemente 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, como opuesto a horizontalmente, dentro del alojamiento 412. El fusible 442 está contenido dentro del alojamiento 412 debajo de la cubierta 416, Y más específicamente debajo de la región de cubierta plana 436. El fusible 442 está situado longitudinalmente en un receptáculo de fusible 437 formado íntegramente en el alojamiento 412. Es decir, el receptáculo de fusible 437 no es movable con relación al alojamiento 412 para carga y descarga del fusible 442. El fusible 442 es recibido en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 colocado adyacente y debajo de la cubierta 416 y la superficie superior del módulo 415 y el otro extremo del fusible 442 separado de la cubierta 416 y la superficie superior del módulo 415 por una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un seguro de actuador 443 está formado con la cubierta 416 y se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 412 adyacente y al lado del receptáculo de fusible 437. El seguro de actuador 443 de la cubierta 416 se extiende opuesto y lejos de la región de agarre con un dedo de la cubierta 438.

Una lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se extiende radialmente hacia el exterior de un cuerpo cilíndrico 446 del actuador de interruptor 414, y cuando el actuador de interruptor 414 está en la posición cerrada ilustrada en la Figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 se extiende generalmente perpendicular al seguro de actuador 443 de la cubierta 416 y un extremo distal de la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 está colocado adyacente al seguro de actuador 443 de la cubierta 416. La lengüeta de bloqueo de cubierta 444 por lo tanto directamente se opone al movimiento del seguro de actuador 443 y resiste cualquier intento por un usuario de girar la cubierta 416 alrededor de la bisagra de cubierta 448 en la dirección de la flecha E para abrir la cubierta 416. En tal manera, el fusible 442 no puede ser accedido sin primero girar el actuador de interruptor 414 en la dirección de la flecha F para alejar el par de contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 a través del enlace de actuador 454 y barra deslizante 456 portando los contactos conmutables 450 en una manera similar a las realizaciones anteriores. Contacto inadvertido con regiones alimentadas del fusible 442 es por lo tanto evitado, cuando la cubierta 416 puede ser abierta únicamente para acceder al fusible 442 después de que se desconecta el circuito a través del fusible 442 a través de los contactos conmutables 450, proporcionando así un grado de seguridad a operarios humanos del módulo 410. Adicionalmente, y debido a que la cubierta 416 oculta el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, las superficies exteriores del alojamiento 412 y la cubierta 416 son seguras al contacto.

Una trayectoria conductora a través del alojamiento 412 y el fusible 442 es establecida como sigue. Un elemento de terminal rígido 458 se extiende desde el terminal lateral de carga 426 más cercano al fusible 442 sobre un lado del alojamiento 412. Un elemento de contacto flexible 460, tal como un cable puede conectarse al elemento de terminal 458 en un extremo y fijarse a una superficie interior de la cubierta 416 en el extremo opuesto. Cuando la cubierta 416 está cerrada, el elemento de contacto 460 es llevado en acoplamiento mecánico y eléctrico con un casquillo superior o tapón de extremo 462 del fusible 442. Un terminal de fusible inferior móvil 464 es conectada mecánicamente y eléctricamente al casquillo de fusible inferior o tapón de extremo 466, y un elemento de contacto flexible 468 interconecta el terminal de fusible inferior móvil 464 a un terminal estacionaria 470 que porta uno de los contactos estacionarios 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos estacionarios 452 cuando el actuador de interruptor 414 es cerrado como se muestra en la figura 13. Un elemento de terminal rígido 472 completa la trayectoria de circuito hacia el terminal lateral de línea 426 sobre el lado opuesto del alojamiento 412. Durante su funcionamiento, los flujos de corriente a través de la trayectoria del circuito desde el terminal lateral de línea 426 y el elemento terminal 472, a través de los contactos conmutables 450 y 452 hacia el elemento de terminal 470. Desde el elemento de terminal 470, flujos de corriente a través del elemento de contacto 468 hacia el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de fluir a través del fusible 442, la corriente fluye hacia el elemento de contacto 460 hacia el elemento de terminal 458 y hacia el terminal lateral de línea 426.

El fusible 442 en diferentes realizaciones a modo de ejemplo puede ser un fusible Midget 10x38 disponible comercialmente por Cooper/Bussmann de S1. Louis, Missouri; un fusible IEC 10x38; un fusible clase CC; o un fusible estilo europeo O/DO. Adicionalmente, y si se desea, pueden formarse características de rechazo de fusible opcionales en el terminal de fusible inferior 464 o de otra manera en el módulo, y cooperan con características de rechazo de fusible de los fusibles de tal manera que únicamente ciertos tipos de fusibles pueden ser instalados apropiadamente en el módulo 410. Aunque ciertos ejemplos de fusibles son descritos en el presente documento, se sobreentiende que otros tipos y configuraciones de fusibles también pueden emplearse en realizaciones alternativas, incluyendo pero no limitado a varios tipos de fusibles cilíndricos o de cartucho y módulos de fusible rectangulares.

Un elemento de empuje 474 puede proporcionarse entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal estacionario 470. El elemento de empuje 474 puede ser por ejemplo, un muelle de bobina helicoidal que es comprimido para proporcionar una fuerza de empuje hacia arriba en la dirección de la flecha G para asegurar el acoplamiento mecánico y eléctrico del terminal de fusible inferior móvil 464 hacia el casquillo de fusible inferior 466 y acoplamiento mecánico y eléctrico entre el casquillo de fusible superior 462 y el elemento de contacto flexible 460. Cuando se abre la cubierta 416 en la dirección de la flecha E hacia la posición abierta, el elemento de empuje 474 impulsa el fusible hacia arriba a lo largo de su eje 441 en la dirección de la flecha G como se muestra en la figura 14, exponiendo el fusible 442 a través de la superficie superior elevada 415 del alojamiento 412 para recuperación fácil por un operador para reemplazo. Es decir, el fusible 442, en virtud del elemento de empuje 474, es automáticamente elevado y expulsado del alojamiento 412 cuando se gira la cubierta 416 alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de que el actuador de interruptor 414 es girado en la dirección de la flecha F.

La figura 15 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con la cubierta 416 girada alrededor de la bisagra 448 y el actuador de interruptor 414 en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 son movidos hacia arriba por el giro del actuador 414 y el desplazamiento del enlace de actuador 454 hace que la barra deslizante 456 se mueva a lo largo de un eje lineal 475 sensiblemente paralela al eje 441 del fusible 442, separando físicamente los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 dentro del alojamiento 412 y desconectando la trayectoria conductora a través del fusible 442. Adicionalmente, y debido al par de contactos conmutables 450, un arco eléctrico se distribuye entre más de una ubicación tal como se ha descrito anteriormente.

El elemento de empuje 474 se desvía cuando la cubierta 416 es abierta después de que el actuador 414 es movido hacia la posición abierta, y el elemento de empuje 474 levanta el fusible 442 del alojamiento 412 de tal manera que

el casquillo de fusible superior 462 se extiende sobre la superficie superior 415 del alojamiento. En dicha posición, el fusible 442 puede ser agarrado fácilmente y estirado hacia fuera o extraído del módulo 410 a lo largo del eje 441. Los fusibles por lo tanto pueden ser fácilmente sacados del módulo 410 para su reemplazo.

5 También cuando se mueve el actuador 414 hacia la posición abierta, una lengüeta de bloqueo de actuador 476 se extiende radialmente hacia el exterior del cuerpo de actuador de interruptor 446 y puede aceptar por ejemplo, un candado para evitar cierre inadvertido del actuador 414 en la dirección de la flecha H que podría de otra manera provocar que la barra deslizante 456 se mueva hacia abajo en la dirección de la flecha I a lo largo del eje 475 y acoplar los contactos conmutables 450a contactos estacionarios 452, nuevamente completando la conexión eléctrica  
10 con el fusible 442 y presentando un peligro para la seguridad de los operadores. Cuando es deseado, puede girarse la cubierta 416 nuevamente alrededor de la bisagra 448 hacia la posición cerrada mostrada en las figuras 12 y 13, y el actuador de interruptor 414 puede ser girado en la dirección de la flecha H para mover la lengüeta de bloqueo de cubierta 444 en acoplamiento con el seguro del actuador 443 de la cubierta 416 para mantener cada una de la cubierta 416 y el actuador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y asegurada. El cierre de la cubierta 416 requiere cierta fuerza para superar la resistencia del muelle de empuje 474 en el receptáculo del fusible 437, y movimiento del actuador a la posición cerrada requiere alguna fuerza para superar la resistencia de un elemento de empuje 478 asociado con la barra de deslizante 456, haciendo el cierre inadvertido de los contactos y terminación del circuito a través del módulo 410 mucho menos probable.

20 La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición unida de los módulos de desconexión de conmutación de fusible 410. Las piezas de conexión 480 pueden, por ejemplo, fabricarse en plástico y pueden utilizarse con las aberturas 422 en los paneles de alojamiento para retener los módulos 410 en una relación lado-a-lado entre sí, por ejemplo, con un encaje a presión. Los pasadores 482 y/o separadores 484, por ejemplo, pueden ser utilizados para unir o sujetar las palancas del actuador 417 y cubrir regiones de agarre con el dedo 438 de cada módulo 410 entre sí  
25 de manera que todas las palancas del actuador 417 y/o todas las cubiertas 416 de los módulos combinados 410 son movidas simultáneamente con otras. Puede resultar especialmente ventajoso el movimiento simultáneo de las cubiertas 416 y las palancas 417 para interrumpir la corriente trifásica o, como otro ejemplo, cuando se conmuta la energía al equipo asociado, tal como un motor y un ventilador de refrigeración para el motor de modo que uno no funciona sin el otro.

30 Aunque se han descrito módulos de polo único 410 unidos entre sí para formar dispositivos de polo múltiple, se sobreentiende que un dispositivo con múltiples polos que tenga las características del módulo 410 podría ser construido en un solo alojamiento con la modificación apropiada, por ejemplo, de la realización mostrada en las figuras 8 y 9.

35 La figura 17 es una vista en perspectiva de una novena realización de un módulo de desconexión de conmutación con fusible 500 que, similar a las realizaciones anteriores, incluye un solo alojamiento de polo 502, un actuador de interruptor 504 que se extiende a través de una superficie superior elevada 506 del alojamiento 502, y una cubierta 508 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la figura 17) dentro del alojamiento 502 para la instalación y sustitución de un fusible para la protección de una sobrecarga (tampoco se muestra en la figura 17). Similar a las realizaciones anteriores, el alojamiento 502 incluye contactos conmutables y estacionarios (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 de accionamiento 510.

45 Similar al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje de guía DIN 512 formada en un borde inferior 514 del alojamiento 502 para montar el alojamiento 502 sin necesidad de herramientas. El alojamiento 502 también puede incluir una abertura de actuador 515 que proporciona un acceso al cuerpo del actuador de interruptor 504 de manera que pueda girar el actuador 504 entre las posiciones abierta y cerrada de forma automatizada y facilitar el control remoto del módulo 500. También se proporcionan las aberturas 516 que pueden utilizarse para unir el módulo 500 a otros módulos de desconexión. Una ranura de guía de desconexión arqueada o curvada 517 también está formada en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de desconexión deslizante, descrito más adelante, tiene la capacidad de colocarse selectivamente dentro de la ranura 517 para desconectar el módulo 500 y desconectar la trayectoria de corriente a través de éste bajo condiciones de circuito predeterminadas. La ranura 517 también permite acceder al mecanismo de desconexión para la desconexión manual del mecanismo con  
50 una herramienta, o para facilitar la desconexión remota.

Bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden estar abiertos en el extremo para proporcionar un acceso a terminales de lengüeta para un cable lateral de carga y de línea 520 para establecer conexiones eléctricas lateral-carga y línea hacia el módulo 500, si bien se sobreentiende que pueden utilizarse otros tipos de terminales.  
60 Aberturas de acceso de terminal 522 pueden estar provistas en superficies superiores con cavidades 524 del alojamiento 502 para recibir un cable desnudo u otro conductor extendido a través de los lados de los terminales de lengüeta para cable 520, y puede colocarse un desatornillador a través de las aberturas de acceso 522 para conectar el sistema de circuitos eléctricos de carga y línea al módulo 500. Similar a las realizaciones anteriores, el alojamiento 502 está formado y dimensionado complementario y compatible con estándares DIN e IEC, y el alojamiento 502 define un área o huella sobre la superficie inferior 514 del alojamiento para utilizar con aberturas estandarizadas teniendo una forma y dimensión complementarias.

Similar al módulo 410 descrito anteriormente, los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden incluir pares opuestos de rebordes orientados verticalmente o aletas 526 separadas entre sí y proyectándose lejos de los terminales de lengüeta para cable 520 adyacentes a la superficie superior del alojamiento 524 y los lados de los terminales de lengüeta para cable 520. El alojamiento 502 también puede incluir apoyos o repisas 528 separadas entre sí y que interconectan los rebordes más internos 526 en una región inferior de los bordes laterales del alojamiento 518. Los rebordes 526 y apoyos 528 dan lugar a áreas de superficie en forma de serpentín en planos horizontal y vertical del alojamiento 502 que permiten mayores proporciones de voltaje del dispositivo sin incrementar la huella del módulo 500 como se ha expuesto anteriormente.

La cubierta 508, diferente de las realizaciones descritas anteriormente, puede incluir una superficie exterior perfilada que define una cresta 530 y una sección cóncava 532 que se inclina hacia abajo desde la cresta 530 y orientada al actuador de interruptor 504. La cresta 530 y la sección cóncava 532 forman un área de cuna para el dedo sobre la superficie de la cubierta 508 y es apropiada por ejemplo, para servir como un descanso para los dedos para que un operario abra o cierre la cubierta 508. La cubierta 508 puede estar abisagrada en un extremo de la misma más cerca de la cresta 530 de modo que la cubierta 508 puede girar alrededor de la bisagra y la cubierta 508 puede alejarse del actuador de interruptor 504 a lo largo de una trayectoria arqueada. Como se ilustra en la figura 17, la cubierta 508 está en una posición segura con el contacto cerrada que oculta el fusible dentro del alojamiento 502, y tal como se explica más adelante, la cubierta 508 puede moverse hacia una posición abierta proporcionando el acceso al fusible.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de una región del módulo de desconexión de conmutación con fusible 500 con un panel frontal extraído de manera que pueden verse las características y componentes internos. En algunos aspectos, el módulo 500 es similar al módulo 410 descrito anteriormente en sus componentes internos, y para brevedad características similares de los módulos 500 y 410 se indican con referencias iguales en la figura 18.

Los terminales de lengüeta para cable 520 y los tornillos de terminal 440 están colocados adyacentes a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 está cargado verticalmente en el alojamiento 502 debajo de la cubierta 508, y el fusible 442 está situado en el receptáculo de fusible inmóvil 437 formado en el alojamiento 502. La cubierta 508 puede estar formada con un elemento de contacto conductor que, por ejemplo, puede tener forma de copa para recibir el casquillo de fusible superior 462 cuando la cubierta 508 está cerrada.

Una trayectoria conductora de circuito se establece desde el terminal lateral de línea 520 y el elemento terminal 472, a través de los contactos de interruptor 450 y 452 hacia el elemento terminal 470. Desde el elemento terminal 470, la corriente fluye a través del elemento de contacto 468 hacia el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de circular a través del fusible 442, la corriente circula desde el elemento de contacto conductor 542 de la cubierta 508 hacia el elemento de contacto 460 conectado al elemento de contacto conductor 542, y desde el elemento de contacto 460 hacia el elemento terminal 458 y hacia el terminal lateral de línea 426.

Un elemento de empuje 474 puede proporcionarse entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal estacionario 470 tal como se ha descrito anteriormente para asegurar la conexión mecánica y eléctrica entre el elemento de contacto de cubierta 542 y el casquillo de fusible superior 462 y entre el terminal de fusible inferior 464 y el casquillo de fusible inferior 466. También, el elemento de empuje 474 expulsa automáticamente el fusible 442 del alojamiento 502 tal como se describió anteriormente cuando se gira la cubierta 508 alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E después de girar el actuador 504 en la dirección de la flecha F.

A diferencia del módulo 410, el módulo 500 puede además incluir un mecanismo de desconexión 544 en la forma de una barra de desconexión montada de manera deslizante 545 y un solenoide 546 conectado en paralelo a través del fusible 442. La barra de desconexión 545 está montada de manera deslizante a la ranura de guía de desconexión 517 formada en el alojamiento 502, y en una realización a modo de ejemplo la barra de desconexión 545 puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo de interbloqueo de cubierta 548 extendiéndose sensiblemente perpendicular al brazo de solenoide 547, y un brazo de soporte 550 extendiéndose oblicuamente a cada uno del brazo de solenoide 547 y el brazo de interbloqueo de cubierta 548. El brazo de soporte 550 puede incluir una lengüeta de cerrojo 552 sobre un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del actuador de interruptor 504 puede ser formado con un saliente 554 que coopera con la lengüeta de cerrojo 552 para mantener la barra de desconexión 545 y el actuador 504 en equilibrio estático con el brazo de solenoide 547 descansando sobre una superficie superior del solenoide 546.

Un muelle de torsión 555 está conectado en un extremo del alojamiento 502 y el cuerpo de actuador 446 en el otro extremo, y el muelle de torsión 555 empuja el actuador de interruptor 504 en la dirección de la flecha F a la posición abierta. Es decir, el muelle de torsión 555 es resistente al movimiento del actuador 504 en la dirección de la flecha H y tiende a forzar el cuerpo de actuador 446 a girar en la dirección de la flecha F hacia la posición abierta. Así, el actuador 504 es a prueba de fallos en virtud del muelle de torsión 555. Si el actuador de interruptor 504 no está completamente cerrado, el muelle de torsión 555 forzará éste a la posición abierta y evitará el cierre inadvertido de los contactos conmutables de actuador 450, junto con cuestiones de seguridad y confiabilidad asociadas con el cierre incompleto de los contactos conmutables 450 con relación a los contactos estacionarios 452.

En condiciones normales de funcionamiento cuando el actuador 504 está en la posición cerrada, la tendencia del muelle de torsión 555 a mover el actuador a la posición abierta es contrarrestada por el brazo de soporte 550 de la barra de accionamiento 545 como se muestra en la figura 18. La lengüeta de cerrojo 552 del brazo de soporte 550 acopla el saliente 554 del cuerpo de actuador 446 y soporta el actuador 504 establemente en equilibrio estático en una posición cerrada y asegurada. Sin embargo, una vez que la lengüeta de cerrojo 552 es liberada del saliente 554 del cuerpo de actuador 446, el muelle de torsión 555 obliga al actuador 504 hacia la posición abierta.

Un seguro del actuador 556 está formado con la cubierta 508 y se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 502 adyacente al receptáculo de fusible 437. El brazo de interbloqueo de cubierta 548 del brazo de desconexión 545 es recibido en el seguro del actuador 556 de la cubierta 508 y evita que la cubierta 508 sea abierta a menos que el actuador de interruptor 504 sea girado en la dirección de la flecha F como se explicó abajo para mover la barra de desconexión 545 y liberar el brazo de interbloqueo de cubierta 548 de la barra de desconexión 545 del seguro de actuador 556 de la cubierta 508. Giro deliberado del actuador 504 en la dirección de la flecha F provoca que la lengüeta de cerrojo 552 del brazo de solenoide 550 de la barra de desconexión 545 sea girada lejos del actuador y provoca que el brazo de solenoide 547 sea inclinado o angulado con relación al solenoide 546. La inclinación de la barra de accionamiento 545 da lugar a una posición inestable y el muelle de torsión 555 obliga a girar el actuador 504 y adicionalmente gira la barra de accionamiento 545 hacia el punto de liberación.

Sin el movimiento deliberado del actuador a la posición abierta en la dirección de la flecha F, la barra de desconexión 545, a través del brazo de interbloqueo 548, directamente opone movimiento de la cubierta 508 y resiste cualquier intento por parte de un usuario de girar la cubierta 508 alrededor de la bisagra de cubierta 448 en la dirección de la flecha E para abrir la cubierta 508 mientras el actuador de interruptor 504 es cerrado y los contactos conmutables 450 son acoplados a los contactos estacionarios 452 para completar una trayectoria de circuito a través del fusible 442. Por lo tanto se evita el contacto inadvertido con regiones alimentadas del fusible 442, ya que se puede acceder solamente al fusible cuando se interrumpe el circuito a través del fusible a través de los contactos conmutables 450, proporcionando así un grado de seguridad a operarios del módulo 500.

Elementos de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 son proporcionados y establecen el contacto eléctrico con los respectivos casquillos superior e inferior 462, 466 del fusible 442 cuando la cubierta 508 está cerrada sobre el fusible 442. Los elementos de contacto 557, 558 establecen, a su vez, el contacto eléctrico a una placa de circuito 560. Resistencias 562 están conectadas a la placa de circuito 560 y definen una trayectoria de circuito paralela de resistencia alta a través de los casquillos 462, 466 del fusible 442, y el solenoide 546 está conectado a esta trayectoria de circuito paralela en la placa de circuito 560. En una realización a modo de ejemplo, la resistencia es seleccionada de manera que, en un funcionamiento normal, sensiblemente todo el flujo de corriente pasa a través del fusible 442 entre los casquillos de fusible 462, 466 en lugar de a través de los elementos de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y la placa de circuito 560. La bobina del solenoide 546 está calibrada de manera que cuando el solenoide 546 experimenta un voltaje predeterminado, el solenoide genera una fuerza hacia arriba en la dirección de la flecha G que provoca que la barra de accionamiento 545 sea desplazada en la ranura de guía de desconexión 517 a lo largo de una trayectoria arqueada definida por la ranura 517.

Tal como pueden apreciar aquellos en la técnica, la bobina del solenoide 546 puede ser calibrada para ser sensible a una condición de subvoltaje predeterminada o una condición de sobrevoltaje predeterminada como sea deseado. Adicionalmente, la placa de circuito 560 puede incluir el sistema de circuitos eléctricos para accionar el control activamente del solenoide 546 en respuesta a las condiciones del circuito. Contactos pueden además ser proporcionados sobre la placa de circuito 560 para facilitar desconexión a control remoto del solenoide 546. Así, en respuesta a condiciones de circuito anormales que son predeterminadas por la calibración de la bobina del solenoide o el sistema de circuitos eléctricos de control sobre la placa 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra de desconexión 545. Dependiendo de la configuración del solenoide 546 y/o la placa 560, la abertura del fusible 442 puede o no puede activar una condición de circuito anormal provocando que el solenoide 546 se active y desplace la barra de desconexión 545.

Ya que la barra de desconexión 545 atraviesa la trayectoria arqueada en la ranura de guía 517 cuando actúa el solenoide 546, el brazo de solenoide 547 es girado y se vuelve a inclinar con relación al solenoide 546. La inclinación del brazo de solenoide 547 provoca que la barra de accionamiento 545 se torne inestable y susceptible a la fuerza del muelle de torsión 555 actuando sobre la lengüeta de cerrojo de brazo de desconexión 552 a través del saliente 554 en el cuerpo del actuador 446. Cuando el muelle de torsión 555 empieza a girar el actuador 504, la barra de desconexión 545 es girada adicionalmente debido a acoplamiento de la lengüeta de cerrojo de brazo de desconexión 552 y el saliente de actuador 554 y se vuelve aún más inestable y queda sujeto a la fuerza del muelle de torsión. La barra de desconexión 545 además se mueve y gira por la acción combinada de la ranura guía 517 y el actuador 504 hasta que la lengüeta de cerrojo de brazo de desconexión 552 es liberada del saliente de actuador 554, y el brazo de interbloqueo 548 de la barra de desconexión 545 es liberado del seguro de actuador 556. En este punto, cada actuador 504 y cubierta 508 pueden girar libremente.

La figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 ilustrando el solenoide 546 en una posición desconectada en el que un pistón de solenoide 570 es desplazado hacia arriba y se acopla a barra de desconexión 545, provocando que la barra de desconexión 545 se mueva a lo largo de la ranura

guía curva 517 y se incline y vuelva inestable con relación al pistón. Cuando la barra de desconexión 545 es desplazada y girada para tornarse inestable, el muelle de torsión 555 ayuda a provocar que la barra de desconexión 545 se vuelva más inestable tal como se ha descrito anteriormente, hasta que el saliente 554 del cuerpo del actuador 446 sea liberado de la lengüeta de cerrojo 552 de la barra de desconexión 545, y el muelle de torsión 555 obliga al actuador 504 a girar completamente hasta la posición abierta mostrada en la figura 19. Cuando el actuador 504 gira a la posición abierta, el enlace de actuador 454 tira de la barra deslizante 456 hacia arriba a lo largo del eje lineal 475 y separa los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 para abrir o desconectar la trayectoria de circuito entre los terminales del alojamiento 520. Adicionalmente, el giro de la barra de desconexión 545 libera el seguro de actuador 556 de la cubierta 508, permitiendo que el elemento de empuje 474 fuerce el fusible hacia arriba desde el alojamiento 502 y provocando que la cubierta 508 gire alrededor de la bisagra 448 de manera que el fusible 442 queda expuesto para facilitar su extracción y reemplazo.

La figura 20 es una vista en perspectiva del módulo de desconexión de conmutación de fusible 500 en la posición desconectada y las posiciones relativas del actuador 504, la barra de desconexión 545 y la cubierta 508. Como también es mostrado en la figura 20, la barra deslizante 456 portando los contactos conmutables 450 puede ser asistida a la posición abierta por un primer elemento de empuje 572 externo a la barra deslizante 456 y un segundo elemento de empuje 574 interno a la barra deslizante 456. Los elementos de empuje 572, 574 pueden ser alineados axialmente entre sí pero cargados opuestamente en una realización. Los elementos de empuje 572, 574 pueden ser por ejemplo, elementos de muelle de bobina helicoidales, y el primer elemento de empuje 572 puede ser cargado en compresión, por ejemplo, mientras el segundo elemento de empuje 574 es cargado en tensión. Por lo tanto, el primer elemento de empuje 572 ejerce una fuerza de empuje dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456 mientras que el segundo elemento de empuje 574 ejerce una fuerza de tracción dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456. Las fuerzas combinadas de los elementos de empuje 572, 574 obligan a la barra deslizante en una dirección hacia arriba indicada por la flecha G cuando el actuador es girado a la posición abierta como es mostrado en la figura 20. La acción de doble muelle de los elementos de empuje 572, 574, junto con el muelle de torsión 555 (figuras 18y 19) actuando sobre el actuador 504 asegura una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 de los contactos fijados 452 en una manera confiable. Adicionalmente, la acción de doble muelle de los elementos de empuje 572, 574 evita de forma eficaz y/o compensa por contacto de rebote cuando actúa el módulo 500.

Tal como ilustra también la figura 20, el seguro de actuador 556 de la cubierta 508 tiene sensiblemente forma de U en una realización a modo de ejemplo. Como se observa en la figura 21 el seguro 556 se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 502 cuando la cubierta 508 está en la posición cerrada sobre el fusible 442, cargando el elemento de empuje 474 en compresión. La figura 22 ilustra el brazo de interbloqueo de cubierta 548 de la barra de desconexión 545 alineado con el seguro de actuador 556 de la cubierta 508 cuando la cubierta 508 está en la posición cerrada. En tal posición, el actuador 504 puede ser girado de regreso en la dirección de la flecha H para mover la barra de accionamiento 456 hacia abajo en la dirección de la flecha I para acoplar los contactos conmutables 450 a los contactos estacionarios 452 del alojamiento 502. Cuando el actuador 504 es girado en la dirección de la flecha H, la barra de desconexión 545 es girada de regreso a la posición mostrada en la figura 18, manteniendo establemente el actuador 504 en la posición cerrada en una disposición bloqueada con la cubierta 508. La barra de desconexión 545 puede ser cargada con muelle para asistir adicionalmente la acción de desconexión del módulo 500 y/o el regreso de la barra de desconexión 545 a la posición estable, o aún adicionalmente para empujar la barra de desconexión 545 hacia una posición predeterminada con respecto a la ranura de guía de desconexión 517.

Las figuras 23 y 24 ilustran una décima realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 600 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de contacto auxiliar 602 acoplado o unido al alojamiento 502 en una relación lado-a-lado hacia el módulo 500 a través de las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

El módulo de contacto auxiliar 602 puede incluir un alojamiento 603 generalmente complementario en forma al alojamiento 502 del módulo 500, y puede incluir un actuador 604 similar al actuador 504 del módulo 500. Un enlace de actuador 606 puede interconectar el actuador 604 y una barra deslizante 608. La barra deslizante 608 puede portar, por ejemplo, dos pares de contactos conmutables 610 separados entre sí. Uno de los pares de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un primer conjunto de terminales auxiliares 612 y elementos de terminal rígidos 614 extendiéndose desde los terminales respectivas 612 y cada uno portando un contacto estacionario respectivo para 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 terminales auxiliares 616 y elementos de terminal rígidos 618 extendiéndose desde los respectivos terminales 616 y cada uno portando un contacto estacionario respectivo para acoplamiento y desacoplamiento con el segundo conjunto de contactos conmutables 610.

Al unir o juntar la palanca de actuador 620 del módulo de contacto auxiliar 602 a la palanca de actuador 510 del módulo de desconexión 500 con un pasador o un separador, por ejemplo, el actuador 604 del módulo de contacto auxiliar 602 puede ser movido o desconectado simultáneamente con el actuador 504 del módulo de desconexión 500. De este modo, pueden conectarse y desconectarse conexiones auxiliares juntamente con la conexión principal establecida a través del módulo de desconexión 500. Por ejemplo, cuando la conexión principal establecida a través

del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, puede realizarse una conexión auxiliar a un ventilador de enfriamiento al módulo de contacto auxiliar a través de uno de los conjuntos de terminales 612 y 616 de manera que el ventilador y motor serán puestos en marcha y apagados simultáneamente por el dispositivo 600. A modo de otro ejemplo, una de las conexiones auxiliares a través de los terminales 612 y 616 del módulo de contacto auxiliar 602 puede ser usada para propósitos de indicación remota para señalar un dispositivo remoto del estado del dispositivo siendo abierto o cerrado para conectar o desconectar circuitos a través del dispositivo 600.

Aunque las características del contacto auxiliar han sido descritas en el contexto de un módulo de expansión 602, se sobreentiende que los componentes del módulo 602 podrían ser integrados dentro del módulo 500 si se desea. Versiones de polo único o múltiples polos de tal dispositivo podrían ser proporcionadas análogamente.

Las figuras 25-27 ilustran una onceava realización de un dispositivo de desconexión de conmutación de fusible 650 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de monitorización 652 acoplado o unido al alojamiento 502 del módulo 500 a través de las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

El módulo de monitorización 652 puede incluir un alojamiento 654 generalmente complementario en forma al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa de sensor está situada en el alojamiento 652, y elementos de contacto flexibles 658,660 son conectados respectivamente a cada una de los casquillos 462, 466 (figura 18) del fusible 442 (figura 1) en el módulo de desconexión 500 a través, por ejemplo, de los elementos de contacto de solenoide superior e inferior 557, 568 (figura 18) que establecen una trayectoria de circuito paralela a través de los casquillos de fusible 462, 466. La placa de sensor 656 incluye un sensor 662 que controla condiciones de funcionamiento de los elementos de contacto 557, 558 y da salida a una señal hacia un elemento de entrada/salida 664 alimentado por una fuente de corriente integrada tal como una batería 670. Cuando el sensor 662 detecta condiciones de funcionamiento predeterminadas, el elemento de entrada/salida 664 envía una señal hacia un puerto de señal de salida 672 o alternativamente a un dispositivo de comunicaciones 674 que se comunica inalámbricamente con un sistema de envío de respuesta e información general 676 ubicado remotamente que alerta, notifica y llama al personal de mantenimiento o técnicos responsables para responder a condiciones de fusible abierto y desconectado para restaurar o re-alimentar el sistema de circuitos eléctricos asociado tiempo muerto mínimo.

Opcionalmente, un puerto de señal de entrada 678 puede ser incluido en el módulo de monitorización 652. El puerto de señal de entrada 678 puede ser interconectado con un puerto de señal de salida 672 de otro módulo de monitorización, de manera que las señales de múltiples módulos de monitorización pueden estar asociadas de manera tipo margarita juntas a un dispositivo de comunicaciones único 674 para transmisión hacia el sistema remoto 676. Enchufes de interfaz (no se muestran) pueden utilizarse para interconectar un módulo de monitorización a otro en un sistema eléctrico.

En una realización, el sensor 662 es un circuito de cierre de detección de voltaje que tiene las regiones primera y segunda aisladas ópticamente entre sí. Cuando el elemento de fusible principal 680 del fusible 442 se abre para interrumpir la trayectoria de corriente a través del fusible, el sensor 662 detecta la caída de voltaje a través de los elementos de terminal T1 y T2 (los elementos de contacto de solenoide 557 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de voltaje provoca que una de las regiones de circuito, por ejemplo, cierre alto y proporcione una señal de entrada hacia el elemento de entrada/salida 664. Tecnología de detección aceptable para el sensor 662 está disponible, por ejemplo, en SymCom, Inc. de Rapid City, Dakota del Sur.

Aunque en la realización a modo de ejemplo, el sensor 662 es un sensor de voltaje, se sobreentiende que otros tipos de detección podrían utilizarse en realizaciones alternativas para monitorear y detectar un estado de funcionamiento del fusible 442, que incluye pero sin limitarse a sensores de corriente y sensores de temperatura que podrían utilizarse para determinar si el elemento de fusible principal 680 ha sido interrumpido en una condición de sobrecarga para aislar o desconectar una región del sistema eléctrico asociado.

En una realización adicional, pueden proporcionarse uno o más sensores adicionales o transductores 682, internos o externos al módulo de monitorización 652, para recolectar datos de interés con respecto al sistema eléctrico y la carga conectada al fusible 442. Por ejemplo, sensores o transductores 682 pueden ser adaptados para monitorear y detectar condiciones de vibración y desplazamiento, tensión mecánica y condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados de termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en la vecindad del fusible 442 y cargas conectadas.

Los sensores o los transductores 682 pueden ser acoplados al dispositivo de entrada/salida 664 como entradas de señal. Imágenes de video y dispositivos de vigilancia (no mostrados) también pueden proporcionarse para proporcionar datos de video y entradas al elemento de entrada/salida 664.

En una realización a modo de ejemplo, el elemento de entrada/salida 664 puede ser un microcontrolador teniendo un microprocesador o paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada desde el sensor 662 cuando el fusible 442 ha actuado para interrumpir la trayectoria de corriente a través del fusible 442. El elemento de entrada/salida 664, en respuesta a la señal de entrada desde el sensor 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y da salida al paquete de datos hacia el puerto de señal 672 o el dispositivo

de comunicaciones 674. El paquete de datos puede ser formateado en cualquier protocolo deseable, pero en una realización a modo de ejemplo incluye al menos un código de identificación de fusible, un código de falla, y un código de ubicación o dirección en el paquete de datos de manera que el fusible actuado puede ser identificado fácilmente y su estado operativo confirmado, junto con su ubicación en el sistema eléctrico por el sistema remoto 676. Desde luego, el paquete de datos podría contener otra información y códigos de interés, que incluye pero sin limitarse a códigos de prueba del sistema, códigos de recolección de datos, códigos de seguridad y similares que son deseables o ventajosos en el protocolo de comunicaciones.

Adicionalmente, señales de entrada desde el sensor o transductor 682 pueden ser ingresadas al elemento de entrada/salida 664, y el elemento de entrada/salida 664 puede generar un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y da salida al paquete de datos hacia el puerto de señal 672 o al dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede incluir, por ejemplo, códigos relacionados a condiciones de vibración y desplazamiento, tensión mecánica y condiciones de esfuerzo, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados de termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en la vecindad del fusible 442 y cargas conectadas. Datos de video e imágenes, proporcionados por los dispositivos de vigilancia y obtención de imágenes 682 también pueden proporcionarse en el paquete de datos. Tales datos pueden ser utilizados para localización de averías, diagnóstico, y registro de datos del historial de eventos para análisis detallado para optimizar el sistema eléctrico más grande.

El paquete de datos transmitido desde el dispositivo de comunicaciones 674, además de los códigos de paquete de datos anteriormente descritos, también incluye un código identificador de transmisor único de manera que el sistema de envío de respuesta e información general 676 puede identificar el módulo de monitorización particular 652 que está enviando un paquete de datos en un sistema eléctrico mayor teniendo un número grande de módulos de monitorización 652 asociado con un número de fusibles. Como tal, la ubicación precisa del módulo de desconexión afectado 500 en un sistema eléctrico puede ser identificada por el sistema de envío de respuesta e información general 676 y comunicada al personal respondiendo, junto con otra información e instrucción para restablecer rápidamente el sistema de circuitos eléctricos afectado cuando uno o más de los módulos 500 actúa para desconectar una región del sistema eléctrico.

En una realización, el dispositivo de comunicaciones 674 es un transmisor de señales (RF) por radiofrecuencia de baja corriente que transmite digitalmente el paquete de datos de manera inalámbrica. Por lo tanto se evita el cableado punto a punto en el sistema eléctrico para propósitos de monitorización del fusible, aunque se sobreentiende que podría utilizarse el cableado punto a punto en algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, aunque se ha descrito un transmisor de radiofrecuencia digital de baja corriente de forma concreta, se sobreentiende que podrían utilizarse alternativamente otros esquemas de comunicación conocidos y equivalentes si se desea.

Indicadores de estado y similares tales como diodos de emisión de luz (LEDs) pueden proporcionarse en el módulo de monitorización 652 para indicar localmente un fusible funcionando 442 o una condición de desconexión desconectada. Así, cuando el personal de mantenimiento llega a la ubicación del módulo de desconexión 500 que contiene el fusible 442, los indicadores de estado pueden proporcionar la identificación de estado local de los fusibles asociados con el módulo 500.

Detalles adicionales de dicha tecnología de monitorización, comunicación con el sistema remoto 676, y respuesta y funcionamiento del sistema 676 se describen en la solicitud de Patente americana No. de Serie 11/223,385 solicitada el 9 de Septiembre, 2005 y titulada conjunto para controlar un protector para circuitos, Kit y método.

Aunque las características de monitorización han sido descritas en el contexto de un módulo de expansión 652, se sobreentiende que los componentes del módulo 652 podrían integrarse dentro del módulo 500 si se desea. Versiones de polo único o múltiples polos de tal dispositivo podrían análogamente ser proporcionadas. Adicionalmente, el módulo de monitorización 652 y el módulo de contacto auxiliar podrían utilizarse cada uno con un solo módulo de desconexión 500 si se desea, o alternativamente podría combinarse en un dispositivo integrado con capacidad de un solo polo o múltiples polos.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una región de una doceava realización de un módulo de desconexión de conmutación de fusible 700 que está construido de forma similar al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente pero incluye un elemento de sobrecarga bimetalico 702 en vez del solenoide descrito anteriormente. El elemento de sobrecarga 702 está hecho a partir de tiras o dos tipos diferentes de materiales metálicos o conductores que tienen coeficientes de expansión térmica diferentes unidos entre sí, y una aleación de resistencia unida a los elementos metálicos. La aleación de resistencia puede estar aislada eléctricamente de las tiras metálicas con material aislante, tal como un doble revestimiento de algodón en una realización a modo de ejemplo.

Durante su funcionamiento, la tira de aleación de resistencia está unida a los elementos de contacto 557 y 558 y define una conexión paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462 y 466 del fusible 442. La aleación de resistencia es calentada al pasar corriente a través de la aleación de resistencia y la aleación de resistencia, a su vez calienta la tira bimetalica. Cuando se acerca una condición de corriente predeterminada, las diferentes

proporciones de coeficientes de expansión térmica en la tira bimetálica provocan que el elemento de sobrecarga 702 se doble y desplace la barra de desconexión 545 hasta el punto de liberación donde el actuador cargado con el muelle 504 y la barra deslizante 456 se mueven hacia las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

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

10 La figura 29 es una vista en alzado lateral de una región de una treceava realización de un módulo de desconexión de conmutación con fusible 720 que está construido de forma parecida al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente pero incluye un elemento de sobrecarga electrónico 722 que monitoriza el flujo de corriente a través del fusible en virtud de los elementos de contacto 557 y 558. Cuando la corriente alcanza un nivel predeterminado, el elemento de sobrecarga electrónico 722 alimenta un circuito para alimentar eléctricamente el solenoide y desconectar el módulo 720 que se ha descrito anteriormente. El elemento de sobrecarga electrónico 722 puede utilizarse de manera similar para restablecer el módulo después de una desconexión.

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

20 La figura 30 es una vista en perspectiva de un módulo indicador del estado de fusible 800 que puede utilizarse en combinación, por ejemplo, con cualquiera de los dispositivos de desconexión y módulos descritos anteriormente. Es decir, el módulo indicador del estado de fusible 800 puede usarse con los dispositivos de desconexión de fusible 100 (figura 1), 300 (figuras 8 y 9), 370 (figura 10), 400 (figura 11) y 600 (figuras 23 y 24). El módulo indicador del estado de fusible 800 también puede utilizarse en combinación con uno o más de los módulos de desconexión 102 (figuras 2-4), 220 (figura 5), 250 (figura 6 y 7), 410 (figuras 12-16), 500 (figuras 17-22), 650 (figuras 25-26), 700 (figura 28), y 720 (figura 29). Como tal, el módulo indicador del estado de fusible 800 puede ser utilizado con mecanismos de desconexión de polo múltiple o único, puede tener varias opciones de conexión y montaje para el circuito protegido, puede ser utilizado con diferentes tipos y configuraciones de fusibles, puede ser utilizado en combinación con módulos de subvoltaje, mecanismos de desconexión, módulos de contacto auxiliar y elementos, o elementos de sobrecarga, y aún otros tipos de elementos de monitorización. El módulo de indicación del estado de fusible 800 puede ser considerado una opción de coste más bajo que el módulo de monitorización 652 (figuras 25 y 26) para proporcionar una detección remota de estados de funcionamiento de los fusibles en los dispositivos y módulos de desconexión.

25 El módulo de monitorización 800 puede incluir un alojamiento 802 generalmente complementario en forma a los alojamientos descritos anteriormente para los diversos dispositivos de desconexión y módulos, y en una realización a modo de ejemplo, el alojamiento 802 tiene una dimensión de grosor T de aproximadamente la mitad de las dimensiones de grosor que los módulos descritos anteriormente, o aproximadamente 8,75 mm, en un ejemplo. Similar a algunos alojamientos descritos anteriormente, el alojamiento 802 incluye aberturas de montaje o aperturas 803 que pueden recibir conectores o separadores, tales como los pasadores de conectores 480 y separadores 484 (figura 16) para unir el alojamiento 802 a un dispositivo de desconexión o módulo que tenga aberturas de montaje complementarias y aperturas.

30 El alojamiento 802 presenta componentes de indicación y detección y sistema de circuitos eléctricos descritos más adelante para detectar la apertura de fusibles en el dispositivo de desconexión asociado y módulos de desconexión. El módulo 800 también incluye un actuador 804 que puede ser fijado al actuador de un dispositivo de desconexión con un pasador conector 806 del modo descrito anteriormente. Puertos de entrada de señal 808 son proporcionados sobre cualquier lado del alojamiento 802, e hilos conductores o conductores 810a, 810b, y 810c se conectan internamente a los componentes de detección y sistema de circuitos eléctricos en el alojamiento 802 y se extienden a través de los puertos de señal 808 para la conexión externa a terminales de un dispositivo de desconexión o módulos de desconexión que definen las conexiones de carga y línea a los fusibles.

35 En la realización ilustrada, cada hilo conductor 810a, 810b y 810c finaliza fuera de los puertos de señal 808 con conectores de terminal de horquilla 812a, 812b y 812c. Los conectores de terminal 812a, 812b y 812c pueden ser extendidos en puertos correspondientes en el dispositivo de desconexión y cualesquier módulo de desconexión asociado, estableciendo así conexiones de línea y carga hacia los terminales. Cuando están conectados, los hilos conductores 810a y conectores de terminal 810b proporcionan conexión eléctrica a un primer fusible para ser monitorizado con el módulo 800, los hilos conductores 810b y conectores de terminal 812b proporcionan conexión eléctrica a un segundo fusible para ser monitorizado con el módulo 800, y los hilos conductores 810c y los conectores de terminal 812c proporcionan conexión eléctrica a un tercer fusible para ser monitorizado con el módulo 800. Aunque los conectores de terminal de horquilla 812a, 812b y 812c son ilustrados en la figura 30, se evidencia que podría proporcionarse otra estructura terminal para conectar los hilos conductores 810a, 810b y 810c a la estructura de terminal de carga y línea del dispositivo de desconexión y módulos.

Los tres pares de hilos conductores 810a, 810b y 810c son beneficiosos particularmente para un dispositivo de desconexión trifásico proporcionando corriente eléctrica CA hacia un motor o máquina industrial, por ejemplo. Aunque se ilustran tres cables 810a, 810b Y 810c, se sobreentiende que en una realización alternativa pueden emplearse más o menos hilos conductores 810 para monitorizar un mayor o menor número de fusibles. Adicionalmente, hasta el punto en que se desea utilizar el módulo 800 con un dispositivo de desconexión que tiene menos de tres polos, los conectores terminales sin utilizar 812 del módulo 800 pueden ser tapados o cubiertos de otra manera.

Diodos de emisión de luz (LEDs) 814 y 816 pueden proporcionarse y estar conectados al sistema de circuitos eléctricos en el alojamiento 802 y ser visibles desde el exterior del alojamiento 802. En una realización a modo de ejemplo, el LED 814 puede proporcionar una indicación de corriente eléctrica proporcionada al módulo 800, y el LED 816 puede proporcionar indicación de un fusible abierto en el dispositivo de desconexión asociado o módulo. Por ejemplo, en una realización, el LED 814 puede estar iluminado para indicar que está recibiendo corriente eléctrica hacia el módulo 802, algunas veces referido como una condición de "encendido", y no se ilumina cuando no hay corriente en el módulo 802, en ocasiones referido como una condición de apagado. En otra realización, esta indicación de condiciones de encendido y apagado puede invertirse eficazmente de manera que el LED 814 se ilumine cuando la energía es perdida y el LED 814 esté apagado cuando se activa la energía. En cualquier caso, en virtud del LED de energía 814, un usuario puede confirmar rápidamente si el módulo 800 está recibiendo energía eléctrica.

De forma parecida, el LED de indicación de fusible 816, puede no ser iluminado cuando los fusibles están en un estado no abierto u operativo, portando corriente para un funcionamiento normal, y el LED 816 puede estar iluminado cuando al menos uno de los fusibles controlados se abre para interrumpir o cortar la trayectoria de corriente y la conexión eléctrica a través del fusible. En una realización alternativa, esta indicación puede ser invertida de manera que el LED 816 se encienda cuando los fusibles están no abiertos y está apagado cuando los fusibles están abiertos. En cualquier caso, en virtud del LED 816, el usuario puede verificar rápidamente si cualquiera de los fusibles se ha abierto o no y necesita ser reemplazado. Por lo tanto se proporciona una indicación del estado de fusible local cerca del módulo 800 mediante el LED 816.

Para una indicación remota del estado del fusible, se proporcionan puertos de salida y conectores de terminal 818, 820 y 822 en el módulo 800. Los conectores 818, 820 y 822 se proporcionan para conectarse a un controlador, tal como un controlador lógico programable, que a su vez está conectado a dispositivos y equipo remotos. El conector 818, por ejemplo, puede corresponder con una conexión a tierra. El conector 820 puede corresponder con una conexión de corriente hacia el módulo 800, tal como una conexión de 24V DC hacia una fuente de alimentación del controlador. El conector 822 puede corresponder a una conexión de señal, tal como señal OV o 24V DC hacia el controlador. En una realización, los conectores 818, 820 y 822 son conocidos 16 AWG. Conectores de terminal de conexión rápida 110, aunque se contempla la posibilidad de utilizar otros conectores y terminales en una realización alternativa si se desea.

La figura 31 es una vista en alzado lateral de una región del módulo 802 que ilustra sus componentes internos. El alojamiento 802 rodea y protege un conjunto de una placa de circuito 830, y los hilos conductores 810 pasan a través de los puertos de señal 808. Características de reducción de tensión 832 son moldeadas dentro del alojamiento 802, por ejemplo, para proteger los hilos conductores 810 y sus conexiones hacia el conjunto de la placa de circuito 830. Se proporcionan aislantes ópticos 834 para interconectar los hilos conductores 810 y circuitos eléctricos de 600V de corriente alterna de los fusibles desde el sistema de circuitos eléctricos de 24V de DC del conjunto de la placa de circuito 830. Cada aislante óptico 834a, 834b y 834c corresponde a uno de los fusibles monitorizados conectados operativamente entre cada uno de los hilos conductores 810a, 810b y 810c, respectivamente. Los aislantes ópticos 834 se cierran cuando un diferencial de voltaje aparece a través de uno de los fusibles tal como se explica a continuación.

El conjunto de la placa de circuito impreso 130 también puede incluir los LEDs 814 y 816 y terminales 836, 838 y 840 para los conectores 818, 820 y 822 en la figura 31. Los terminales 836, 838 y 840 pueden ser, por ejemplo, terminales de batería 100 conocidos en la técnica.

También se proporciona un interruptor de derivación/reajuste 842 también en el conjunto de la placa de circuito 830. El interruptor 842 es accionado por una superficie de leva 844 del actuador 804. El interruptor 842 y la superficie de leva 844 están contruidos de manera que cuando el actuador 804 está fijado al actuador del dispositivo de desconexión o módulo, el movimiento del actuador 804 en la dirección de la flecha J provoca que la superficie de leva 844 accione el interruptor 842 cuando están abiertos los contactos de interruptor en el dispositivo de desconexión o módulo. El funcionamiento del interruptor 842 desvía regiones de señal del sistema de circuitos eléctricos en el módulo 800 y también provoca que se restablezca el LED de indicación de fusible 816. La desviación de las regiones de señal del sistema de circuitos eléctricos evita que suceda una señal de fusible abierto cuando el dispositivo de desconexión o módulo está abierto. Es decir, el funcionamiento del sistema de circuitos eléctricos no está afectado por la posición de los contactos de interruptor en el dispositivo de desconexión o si el dispositivo de desconexión es abierto o cerrado para conectar o desconectar la trayectoria de corriente a través de los fusibles.

La figura 32 es un ejemplo de un circuito que indica el estado de fusible esquemático para el módulo 800. El circuito incluye una región de detección o percepción 850 y una región de señal 852 cada una de ellas conectada a una fuente de energía 854. La región de detección 850 incluye los aislantes ópticos 834a, 834b, 834c conectados a través de cada respectivo Fusible 1, Fusible 2 y Fusible 3 del dispositivo de desconexión, y el LED de indicación de fusible 816. En una condición de funcionamiento normal, por ejemplo, y cuando ninguno de los fusibles Fusibles 1, Fusible 2 o Fusible 3 se ha abierto, los aislantes ópticos 834a, 834b, 834c no experimentan un diferencial de voltaje y la región de detección 850 del circuito no está cerrada y el LED 816 no se ilumina. Adicionalmente, en la condición de funcionamiento normal y cuando ninguno de los fusibles Fusibles 1, Fusible 2 o Fusible 3 se ha abierto, la región de señal 852 del circuito es establecida alta y en consecuencia proporciona una entrada de señal alta hacia el controlador a través del terminal 822 (figura 30) y el terminal 840 (figura 31). En virtud del interruptor 842, la región de señal 852 no es afectada por la abertura de los contactos de interruptor en el dispositivo de desconexión. Es decir, en una realización a modo de ejemplo la región de señal 852 permanece alta ya sea estando el dispositivo de desconexión abierto o cerrado. Solamente cuando un elemento de fusible principal en uno de los fusibles abre se establece la señal baja en la región de señal 852.

Casos de fusible abierto son detectados por los aislantes ópticos 834a, 834b, 834c en la región de detección 850 del circuito, lo cual a su vez hace que la región de señal 852 proporcione una señal baja hacia el controlador. Más específicamente, los aislantes ópticos 834a, 834b, 834c detectan una caída de voltaje a través de los terminales de carga y línea del fusible a través de los terminales de carga y línea del dispositivo de desconexión o módulos. Cada uno de los fusibles Fusible 1, Fusible 2, y Fusible 3 puede corresponder a una fase respectiva de alimentación de energía eléctrica CA, por ejemplo, un motor o máquina industrial. Cuando cualquiera de los fusibles Fusible 1, Fusible 2 y Fusible 3 se abre, el voltaje colocado a través de los aislantes ópticos asociados 834a, 834b u 834c provoca que la región de detección 850 del circuito se cierre e ilumina el LED de indicación de fusible 816 para indicar un evento de fusible abierto.

El cierre del circuito e iluminación del LED 816, a su vez, provoca que la región de señal 852 se establezca baja e ingrese la señal baja hacia el controlador. Cuando el controlador recibe la señal baja en una ubicación remota, se detecta un caso de fusible abierto. El controlador puede estar programado, por ejemplo, para abrir un contacto u otro dispositivo para evitar que el motor o máquina, por ejemplo, actúe sobre menos de tres fases de corriente. Adicionalmente, el controlador puede estar programado para establecer una condición de alarma para una acción rápida por un operario, proporcionar un aviso a ciertas personas de un fusible abierto, o ejecutar otras instrucciones proporcionadas en la programación del controlador como sea deseado.

Una vez que la región de señal 852 se establece baja ésta permanece baja hasta que se activa el interruptor de restablecimiento 842 usando el actuador de módulo 804 para restablecer la región de señal 852 a alta. La señal baja puede mantenerse aún si el voltaje es sacado a través del fusible abierto, tal como al abrir uno de los contactos de interruptor en el dispositivo de desconexión asociado. Al mantener la señal baja de tal manera, la indicación de fusible abierto continuará aún después de que el dispositivo de desconexión asociado es abierto.

La activación del interruptor 842 con el actuador 804 también restablece la región de señal 850 y el LED 816 después de detectarse un fusible abierto.

Aunque en la realización ilustrativa son detectados acontecimientos de fusible abierto con aislantes ópticos, se sobreentiende que podrían utilizarse otros elementos de detección y componentes con efecto similar, y tales elementos de detección pueden monitorizar y responder a una corriente percibida o detectada, voltaje, temperatura y otras condiciones de funcionamiento para detectar fusibles abiertos. Se conocen numerosos casos de percepción y detección que podrían ser apropiados para el módulo de indicación tal como se ha descrito, que incluyen pero sin limitarse a transformadores de corriente, bobinas Rogowski, inductores, y similares tal como apreciarán aquellos en técnica.

De forma similar, aunque se proporcionan indicadores visuales en la forma de LEDs en una realización a modo de ejemplo de manera que fusibles abiertos pueden ser ubicados eficientemente, se contempla que alternativamente otros tipos de indicadores visuales pueden proporcionarse para identificar casos de fusible abierto con un cambio en la apariencia externa del módulo de indicación. Una variedad de indicadores visuales son conocidos en la técnica y pueden ser alternativamente utilizados, que incluyen, por ejemplo, indicadores mecánicos que tengan placas o pasadores que se extienden en respuesta a fusibles abiertos, indicadores eléctricos teniendo uno o más elementos de emisión de luz, e indicadores que exhiben cambios de color en respuesta a hechos de fusible abierto, incluyendo pero sin limitarse a indicadores de combustible e indicadores que tengan materiales sensibles a la temperatura y cambios de color activados químicamente.

La figura 33 ilustra el módulo de indicación del estado de fusible 800 conectado o unido a un dispositivo de desconexión de fusible 860. El dispositivo de desconexión 860 puede incluir varios módulos de desconexión 862 o puede estar proporcionado en un solo alojamiento como sea deseado. Los módulos 862 pueden ser del tipo descrito anteriormente que incluyen un compartimiento de fusible y terminales de fusible, una barra deslizante y contactos de interruptor. Los módulos 862 pueden además incluir puertos de acceso 864 para colocar los terminales 812a, 812b y 812c (figura 3) conectados a cada hilo conductor 810a, 810b y 810c. Los terminales 812a, 812b y 812c se conectan

eléctricamente a los terminales de fusible para colocar los aislantes ópticos 834a, 834b y 834c a través de los fusibles en cada módulo 862.

Las cubiertas de fusible 865 se proporcionan en cada uno de los módulos 862 del dispositivo de desconexión 860, y las cubiertas 865 pueden posicionarse para proporcionar acceso a los compartimientos de fusible para la colocación y extracción de los fusibles. El dispositivo de desconexión 860 incluye un actuador 866 para abrir los contactos del interruptor a través de la barra deslizante tal como se ha descrito anteriormente, y el actuador 804 del módulo de indicación 800 está acoplado al actuador 866 del dispositivo de desconexión 860. Los conectores 818, 820 y 822 son accesibles en el módulo 800 para la conexión hacia el controlador para conexiones de energía, toma de tierra y señal a través los enchufes de conexión y cables o hilos.

La figura 34 ilustra esquemáticamente un sistema eléctrico con fusibles 900 que incluye el dispositivo de desconexión de fusible 860, el módulo de indicación de estado de fusible 800, una fuente de energía 902 y un controlador 904. El sistema eléctrico incluye conexiones de carga y línea y sistema de circuitos eléctricos acoplado a los fusibles Fusible 1, Fusible 2 y Fusible 3 en el dispositivo de desconexión 860. Una fuente de energía 902 tal como una batería está acoplada al módulo de indicación 800 a través del conector de energía 820 y el cable 906. Las conexiones de puesta a tierra están establecidas hacia el módulo 800 a través del conector 818 y el cable 908. Una conexión de señal entre el módulo de indicación 800 y el controlador 904 es establecida a través del conector de señal 822 y el cable 910. Una vez conectado así, el módulo de indicación 800 puede indicar al controlador 904 hechos de fusible abierto cuando tengan lugar, y el controlador 904 puede generar alarmas, realizar asignaciones y medidas, etc., de acuerdo con la programación del controlador.

Habiendo ahora descrito el sistema y su funcionalidad de funcionamiento, se cree que la programación del controlador está dentro del alcance de aquellos en la técnica sin una explicación adicional.

La figura 35 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos de desconexión 862 para el dispositivo 860 mostrado en la figura 33 y que ilustra componentes internos a modo de ejemplo y la construcción de los mismos. El módulo 862, similar a las realizaciones anteriores, puede utilizarse en lugar de, o adicionalmente en cualquiera de las realizaciones del módulo anterior. Es decir, el módulo 862 no necesita ser utilizado solamente en el dispositivo 860 de la figura 35, sino que puede utilizarse de manera similar en otros dispositivos, incluyendo pero sin limitarse a los otros dispositivos de desconexión de fusible descritos en el presente documento.

Similar a las realizaciones anteriores de módulos, el módulo de desconexión 862 incluye un alojamiento aislante 920, un fusible 922 cargado dentro del alojamiento 920, una cubierta de fusible o tapón 865, un actuador de interruptor montado de manera giratoria 924, y una barra deslizante 926 que lleva los primero y segundo contactos de interruptor móviles 928 y 930. El contacto de interruptor 928 puede posicionarse mediante la barra deslizante 926 con relación a un contacto estacionario 932 fijado en un terminal lateral de línea 934. El contacto de interruptor puede moverse mediante la barra deslizante 926 con relación a un contacto estacionario 936 de un terminal de fusible inferior 938 que está conectado eléctricamente a un tapón del extremo del terminal inferior 940 del fusible 922. Mientras tanto, un tapón del extremo de terminal superior 942 del fusible se acopla a un terminal de fusible superior 944 de un terminal lateral de carga 946. El actuador de interruptor 924 puede moverse para colocar la barra deslizante 926 y abrir o cerrar los contactos de interruptor 928 y 930 con relación a los contactos estacionarios 932 y 936 sensiblemente como se describió anteriormente con relación a las realizaciones anteriores de los módulos. Por lo tanto, puede realizarse o interrumpirse una trayectoria conductora a través del fusible 922 a través de los contactos de interruptor 928 y 930.

Además, y tal como se ha explicado anteriormente, el movimiento del actuador de interruptor 924 y/o la barra deslizante 926 puede mejorarse por uno o más elementos para garantizar la separación completa de los contactos de interruptor 928 y 930 de los contactos estacionarios 932 y 936, minimizar el rebote por contacto, para evitar el cierre inadvertido de los contactos de interruptor 928 y 930, y para empujar el mecanismo de interruptor hacia una posición abierta o cerrada. Características para bloquear el actuador de interruptor 924, la creación de características para rechazar el fusible dentro de los terminales de fusible 938 y 944, y características para expulsar el fusible y elementos de empuje, también descritas anteriormente, también pueden ser utilizadas en el módulo 862.

El módulo 862 se ilustra como un módulo de un solo polo en la figura 35 que aloja a un fusible 922. Se sobreentiende, sin embargo, que pueden ser acoplados o unidos múltiples módulos 862 conjuntamente para formar, por ejemplo, el dispositivo de desconexión de tres polos 860 mostrado en la figura 33. También se contempla que el módulo 862 puede estar construido como un conjunto con múltiples polos y que tenga múltiples terminales lateral de carga y lateral de línea, terminales de fusible múltiples, etc. dispuestos en un único alojamiento para acomodar y múltiples fusibles de interruptor en un único alojamiento. Cualquiera de los mecanismos y elementos de desconexión descritos anteriormente también pueden ser utilizados en el módulo 862.

El alojamiento 920 puede estar fabricado de un material no conductor o aislante, tal como plástico, según métodos y técnicas conocidas, incluyendo pero sin limitarse a técnicas de moldeado por inyección. En una realización a modo de ejemplo, el alojamiento 920 puede tener un tamaño y forma generalmente rectangular, tal como se ha explicado con detalle anteriormente, que sea complementario y compatible con estándares DIN e IEC aplicables en

equipamiento eléctrico estándar. El alojamiento 920 está dimensionado y moldeado generalmente de forma complementaria a los otros módulos descritos anteriormente.

A diferencia de los módulos anteriores, el alojamiento 920 del módulo 862 incluye paneles laterales opuestos 950 y 952 teniendo cada uno un primer puerto de acceso o abertura 864 y un segundo puerto de acceso o abertura 954. Los puertos de acceso 864 se indican en ocasiones como puertos auxiliares y los puertos de acceso 954 se indican en ocasiones como puerto lateral de carga y lateral de línea. Los puertos de acceso 864 y 952 están separados y son distintos entre sí en los paneles laterales respectivos 950 y 952, y cada puerto 964 proporciona el acceso al terminal lateral de línea respectiva 934 y al terminal lateral de carga 946 en diferentes posiciones relativas en los terminales 934 y 946.

En consecuencia, cada terminal lateral de línea 934 y terminal lateral de carga 946 incluye una primera región 956 y una segunda región 958. La primera región 956 de los respectivos terminales 934 y 946 puede colocarse cerca de los puertos de acceso 864 y la segunda región 958 de los respectivos terminales 934 y 946 puede colocarse cerca de los puertos de acceso 954. Los hilos conductores 810 que tienen conectores de terminal de horquilla 812, por ejemplo, pueden colocarse a través de los respectivos puertos de acceso 864 y pueden ser recibidos en la primera región 956 de los terminales de carga y línea 934 y 946, mientras los cables de conexión aislados 960 que tienen los extremos 962 desprovistos del aislamiento para exponer los conductores descubiertos en el cable pueden colocarse a través de los respectivos puertos de acceso 954 y pueden ser recibidos en la segunda región 958 de los terminales de carga y línea 934 y 946.

Un tornillo para terminales 964 puede proporcionarse en cada uno de los terminales de carga y línea 934 y 946, y el tornillo 964 puede avanzar para sujetar o liberar simultáneamente los conectores de terminal de horquilla 812 y los extremos desnudos 962 de los cables 810 y 960 en cada uno de los terminales de carga y línea 934 y 946. Tal como se muestra en la figura 35, los conectores de terminal 812 de los cables 810 pueden estar sujetos entre la respectiva cabeza de tornillo y una placa de terminal en la primera región 956 de cada terminal 934 y 946, mientras los extremos pelados 962 de los cables 960 pueden estar fijados en una respectiva lengüeta de caja en la segunda región 958 de cada uno de los terminales 934 y 946. Cada una de las primera y segunda regiones 956 y 958 de los respectivos terminales 934 y 946 están adaptados únicamente para la conexión concurrente a los cables 810 y 960 de manera que diferentes cables 810 y 960 que tengan una estructura de terminal distinta pueden alojarse mediante un solo terminal lateral-línea única y un solo terminal lateral de carga. Es decir, uno de los cables 810 y uno de los cables 960 pueden fijarse a un terminal y al mismo terminal uno a cada lado del módulo 862, pero en ubicaciones diferentes y en regiones diferentes de los terminales.

Aunque en la realización a modo de ejemplo los terminales 934 y 946 están configurados para la conexión a un cable desnudo y un cable provisto de un terminal de horquilla, en otra realización, los cables 810 y 960 pueden estar provistos de otros conectores o estructura de terminal y los terminales 934 y 946 pueden ser modificados apropiadamente para recibir la estructura de terminal de los cables 810 Y 960. Adicionalmente, se contempla que la estructura de terminal distinta de la ilustrada concretamente en la figura 35 puede ser utilizada en uno o ambos terminales lateral de carga y lateral de línea 934 y 946 mientras aún proporcionan conexiones a terminales en forma de horquilla y cables pelados. Por ejemplo, terminales de contacto de desplazamiento aislante, elásticas, terminales de sujeción de resorte, contactos de cable de pase, y otras terminales y métodos de terminación conocidos en la técnica pueden ser utilizados como la segunda región 958 de uno o ambos terminales para acoplar o sujetar un extremo de un cable aislado sin un tornillo de terminal.

También, en una realización alternativa que utiliza otra estructura de terminación y métodos que no involucran el tornillo de terminal, por ejemplo, los cables 810 y 960 pueden estar acoplados y sujetos a cada uno de los terminales de carga y línea en una secuencia en lugar de forma simultánea, mientras aún proporciona conexión concurrente o co-existente a los cables después de que éstos estén acoplados.

En una realización alternativa, los cables 960 que se extienden a través de los puertos de acceso 954 y se conectan a la segunda región 958 de los terminales de carga y línea 934 y 946 establecen una conexión eléctrica al sistema de circuitos eléctricos lateral de línea 966 y al sistema de circuitos eléctricos lateral de carga 968. Así, cuando los contactos de interruptor 928 y 930 están cerrados y el fusible 922 está presente con la cubierta de fusible 865 cerrada, se completa una conexión eléctrica a través del fusible 922. Cuando se experimentan condiciones de corriente eléctrica concretas, el fusible 922 actuará para abrir la trayectoria conductora a través del módulo 862 y aislar el sistema de circuitos eléctricos lateral de carga 968 de flujo de corriente dañando potencialmente. De manera similar, el actuador de interruptor 924 puede ser manipulado, manualmente o remotamente, para desconectar el sistema de circuitos eléctricos de carga 968 del sistema de circuitos eléctricos de línea 966 a través de los contactos de interruptor 928, 930 en cualquier momento para desconectar el sistema de circuitos eléctricos lateral de carga 968 del sistema de circuitos eléctricos lateral de línea 966.

Los cables 810, como se ha descrito anteriormente, pueden conectar los terminales lateral de línea y lateral de carga 934 y 946 al módulo indicador de estado del fusible 800. Como tal, los cables 810 establecen una conexión paralela a través del fusible 922 de manera que, por ejemplo, cambios de voltaje pueden ser detectados, controlados y

percibidos para indicar una condición de fusible abierto u otro problema eléctrico. En otra realización, los cables 810 pueden estar conectados a otro dispositivo auxiliar o módulo auxiliar.

Los cables 810 y 960 pueden ser de diferentes grados o calibres de cable y proporcionando puertos de acceso separados 864 y 954 para conectar los cables 810 y 960 al módulo 862, los cables 810 y 960 pueden ser conectados convenientemente sin tener que aglomerarse más que un cable, y posiblemente cables de diferentes tamaños o calibres, en un solo puerto de acceso. Dificultades vinculadas con tener que sujetar diferentes cables a un terminal que fue diseñado originalmente para sujetar un solo cable de un cierto calibre en una única ubicación, que podría ocurrir de otra manera, se evitan también con los puertos de acceso separados 864 y 954 y la construcción de los terminales de carga y línea 934 y 936 que tienen regiones indicadas para conectarse a diferentes cables.

El módulo 862 también puede disponer de un esquema de indicación de amperaje de fusible utilizando elementos codificados con color para indicar visualmente la clasificación de amperaje del fusible 922 mientras el fusible está encerrado en el alojamiento 920 con la cubierta de fusible 865 cerrada. Tal esquema de codificación con color permite a un usuario verificar la proporción del fusible 922 a través de una inspección visual del exterior del módulo 862 sin tener que abrir la cubierta del fusible 865 y tener que inspeccionar el fusible 922 para determinar su proporción.

En una realización de un esquema de codificación-color para el módulo 862, el fusible 922 puede incluir una etiqueta 970 en un cuerpo aislante del fusible 922 entre los tapones de los extremos de terminal 940 y 942. La etiqueta 970, por ejemplo, puede ser una calcomanía proporcionada de forma separada o una placa que está fijada al cuerpo del fusible 922, o puede ser otro tipo de indicación o identificador proporcionado directamente sobre el cuerpo del fusible 922 a través de la estampación, moldeado o procesos de impresión. La etiqueta 970 puede ser proporcionada completa o en parte con un color predeterminado que corresponde a una clase de fusible y evaluación de amperaje del fusible 922. De forma similar, puede proporcionarse una región del módulo 862 en su superficie exterior con el mismo color que el color en la etiqueta del fusible 970. En una realización, la cubierta de fusible 865 tiene un color que es igual a la etiqueta del fusible 970, aunque el color de la etiqueta del fusible podría ser proporcionado en cualquier parte en el exterior del módulo 862 si se desea con el mismo efecto.

Un esquema de color a modo de ejemplo para las clases de fusible a modo de ejemplo y proporciones se cita a continuación en la tabla 1.

TABLA 1

Clase de Fusible y Proporción	Color
1/2 A- 14A Clase G	Azul
20A Clase G	Naranja
25A y 30A Clase G	Verde
35A – 60A Clase G	Amarillo

Aunque se describen a modo de ejemplo, colores, clases de fusibles y proporciones, se apreciará que puedan utilizarse otros colores, clases de fusibles y clasificaciones, con efectos similares. También, pueden ser utilizados más o menos números de colores en diferentes realizaciones.

El uso de un código-color o esquema de indicación coordinada de color como se describió, una cubierta de fusible azul podría indicar que un fusible azul es para ser utilizado con el módulo o está contenido en el módulo, una cubierta amarilla podría indicar que un fusible amarillo está para ser utilizado con el módulo o está contenido en el módulo, etc. El encaje de los fusibles apropiados para los módulos resulta por lo tanto intuitivo y directo.

Adicionalmente, características de rechazo de fusible pueden ser construidas en el módulo 862 tal que podría aceptar fusibles de la clasificación apropiada y rechazar fusibles que tengan las clasificaciones apropiadas. Por ejemplo, considerando el esquema de color de la tabla 1, un módulo clasificado en azul puede estar configurado para rechazar fusibles naranja, verde y amarillo que tengan clasificaciones de corriente más alta que el fusible azul. A modo de otro ejemplo, un módulo clasificado en amarillo puede estar configurado de manera que éste acepte únicamente un fusible amarillo y rechace todos los otros. La codificación por color de los módulos y los fusibles, junto con características de rechazo apropiadas evita básicamente problemas asociados con fusibles de clasificaciones desiguales que sean inadvertidamente colocados en módulos que no fueron diseñados para tales clasificaciones.

Por lo tanto se describen realizaciones de dispositivos de desconexión en la presente memoria que pueden ser conmutados convenientemente para el encendido y apagado de manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos de desconexión pueden conmutar en confianza en un circuito para encender y apagar de manera eficiente en costes y puedan ser utilizados con un equipamiento estándar, por ejemplo, en aplicaciones de control industriales. Además, los módulos de desconexión y dispositivos

pueden proporcionarse con varias opciones de montaje y conexión para versatilidad en el campo, junto con el control remoto y capacidad de control. La conexión conveniente de cables auxiliares puede ser proporcionada con puertos de acceso separados de conexiones de carga y línea, y esquemas de codificación por color permiten un ahorro de tiempo en tener que extraer e inspeccionar fusibles para determinar sus clases y proporciones de amperaje, así como evitar errores en el reemplazo de un fusible con la clasificación o tipo equivocado.

Una realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible se describe en esta memoria que comprende: Un alojamiento de desconexión adaptado para recibir al menos un fusible, estando el fusible proporcionado separadamente del alojamiento y que puede colocarse de manera extraíble en el alojamiento; terminales lateral de carga y lateral de línea conectándose hacia el fusible cuando el fusible está colocado dentro del alojamiento, comprendiendo al menos uno de los terminales lateral de carga y lateral de línea una primera región configurada para recibir y acoplar un primer cable, y una segunda región configurada para recibir y acoplar un segundo cable; donde la primera región y la segunda región son distintas entre sí, y donde los primero y segundo cables pueden conectarse cada uno concurrentemente a la primera región y la segunda región, respectivamente.

Opcionalmente, el primer cable puede comprender un cable aislado que tenga un extremo pelado. El segundo cable puede comprender un cable proporcionado con un conector de terminal de horquilla. Al menos uno de los terminales lateral de carga y lateral de línea puede estar configurado para acoplar y liberar simultáneamente el primer y segundo cables. El alojamiento puede comprender un primer puerto de acceso para recibir el primer cable, y un segundo puerto de acceso separado del primer puerto de acceso para recibir el segundo cable. El fusible puede comprender una etiqueta, con la etiqueta de fusible y una región del dispositivo que esté codificado con color para indicar una clasificación de amperaje del fusible a través de la inspección visual del dispositivo cuando el fusible está contenido dentro. El dispositivo puede además comprender una cubierta de fusible, y la etiqueta de fusible y la cubierta de fusible pueden estar codificadas con color para indicar el amperaje de la clasificación de amperaje de fusible. El primer cable puede conectar al menos un terminal a un módulo indicador del estado del fusible, y el segundo cable puede se puede conectar el dispositivo a uno de un circuito lateral de línea y a un circuito lateral de carga. Cada uno de los terminales lateral de carga y lateral de línea puede incluir una primera región configurada para recibir y acoplar un primer cable, y una segunda región configurada para recibir y acoplar un segundo cable, en el que la primera región y la segunda región son distintas entre sí.

También opcionalmente, el dispositivo además puede comprender al menos un contacto de interruptor móvil que complete e interrumpa una conexión eléctrica a través del fusible. Al menos uno de los terminales lateral-carga y de línea puede comprender un primer contacto de interruptor estacionario proporcionado entre el terminal lateral de línea respectiva y el terminal lateral de carga y el fusible. Un terminal de fusible puede estar adaptado para acoplarse a un elemento conductor del fusible cuando se coloca dentro del alojamiento de desconexión, y el terminal de fusible puede acoplarse a un contacto de interruptor estacionario. Una barra deslizante puede ser proporcionada dentro del alojamiento de desconexión, y la barra deslizante puede ser proporcionada con el primer y segundo contactos móviles. Un actuador de interruptor montado de manera giratoria puede estar adaptado para colocar la barra deslizante y el primer y segundo contactos móviles entre una posición abierta y una posición cerrada que conecte o desconecte una conexión eléctrica a través de los fusibles.

También se describe otra realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible. El dispositivo comprende: un alojamiento de desconexión adaptado para recibir al menos un fusible dentro, estando el fusible proporcionado de forma separada del alojamiento y siendo insertable de manera extraíble en el alojamiento, comprendiendo el alojamiento un puerto de acceso lateral de línea, un puerto de acceso lateral de carga, un primer puerto de acceso auxiliar, y un segundo puerto de acceso auxiliar, donde el primer y segundo puertos auxiliares están separados de los puertos de acceso lateral de carga y lateral-línea; contactos de interruptor en el alojamiento de desconexión para completar e interrumpir una conexión eléctrica a través del fusible; terminales lateral de carga y lateral de línea que se conectan al fusible cuando se coloca el fusible dentro del alojamiento; un primer cable que establece una conexión eléctrica en el terminal lateral de línea a través del puerto de acceso lateral-línea; un segundo cable que establece una conexión eléctrica al terminal lateral de carga a través del puerto de acceso lateral-carga; un tercer cable que establece una conexión eléctrica al terminal lateral de línea a través del primer puerto de acceso auxiliar; y un cuarto cable que establece una conexión eléctrica al terminal lateral de carga a través del segundo puerto de acceso auxiliar.

Opcionalmente, al menos uno del primer y segundo cables comprende un cable aislado con un extremo desprovisto de aislante. Al menos uno del tercer y cuarto cables puede proporcionarse con un conector de terminal de horquilla. El terminal lateral-línea puede comprender una primera región configurada para aceptar el primer cable y una segunda región diferente de la primera región, configurada para acoplar el tercer cable. El terminal lateral-carga puede comprender una primera región configurada para aceptar el segundo cable y una segunda región, diferente de la primera región, configurada para acoplar el cuarto cable. El fusible puede comprender una etiqueta, con la etiqueta de fusible y una región del dispositivo siendo codificado con color para indicar una clasificación de amperaje del fusible a través de la inspección visual del dispositivo cuando el fusible está contenido. El dispositivo además puede comprender una cubierta de fusible, y la etiqueta de fusible y la cubierta de fusible pueden estar codificadas en color para indicar el amperaje de la clasificación de amperaje del fusible. Una barra deslizante puede llevar los

contactos de interruptor. Un actuador de interruptor montado de manera giratoria puede colocar selectivamente la barra deslizante a lo largo de un eje lineal dentro del alojamiento de desconexión.

5 También se describe una realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible. Los dispositivos comprenden: un alojamiento de desconexión adaptado para recibir al menos un fusible dentro, el alojamiento de desconexión que incluye un terminal lateral de línea y un terminal lateral de carga para completar una conexión eléctrica a través del fusible, estando el fusible proporcionado separadamente del alojamiento y siendo insertable de manera extraíble en el alojamiento, el alojamiento de desconexión además comprende contactos de interruptor para conectar y desconectar la conexión eléctrica a través del fusible; y un indicador de amperaje de fusible visible desde el exterior del alojamiento de desconexión.

10 Opcionalmente, el indicador de amperaje comprende uno de una pluralidad de colores que igualan un color del fusible. El indicador de amperaje de fusible puede comprender una cubierta de fusible que puede colocarse selectivamente con relación al alojamiento para permitir o negar acceso al fusible, donde la cubierta está codificada-color para indicar una clasificación de amperaje del fusible mientras la cubierta está cerrada y el fusible está dentro del alojamiento de desconexión. Al menos uno del terminal lateral-línea y el terminal lateral-carga puede estar configurado para conectarse a un primer cable en una primera ubicación, y un segundo cable en una segunda ubicación, proporcionando así una conexión principal y una conexión auxiliar.

15 20 Aunque la invención se ha descrito en términos de varias realizaciones específicas, aquellos expertos en la técnica reconocerán que la invención puede realizarse dentro de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible que comprende:  
 5 un alojamiento de desconexión (920) adaptado para recibir al menos un fusible (922), el fusible siendo proporcionado de manera separada del alojamiento y siendo insertable de manera extraíble en el alojamiento, comprendiendo el alojamiento un puerto de acceso lateral de línea (954), un puerto de acceso lateral de carga (954), caracterizado por: un primer puerto de acceso auxiliar (864), y un segundo puerto de acceso auxiliar (864), en donde el primer y segundo puerto de acceso auxiliar están separados de los puertos de acceso lateral de carga y lateral de línea;  
 10 contactos de interruptor (928, 930) en el alojamiento de desconexión para completar y cortar una conexión eléctrica a través del fusible sin extraer el fusible del alojamiento;  
 terminales lateral de carga y lateral de línea (934, 946) que se conectan al fusible cuando el fusible se coloca en el alojamiento, cada uno de los terminales lateral de carga y lateral lineal que comprende primera y segunda regiones (956, 958) diferentes entre sí;  
 15 un primer cable (960) que establece una conexión eléctrica en la primera región del terminal lateral de carga a través del puerto de acceso carga-línea;  
 un tercer cable (810) que establece una conexión eléctrica con la segunda región del terminal lateral de línea a través del primer puerto de acceso auxiliar; y  
 20 un cuarto cable (810) que establece una conexión eléctrica con la segunda región del terminal lateral de carga a través del segundo puerto de acceso auxiliar.
2. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, en el que al menos uno del primer y segundo cables (960) comprende un cable aislado con un extremo (962) desprovisto del aislante.
- 25 3. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, en el que al menos uno del tercer y cuatro cables (810) está provisto de un conector terminal de horquilla (812).
4. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, en el que la primera región (958) del terminal lateral de línea (934) acepta el primer cable (960) en una primera ubicación, y la segunda región (956) del terminal lateral de línea se acopla con el tercer cable (810) en una segunda ubicación distinta de la primera ubicación.
- 30 5. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, en el que la primera región (958) del terminal lateral de carga (946) acepta el segundo cable (960) en una primera ubicación, y la segunda región (956) se acopla con el cuarto cable (810) en una segunda ubicación distinta de la primera ubicación.
- 35 6. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, en el que el fusible comprende una etiqueta, la etiqueta y una región del dispositivo siendo de color codificado para indicar una proporción de amperaje del fusible a través de la inspección visual del dispositivo cuando el fusible está contenido en éste.
- 40 7. El dispositivo (862) de la reivindicación 2, en el que el dispositivo comprende además una cubierta para el fusible, siendo la etiqueta y la cubierta del fusible de color codificado para indicar la proporción de amperaje del fusible.
8. El dispositivo (862) de la reivindicación 1, que comprende además una barra deslizante (926) que lleva los contactos de interruptor (928, 930).
- 45 9. El dispositivo (862) de la reivindicación 8, que comprende además un actuador de interruptor montado de forma giratoria (924) que posiciona de forma selectiva la barra deslizante (926) a lo largo de un eje lineal dentro del alojamiento desconectado (920).
- 50

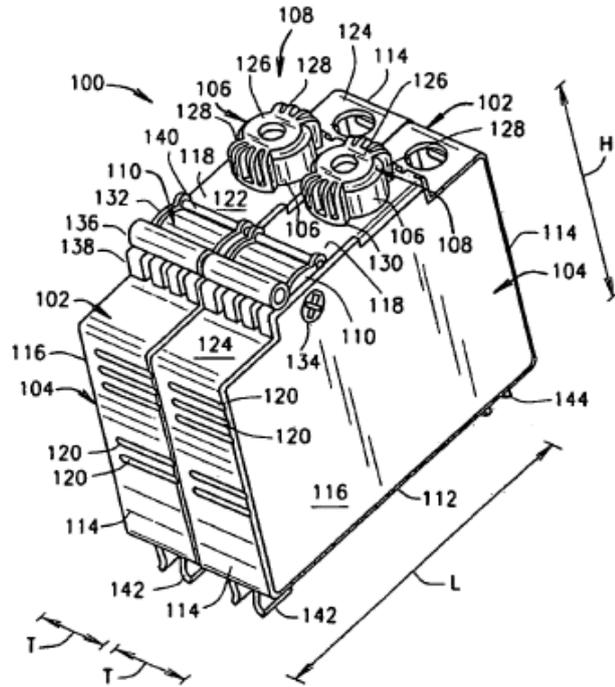


FIG. 1

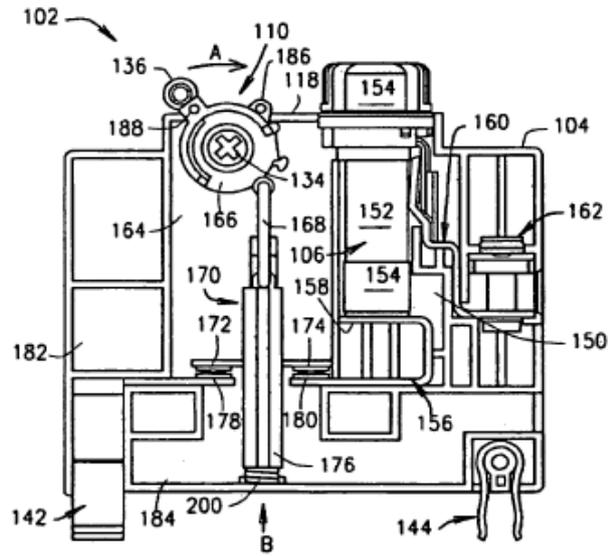


FIG. 2

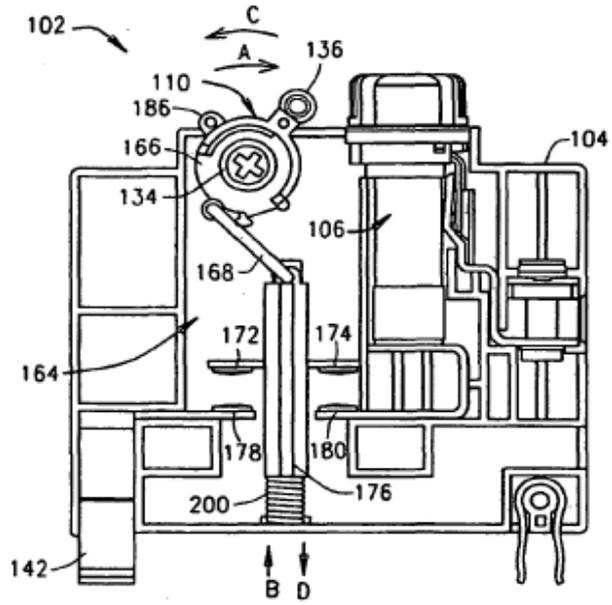


FIG. 3

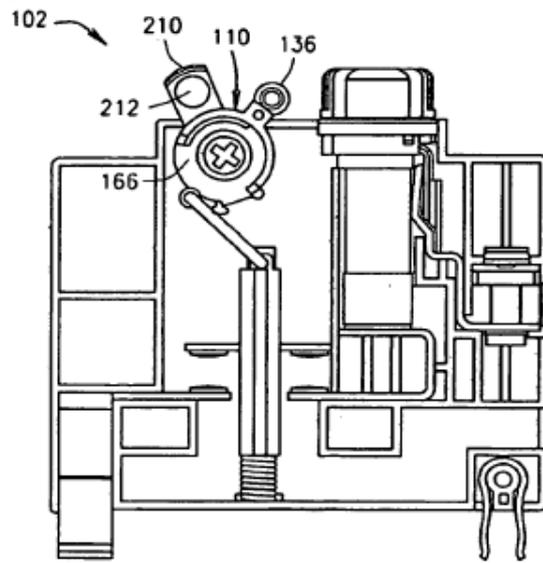


FIG. 4



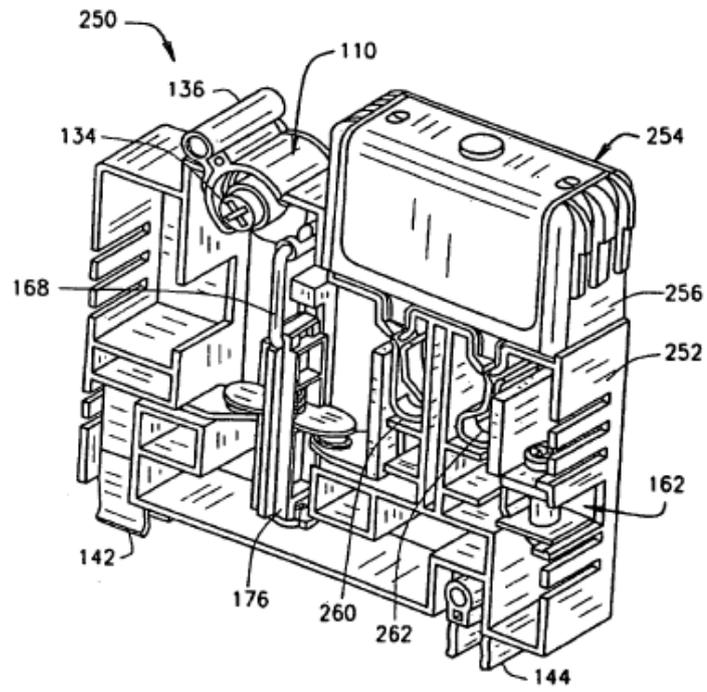


FIG. 6

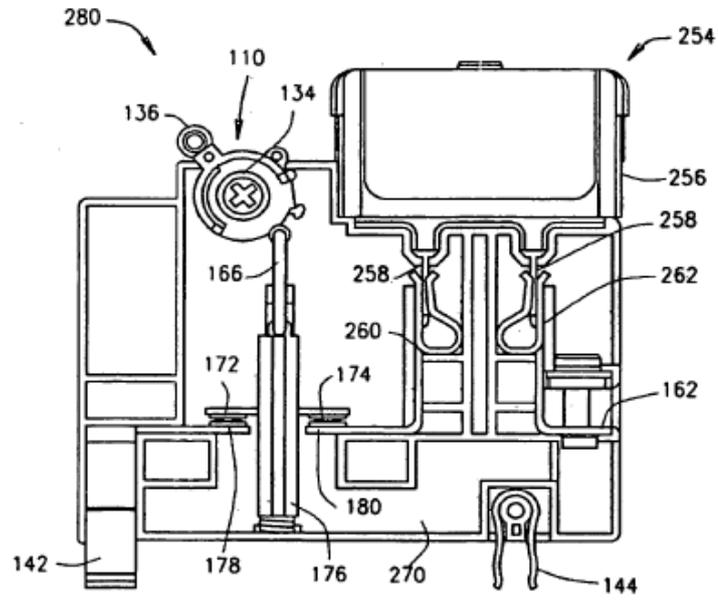


FIG. 7

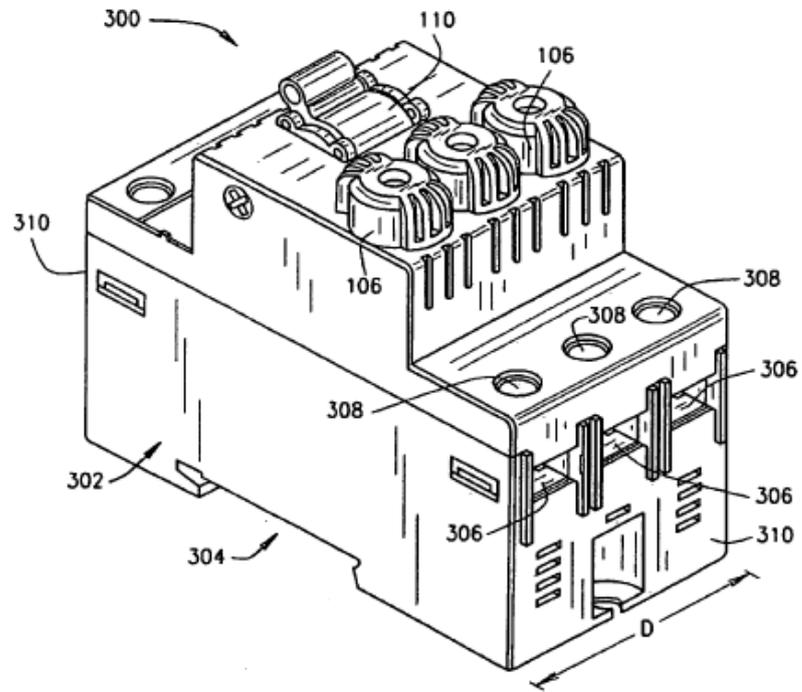


FIG. 8

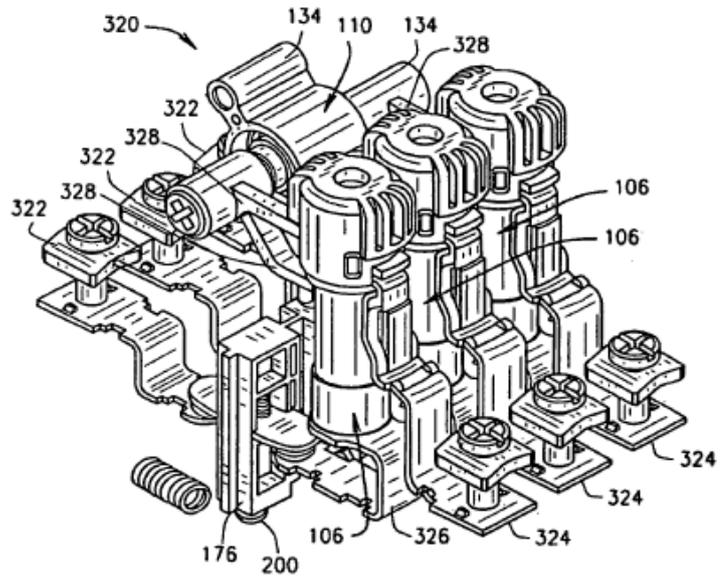


FIG. 9

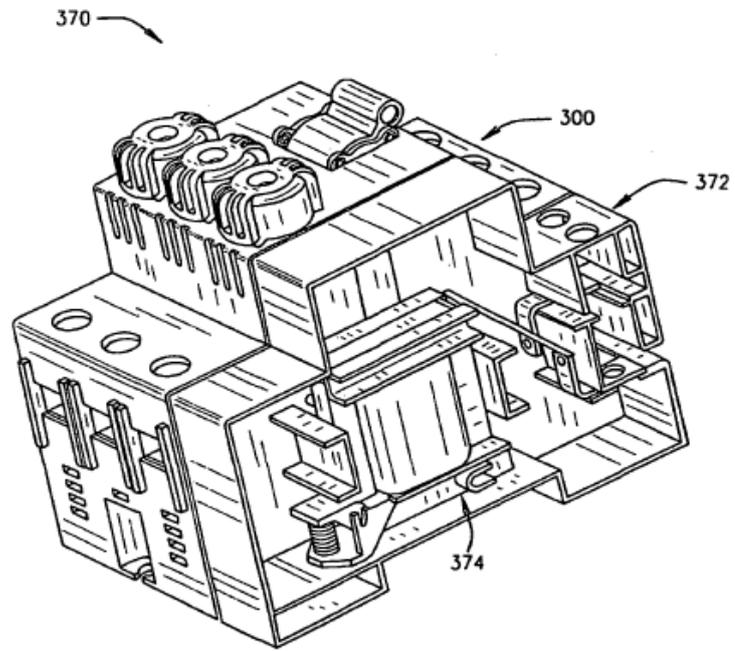


FIG. 10

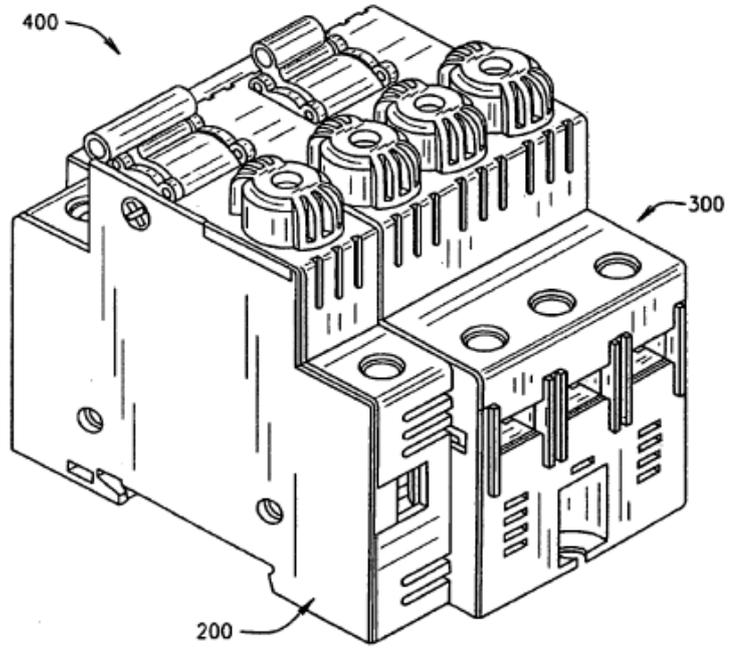


FIG. 11



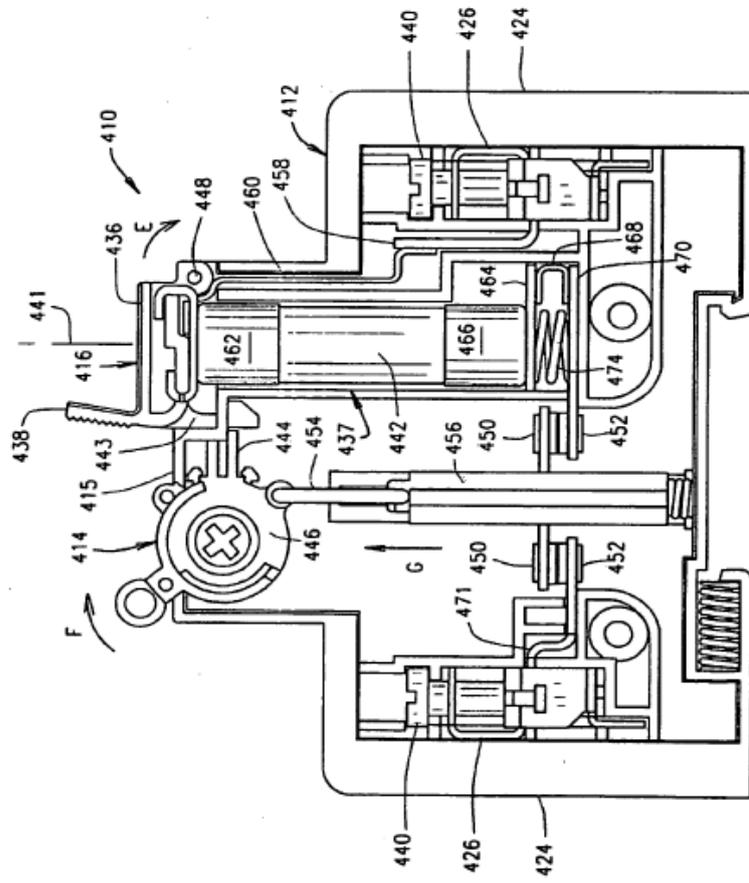


FIG. 13

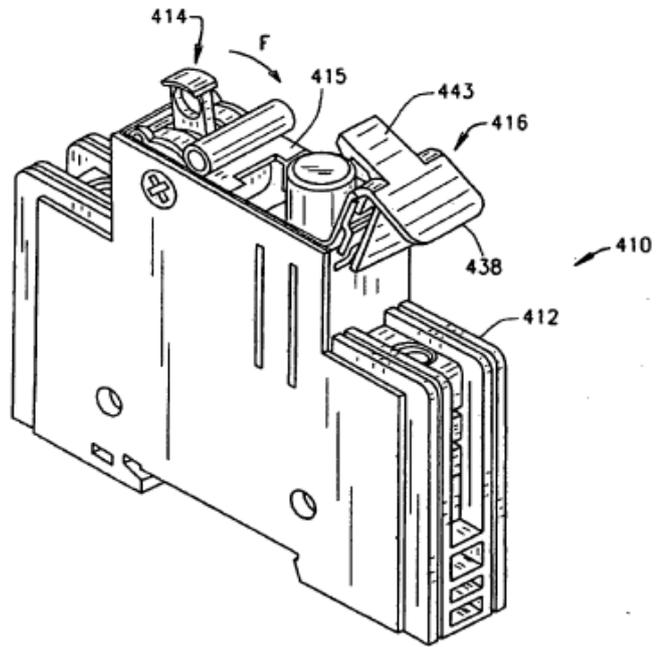


FIG. 14

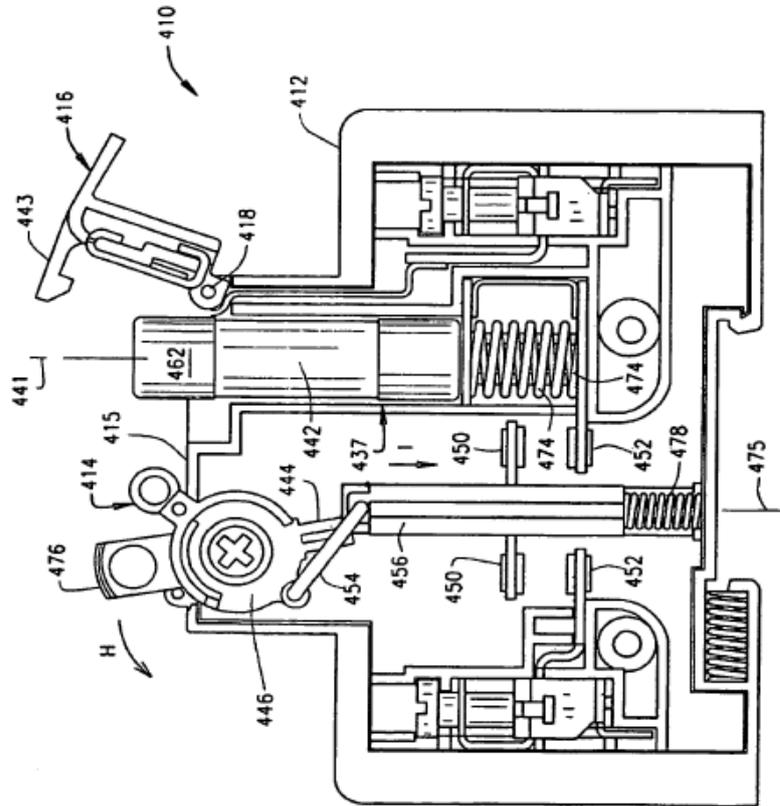


FIG. 15

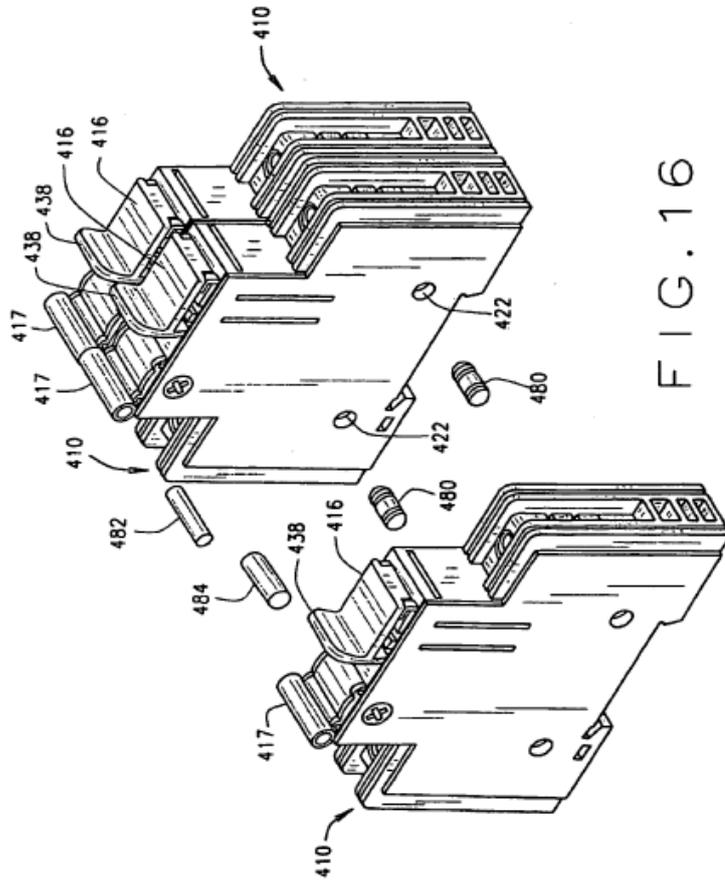


FIG. 16

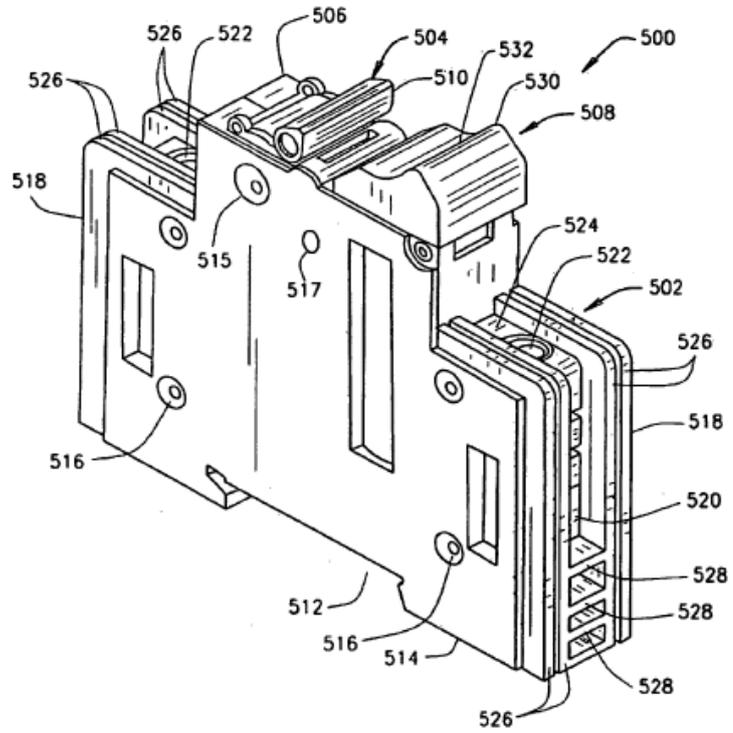


FIG. 17

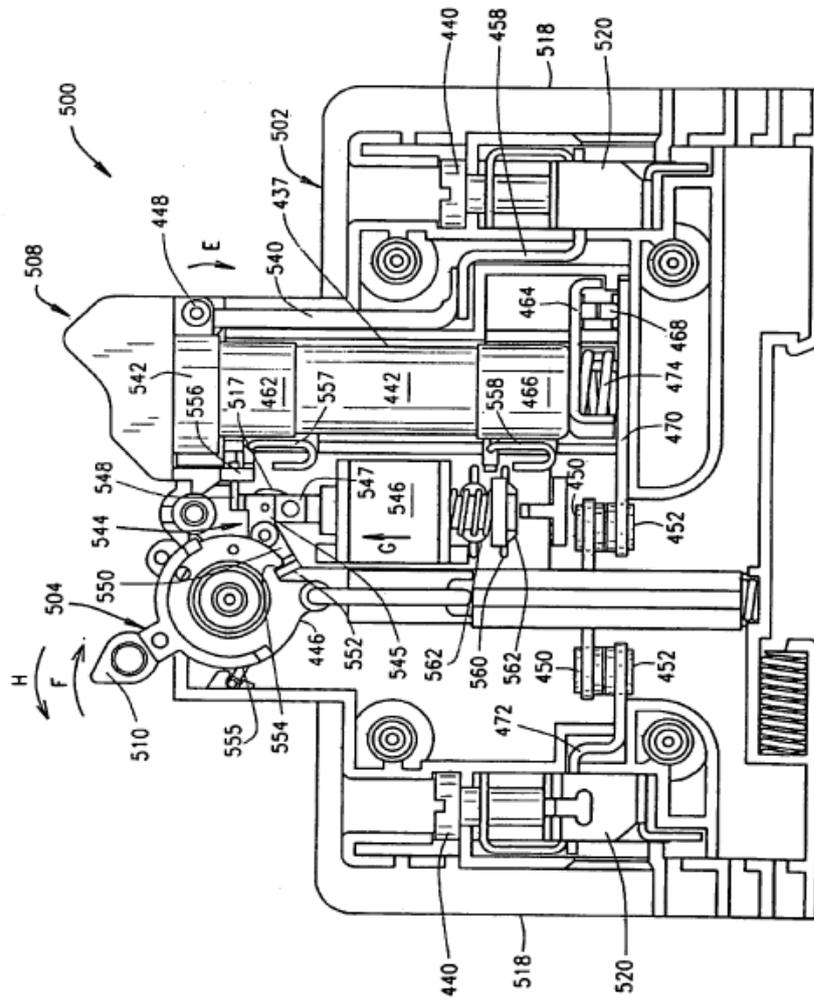
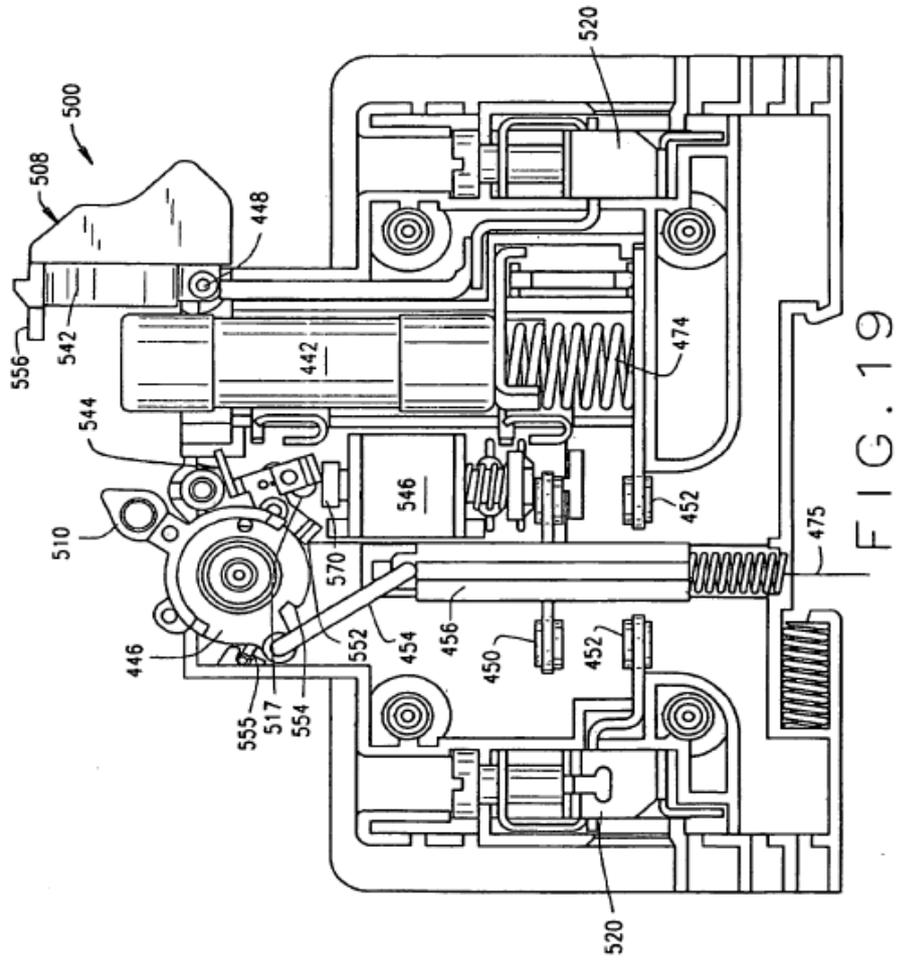


FIG. 18



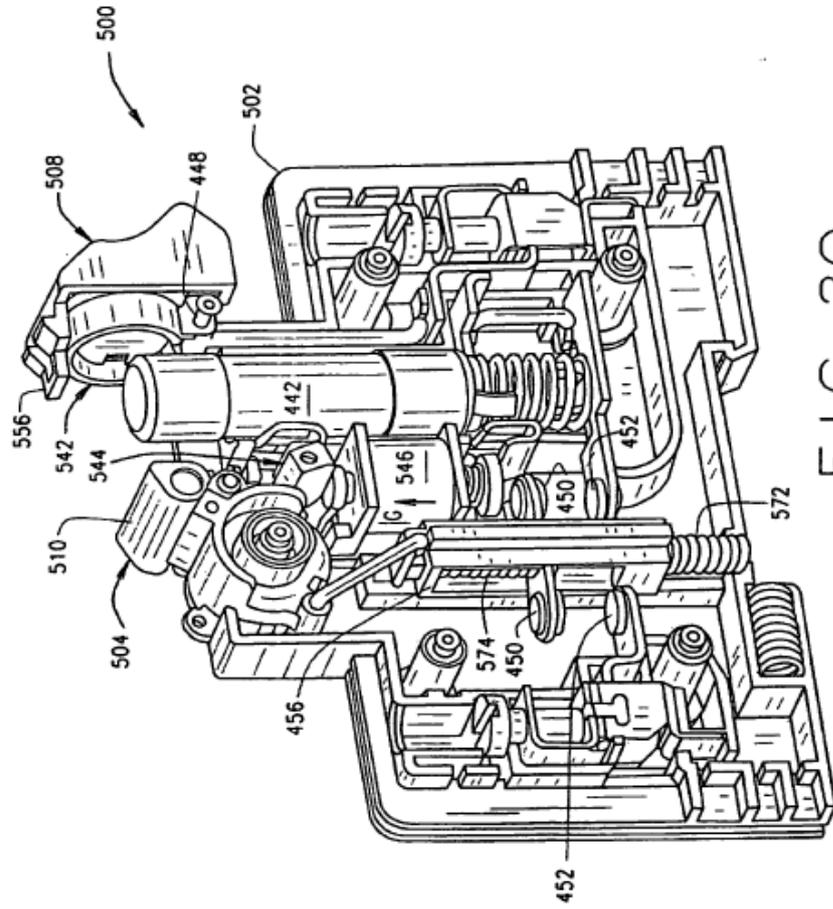


FIG. 20

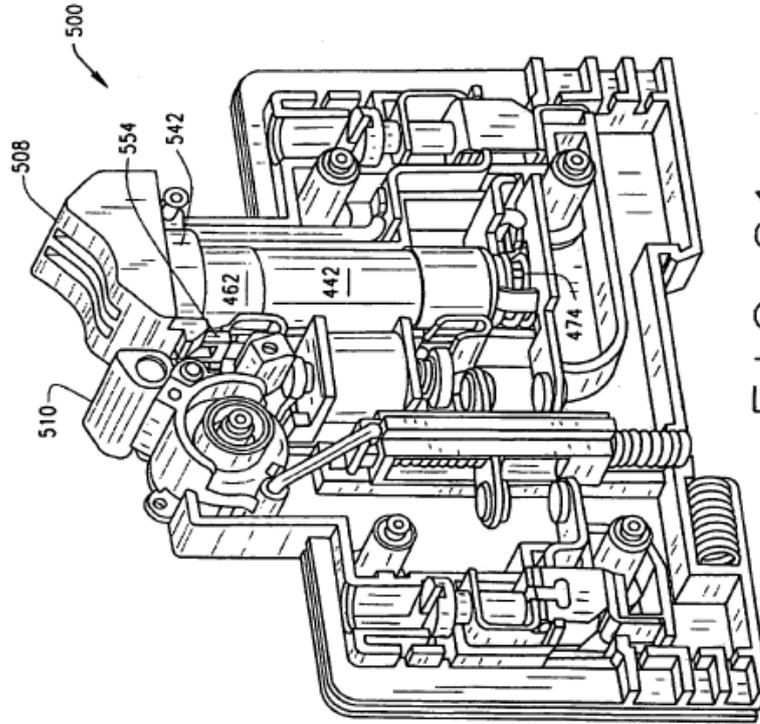
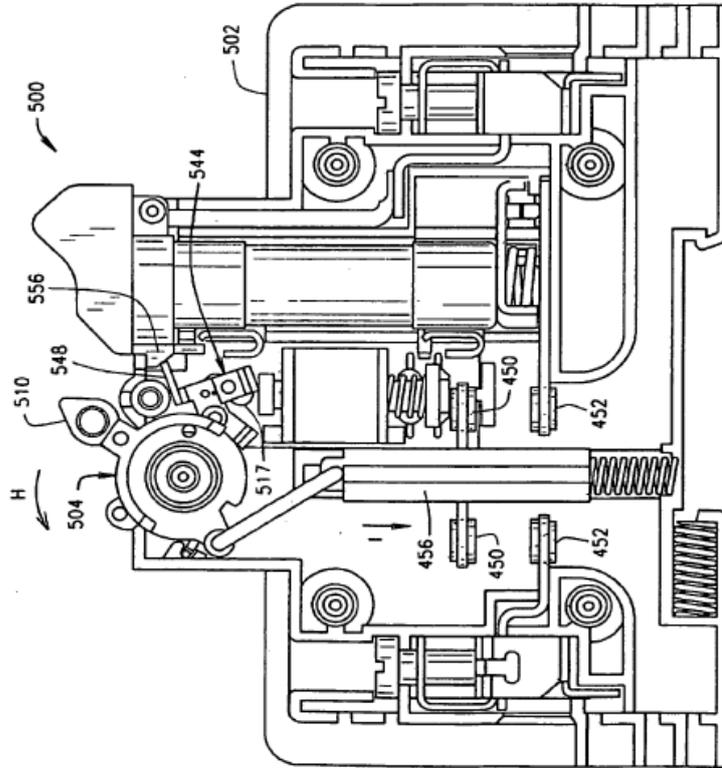


FIG. 21



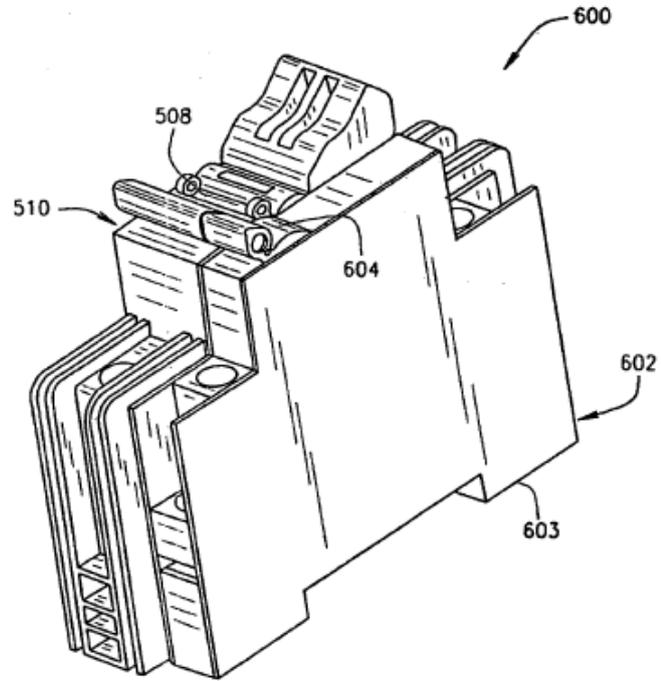
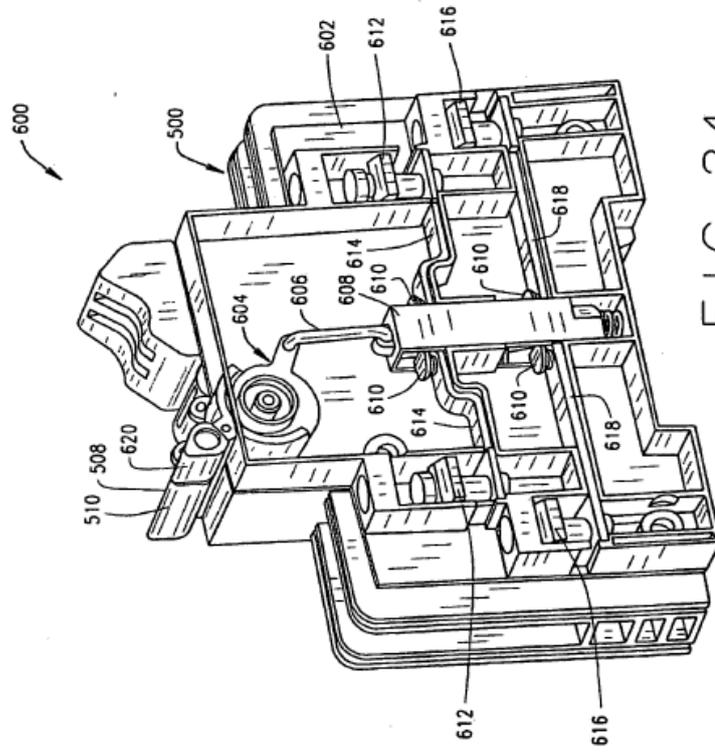


FIG. 23



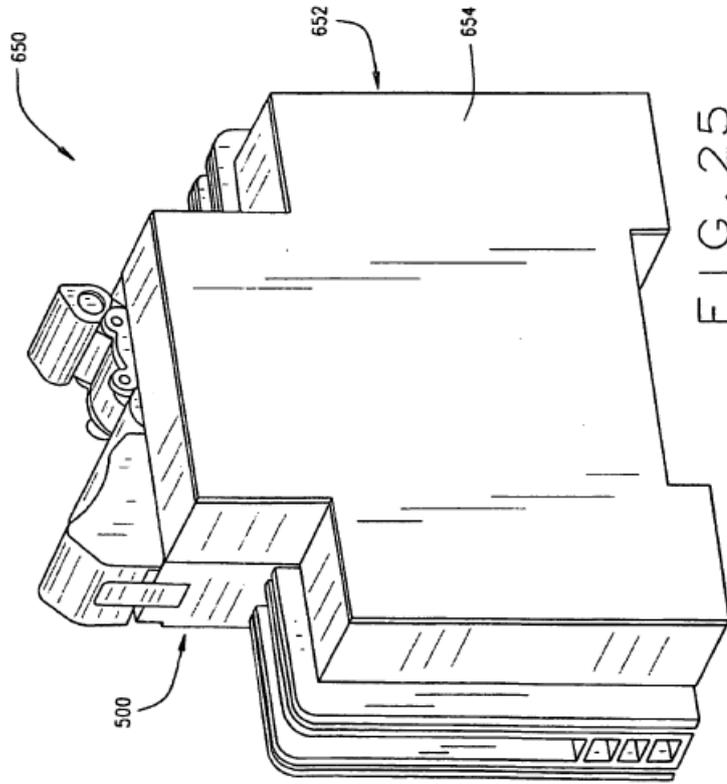
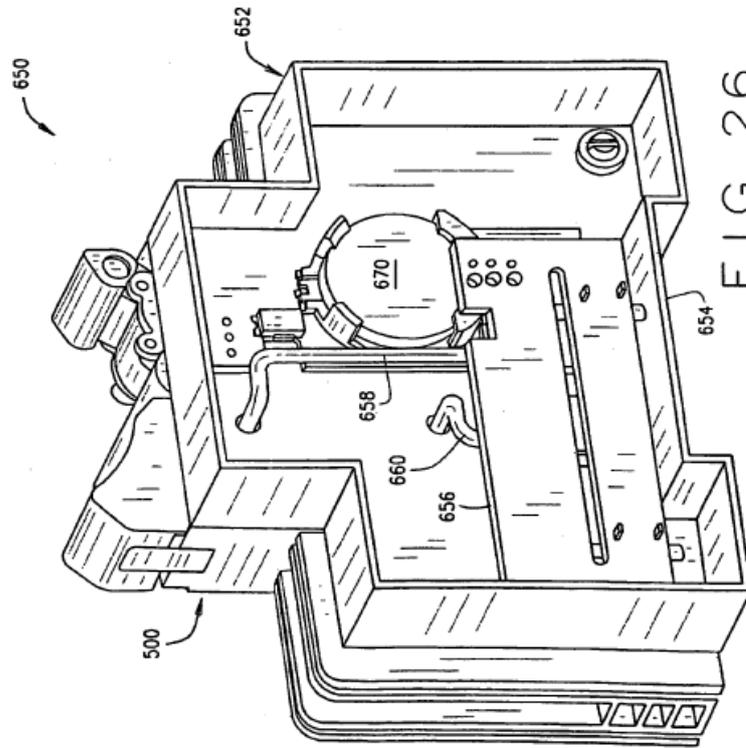


FIG. 25





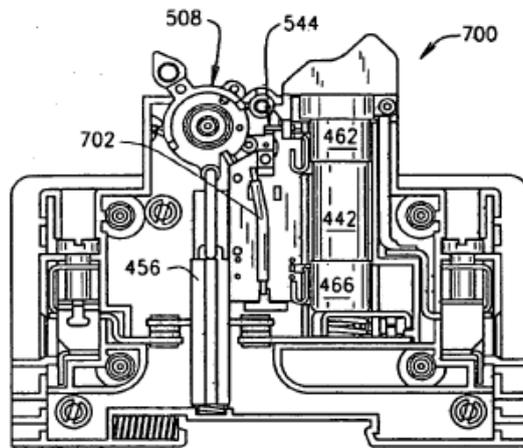


FIG. 28

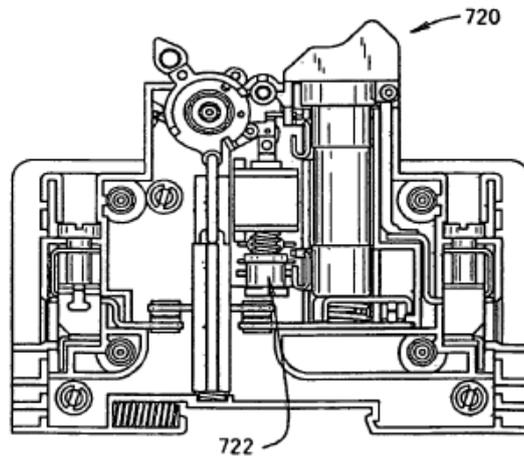


FIG. 29

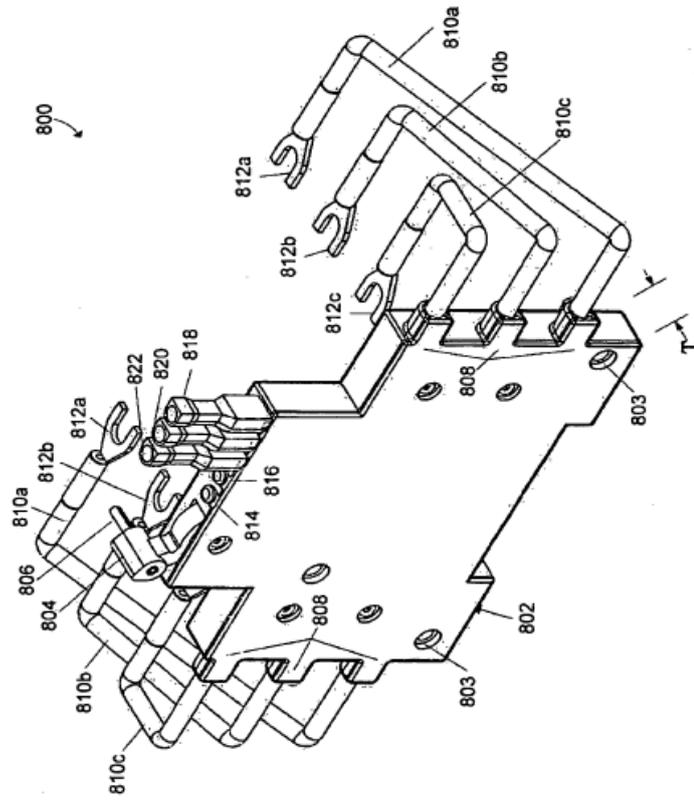


FIG. 30

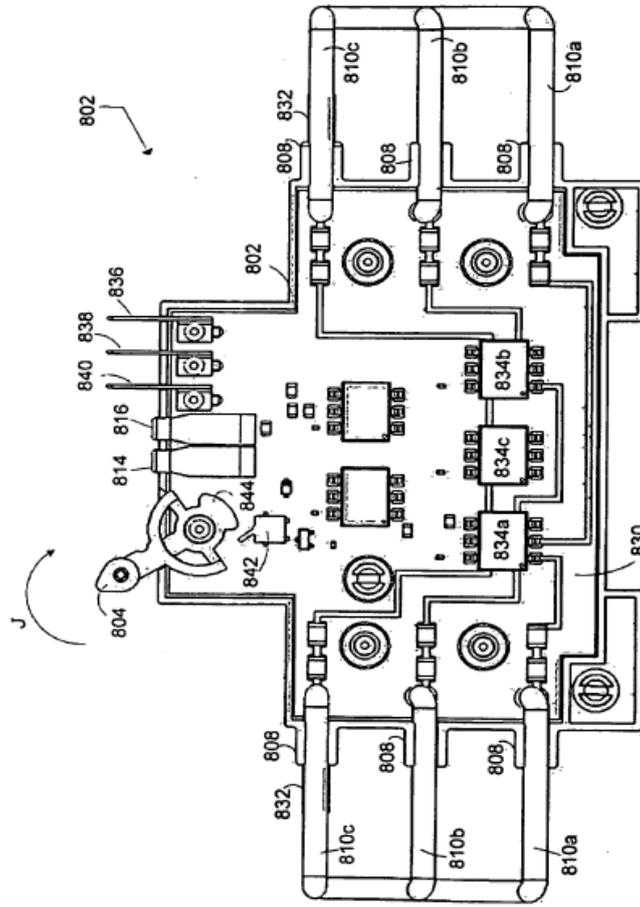


FIG. 31



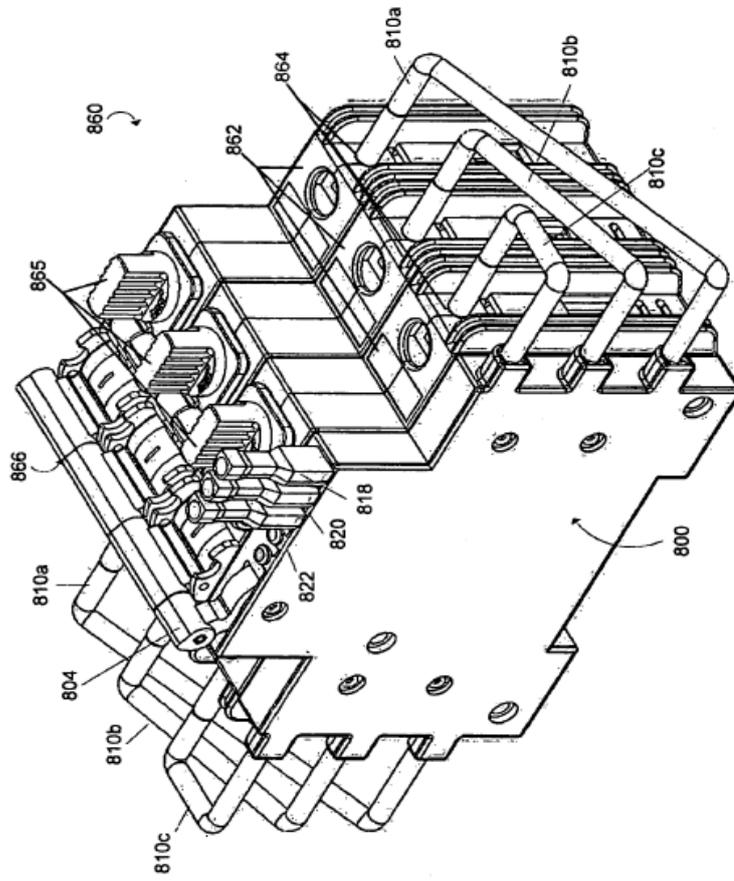


FIG. 33

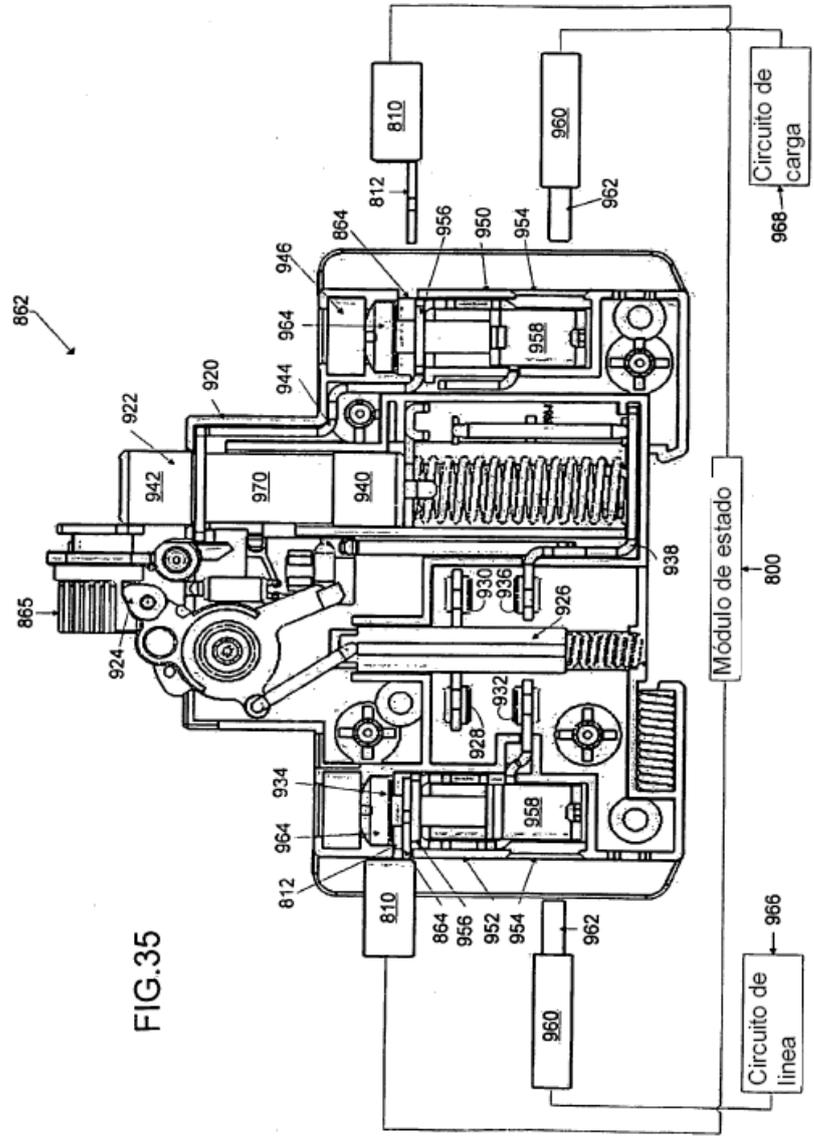


FIG.35