

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 939**

51 Int. Cl.:

**H01H 9/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2006 E 11160845 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **29.06.2011 EP 2339600**

54 Título: **Dispositivos y módulos de desconexión de interruptor de fusible**

30 Prioridad:

**15.11.2005 US 274003**

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

**06.02.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DARR, MATTHEW;  
DOUGLASS, ROBERT STEPHEN y  
DOWIL, MATTHEW THOMAS**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 394 939 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**

Dispositivos y módulos de desconexión de interruptor de fusible

**Campo técnico**

5 Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud de patente norteamericana nº 11/222628, titulada Módulos y dispositivos de desconexión de interruptor de fusible, y depositada el 9 de septiembre de 2005, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional norteamericana nº 60/609431, depositada el 13 de septiembre de 2004.

**Antecedentes de la invención**

Esta invención se refiere generalmente a fusibles, y más concretamente, a interruptores de desconexión de fusible.

10 Los fusibles son ampliamente utilizados como dispositivos de protección de sobreintensidad para impedir daños costosos a circuitos eléctricos. Los terminales de fusible forman típicamente una conexión eléctrica entre una fuente de alimentación eléctrica y un componente o una combinación de componentes eléctricos dispuestos en un circuito eléctrico. Uno o más fusibles o elementos de fusible, o un conjunto de elementos de fusible, se conectan entre los terminales de fusible, de modo que cuando la corriente eléctrica a través del fusible sobrepasa un límite predeterminado, los elementos de fusible se funden y abren uno o más circuitos a través del fusible para impedir el  
15 daño a componentes eléctricos.

En algunas aplicaciones, se emplean fusibles no sólo para proporcionar conexiones eléctricas de fusible sino asimismo a efectos de conectar y desconectar, o conmutar, para completar o interrumpir una conexión o conexiones eléctricas. Como tal, un circuito eléctrico es completado o interrumpido mediante porciones conductoras de fusible, activando o desactivando así el circuito asociado. Típicamente, el fusible está alojado en un soporte de fusible que  
20 tiene terminales que están acoplados eléctricamente con el circuito deseado. Cuando las porciones conductoras del fusible, tales como cuchillas de fusible, terminales, o casquillos, se acoplan con los terminales de soporte de fusible, se completa un circuito eléctrico a través del fusible, y cuando las porciones conductoras del fusible se desacoplan de los terminales de soporte de fusible, el circuito eléctrico a través del fusible se interrumpe. Por lo tanto, insertando y retirando el fusible en y de los terminales de soporte de fusible, se lleva a cabo un interruptor de desconexión de  
25 fusible.

El documento WO 99/18589 divulga un interruptor para su uso con un fusible, que tiene un contacto que es desplazable a lo largo de un eje lineal para abrir y cerrar un circuito, y que está empujado a una posición de cierre.

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

30 un alojamiento de desconexión adaptado para recibir directamente en el mismo al menos un fusible de protección de sobreintensidad;

incluyendo el al menos un fusible de protección de sobreintensidad un cuerpo aislante, elementos de terminal conductor primero y segundo acoplados con el cuerpo, y un elemento de fusible que establece una trayectoria de circuito entre los elementos de terminal conductor primero y segundo;

35 configurado el elemento de fusible para fundirse y abrir la trayectoria de circuito entre los elementos de terminal conductor primero y segundo como respuesta a condiciones de corriente predeterminadas en la trayectoria de circuito, siendo el al menos un fusible de protección de sobreintensidad insertable y sustituible de modo retirable en el alojamiento de desconexión cuando la trayectoria de circuito se ha abierto;

40 terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican respectivamente con los elementos de terminal conductor primero y segundo del al menos un fusible de protección de sobreintensidad cuando se insertan en el alojamiento de desconexión;

al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que puede ser situado selectivamente a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto estacionario entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar la trayectoria de circuito a través del fusible;

45 un actuador que provoca que el al menos un contacto móvil se sitúe entre la posición abierta y cerrada; caracterizado por

al menos un elemento de impulsión que empuja el contacto conmutable a la posición abierta; y

una barra de desconexión que puede ser situada de modo deslizante a lo largo de una trayectoria arqueada para bloquear o liberar el actuador.

50

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo ejemplar de desconexión de interruptor de fusible.

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

- 5 La figura 3 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 1 en una posición abierta.

La figura 4 es una vista en alzado lateral de un segundo modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

- 10 La figura 5 una vista en perspectiva de un tercer modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un cuarto modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

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

- 15 La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

La figura 9 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 8.

- 20 La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un séptimo modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un octavo modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible en una posición cerrada.

- 25 La figura 13 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 12.

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

- 30 La figura 15 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 14.

La figura 16 es una vista en perspectiva de un conjunto de mando único de dispositivos de interruptor de fusible mostrados en las figuras 12-15.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un noveno modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible en una posición cerrada.

- 35 La figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible de la figura 17.

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

- 40 La figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 19.

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

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

- 45 La figura 23 es una vista en perspectiva de un décimo modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

La figura 24 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible

mostrado en la figura 23.

La figura 25 es una vista en perspectiva de un modo de realización decimoprimeros de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

5 La figura 26 es una vista en perspectiva de una porción del dispositivo de desconexión de interruptor de fusible mostrado en la figura 25.

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

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de un modo de realización decimosegundo de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

10 La figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de un modo de realización decimotercero de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible.

### Descripción detallada de la invención

Los dispositivos de desconexión de fusible conocidos están sometidos a una variedad de problemas durante su uso. Por ejemplo, cualquier intento de retirar el fusible mientras los fusibles están activados y bajo carga puede dar como resultado unas condiciones peligrosas ya que puede tener lugar una formación peligrosa de arcos entre los fusibles y los terminales de soporte de fusible. Algunos soportes de fusible diseñados para aceptar, por ejemplo, fusibles UL (Underwriters Laboratories) de clase CC y fusibles IEC (International Electrotechnical Commission) 10x38 que se usan habitualmente en dispositivos de control industrial incluyen contactos auxiliares montados permanentemente y levas giratorias e interruptores asociados para proporcionar conexiones de voltaje y corriente de apertura adelantada y conexión retardada a través de los fusibles cuando los fusibles se sacan de las pinzas de fusible en un alojamiento de protección. Uno o más de los fusibles pueden ser sacados de las pinzas de fusible, por ejemplo, retirando un cajón del alojamiento de protección. Las conexiones de apertura adelantada y conexión retardada se emplean habitualmente, por ejemplo, en aplicaciones de control de motores. Aunque las conexiones de apertura adelantada y conexión retardada pueden aumentar la seguridad de tales dispositivos para los usuarios cuando se instalan y retiran fusibles, tales características aumentan los costes, complican el montaje del soporte de fusible, y son indeseables a los efectos de conmutación.

15  
20  
25

Estructuralmente, las conexiones de apertura adelantada y conexión retardada pueden ser complicadas y pueden no soportar un uso repetido a los efectos de conmutación. Además, al abrir y cerrar el cajón para desconectar o reconectar el circuito, el cajón puede quedar inadvertidamente en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En cualquier caso, los fusibles en el cajón puede no quedar completamente acoplados con los terminales de fusible, comprometiendo así la conexión eléctrica y haciendo que el soporte de fusible sea susceptible a una apertura y cierre inadvertidos de circuito. Especialmente en entornos sometidos a vibraciones, los fusibles pueden aflojarse de las pinzas. Todavía más, un cajón parcialmente abierto que sobresalga del soporte de fusible puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del soporte de fusible. Los trabajadores pueden golpear inadvertidamente los cajones abiertos y cerrar quizá inadvertidamente el cajón y reactivar el circuito.

30  
35

Además, en ciertos sistemas, tales como dispositivos de control industrial, el equipo eléctrico se ha estandarizado en tamaño y forma, y debido a que los interruptores de desconexión de fusible conocidos tienden a variar de tamaño y forma con respecto a las normas estándar, no son necesariamente compatibles con los paneles de distribución de potencia utilizados con tales equipos. Al menos por las razones anteriores, el uso de interruptores de desconexión de fusible no ha satisfecho completamente las necesidades de ciertas aplicaciones.

40

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 100 que supera las dificultades anteriormente mencionadas. El dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 100 puede ser conectado y desconectado convenientemente de un modo conveniente y seguro sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo de desconexión 100 puede conectar y desconectar de modo fiable un circuito de un modo eficiente en costes y puede ser utilizado con equipo estandarizado en aplicaciones de control industrial, por ejemplo. Además, el dispositivo de desconexión 100 puede estar dotado de diversas opciones de montaje y conexión para una versatilidad en el terreno. A continuación se describirán diversos modos de realización para demostrar la versatilidad del dispositivo de desconexión, y se contempla que el dispositivo de desconexión 100 pueda ser beneficioso en una variedad de circuitos eléctricos y aplicaciones. Los modos de realización expuestos a continuación se proporcionan por lo tanto tan sólo a efectos ilustrativos, y no se pretende que la invención quede limitada a ningún modo de realización específico o a ninguna aplicación específica.

45  
50

En el modo de realización ilustrativo de la figura 1 el dispositivo de desconexión 100 puede ser un dispositivo de dos polos formado a partir de dos módulos de desconexión 102 distintos. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 cargado en el alojamiento 104, una tapa o cubierta del fusible 108 que une el fusible al alojamiento 104, y un actuador de conmutación 110. Los módulos 102 son módulos de un solo polo, y los módulos 102 pueden estar acoplados o montados conjuntamente para formar el dispositivo de desconexión de dos polos 100. Se contempla, sin embargo, que se podría formar un dispositivo multipolar en un único alojamiento en lugar de en la

55

forma modular del modo de realización ejemplar mostrado en la figura 1.

El alojamiento 104 puede estar fabricado de un material aislante o no conductor, tal como plástico, de acuerdo con procedimientos y técnicas conocidos, incluyendo, aunque sin limitarse a, técnicas de moldeo de inyección. En un modo de realización ejemplar, el alojamiento 104 está formado con un tamaño y forma generalmente rectangular, que es complementario y compatible con las normas DIN e IEC aplicables al equipo eléctrico estandarizado. En concreto, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene un borde inferior 112, bordes laterales opuestos 114, paneles laterales 116 que se extienden entre los bordes laterales 114, y una superficie superior 118 que se extiende entre los bordes laterales 114 y los paneles laterales 116. El borde inferior 112 tiene una longitud L y los bordes laterales 114 tiene un grosor T, tal como 17,5 mm en un modo de realización, y la longitud L y el grosor T definen un área o huella sobre el borde inferior 112 del alojamiento 104. La huella permite que el borde inferior 112 sea insertado en una abertura estandarizada que tiene una forma y dimensión complementarias. Adicionalmente, los bordes laterales 114 del alojamiento 104 tienen una altura H de acuerdo con normas conocidas, y los bordes laterales 114 incluyen ranuras 120 que se extienden a través de los mismos para ventilar el alojamiento 104. La superficie superior 118 del alojamiento 104 puede estar contorneada para incluir una porción central elevada 122 y porciones terminales rebajadas 124 que se extienden hasta los lados laterales 114 del alojamiento 104.

El fusible 106 de cada módulo 102 puede ser cargado verticalmente en el alojamiento 104 a través de una abertura en la superficie superior 118 del alojamiento 104, y el fusible 106 puede extenderse parcialmente a través de la porción central elevada 122 de la superficie superior 118. La tapa del fusible 108 se extiende sobre la porción expuesta del fusible 106 que se extiende desde el alojamiento 104, y la tapa 108 asegura el fusible 106 al alojamiento 104 en cada módulo 102. En un modo de realización ejemplar, la tapa 108 puede ser fabricada en un material no conductor, tal como plástico, y puede estar formada con una sección terminal 126 generalmente plana y dedos alargados 128 que se extienden entre la superficie superior 118 de la porción central elevada 122 del alojamiento 104 y el extremo del fusible 106. Se proporcionan unas aberturas entre dedos 128 contiguos para ventilar el extremo del fusible 106.

En un modo de realización ejemplar, la tapa 108 incluye además secciones de corona 130 que unen los dedos 128 en el lado opuesto a la sección terminal 126 de la tapa 108, y las secciones de corona 130 aseguran la tapa 108 al alojamiento 104. En un modo de realización ejemplar, las secciones de corona 130 cooperan con surcos en el alojamiento 104 de tal modo que la tapa 108 puede girar en una cantidad predeterminada, tal como 25°, entre una posición bloqueada y una posición liberada. Esto es, una vez que el fusible 106 es insertado en el alojamiento 104, la tapa del fusible 108 puede ser instalada sobre el extremo del fusible 106 en el surco del alojamiento 104, y la tapa 108 puede ser girada 25° hasta la posición bloqueada en la que la tapa 108 impedirá la retirada del fusible 106 del alojamiento 104. El surco puede ser también inclinado o en rampa de tal modo que la tapa 108 aplique una fuerza ligeramente hacia abajo sobre el fusible 106 a medida que la tapa 108 es instalada. Para retirar el fusible 106, la tapa 108 puede ser girada de la posición bloqueada a la posición abierta en la cual tanto la tapa 108 como el fusible 106 pueden ser retirados del alojamiento 104.

El actuador de conmutación 110 puede estar situado en una abertura 132 de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104, y el actuador de conmutación 110 puede extenderse parcialmente a través de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104. El actuador de conmutación 110 puede estar montado de modo giratorio en el alojamiento 104 sobre un árbol o eje 134 en el alojamiento 104, y el actuador de conmutación 110 puede incluir una palanca, manivela o barra 136 que se extiende radialmente desde el actuador 110. Al mover la palanca 136 de un primer borde 138 a un segundo borde 140 de la abertura 132, el árbol 134 gira a una posición abierta o de conmutación y desconecta eléctricamente el fusible 106 en cada módulo 102 como se explica a continuación. Cuando la palanca 136 es desplazada del segundo borde 140 al primer borde 138, el árbol 134 gira de nuevo a la posición cerrada ilustrada en la figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

Un elemento de terminal 142 del lado de línea puede extenderse desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 en cada módulo 102 para establecer conexiones de línea y de carga al circuito. Como se muestra en la figura 1, el elemento de terminal 142 del lado de línea es una pinza de barra de bus configurada o adaptada para conectarse a un bus de entrada de línea, aunque se contempla que otros elementos de terminal del lado de línea pudieran ser empleados en modos de realización alternativos. Una pinza de montaje de panel 124 se extiende asimismo desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 para facilitar el montaje del dispositivo de desconexión 100 en un panel.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos de desconexión 102 mostrado en la figura 1 con el panel lateral 116 retirado. El fusible 106 puede estar situado en un compartimento 150 dentro del alojamiento 104. En un modo de realización ejemplar, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, casquillos o capuchones terminales conductores 154 acoplados a cada extremo del cuerpo 152, y un elemento de fusible o un conjunto de elementos de fusible que se extiende en el cuerpo 152 y conectado eléctricamente con los capuchones terminales 154. En modos de realización ejemplares, el fusible 106 puede ser un fusible UL de clase CC, un fusible suplementario UL, o fusibles IEC 10X38 que son utilizados habitualmente en aplicaciones de control industrial. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho adecuados para su uso en el módulo 102 son puestos a disposición comercial por Cooper/Bussmann, de St. Louis, Missouri. Se entiende que se pueden utilizar asimismo otros tipos de fusibles en el módulo 102, como se desee.

Un terminal conductor inferior del fusible 156 puede estar situado en una porción inferior del compartimento de fusible 150 y puede tener forma de U en un modo de realización. Uno de los capuchones terminales 154 del fusible 106 apoya sobre una pata superior 158 del terminal inferior 156, y el otro capuchón terminal 154 del fusible 106 está acoplado con un terminal superior 160 situado en el alojamiento 104 contiguamente al compartimento de fusible 150.

5 El terminal superior 160 está conectado a su vez a un terminal 162 del lado de carga para aceptar una conexión del lado de carga al módulo de desconexión 102 de un modo conocido. El terminal 162 del lado de carga en un modo de realización es un terminal conocido de husillo roscado, aunque se aprecia que podrían emplearse otros tipos de terminales para conexiones del lado de carga al módulo 102. Adicionalmente, el terminal inferior 156 del fusible puede incluir elementos de rechazo del fusible en un modo de realización adicional que impiden instalar un tipo incorrecto del fusible en el módulo 102.

El actuador de conmutación 110 puede estar situado en un compartimento 164 de actuador en el alojamiento 104 y puede incluir el árbol 134, un cuerpo redondeado 166 que se extiende de modo generalmente radial desde el árbol 134, la palanca 136 que se extiende desde el cuerpo 166, y una biela de actuación 168 acoplada con el cuerpo 166 del actuador. La biela de actuación 168 puede ser conectada a un conjunto de contacto cargado por resorte 170 que incluye contactos móviles o conmutables primero y segundo 172 y 174 acoplados con una barra deslizante 176. En una posición cerrada, ilustrada en la figura 2, los contactos conmutables 172 y 174 están acoplados mecánicamente y eléctricamente con 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, y el otro de los contactos estacionarios 180 puede estar montado en un extremo del terminal inferior 156 del fusible. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 están acoplados con los contactos estacionarios 178 y 180, se completa una trayectoria de circuito a través del fusible 106 desde el terminal de línea 142 y el terminal inferior 156 del fusible hasta el terminal superior 160 del fusible y el terminal de carga 162.

Aunque en un modo de realización ejemplar el contacto estacionario 178 está montado a un terminal 142 que tiene una pinza de barra de bus, otro elemento de terminal tal como un terminal de pinza o una caja de conexión conocida podría ser proporcionado en un compartimento 182 en el alojamiento 104 en lugar de la pinza de barra de bus. Así pues, el módulo 102 puede ser utilizado con una conexión cableada a un circuito del lado de línea en lugar de un bus de entrada de línea. Así pues, el módulo 102 es fácilmente convertible a diferentes opciones de montaje sobre el terreno.

Cuando el actuador de conmutación 110 es girado alrededor del árbol 134 en la dirección de la flecha A, la barra deslizante 176 puede ser desplazada 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 inferior 156 del fusible es desconectado a continuación del elemento de terminal del lado de línea mientras que el fusible 106 permanece conectado eléctricamente al terminal inferior 156 del fusible y al terminal 162 del lado de carga. Un compartimento de cámara de soplado 184 puede ser formado en el alojamiento 104 por debajo de los contactos conmutables 172 y 174, y la cámara de soplado puede proporcionar un espacio para contener y disipar energía de arcos cuando los contactos conmutables 172 y 174 son desconectados. La formación de arcos se interrumpe en dos posiciones en cada uno de los contactos 172 y 174, reduciendo así la intensidad de arcos, y la formación de arcos queda contenida en las porciones inferiores del alojamiento 104 y lejos de la superficie superior 118 y de las manos de un usuario que manipule el actuador de conmutación 110 para desconectar el fusible 106 del terminal 142 del lado de línea.

El alojamiento 104 puede incluir adicionalmente un aro de bloqueo 186 que puede ser utilizado cooperativamente con una abertura de retención 188 en el cuerpo 166 del actuador de conmutación para asegurar el actuador de conmutación 110 en una de la posición cerrada mostrada en la figura 2 y de la posición abierta mostrada en la figura 3. Por ejemplo, una clavija de bloqueo puede ser insertada a través del aro de bloqueo 186 y la abertura de retención 188 para confinar el actuador de conmutación en la posición abierta o cerrada correspondiente. Adicionalmente, un brazo de retención del fusible podría estar dispuesto en el actuador de conmutación 110 para impedir la retirada de los fusibles excepto cuando el actuador de conmutación 110 esté en la posición abierta.

La figura 3 ilustra el módulo de desconexión 102 una vez que el actuador de conmutación ha sido desplazado en la dirección de la flecha A hasta una posición abierta o de conmutación para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. A medida que el actuador se desplaza a la posición abierta, el cuerpo 166 del actuador gira alrededor del árbol 134 y la biela de actuación 168 se desplaza por consiguiente hacia arriba en el compartimento 164 de actuador. A medida que la biela 168 se desplaza hacia arriba, la biela 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 impulsión 200 puede ser dispuesto por debajo de la barra deslizante 176 y puede forzar a la barra deslizante hacia arriba en la dirección de la flecha B hasta una posición completamente abierta que separa los contactos 172, 174 y 178, 180 entre sí. Así pues, a medida que el cuerpo 166 del actuador es girado en la dirección de la flecha A, la biela 168 es desplazada más allá de un punto de equilibrio y el elemento de impulsión 200 contribuye a la apertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. El elemento de impulsión 200 impide así la apertura parcial de los contactos 172, 174 y 178, 180 y asegura una completa separación de los contactos para interrumpir de modo seguro de circuito a través del módulo 102.

Adicionalmente, cuando la palanca de actuación 136 es empujada de nuevo en la dirección de la flecha C hasta la posición cerrada mostrada en la figura 2, la biela de actuación 168 es desplazada para situar la barra deslizante 176 hacia abajo en la dirección de la flecha D para acoplarse y cerrar los contactos 172, 174 y 178, 180 y reconectar el circuito a través del fusible 106. La barra deslizante 176 es desplazada hacia abajo contra el empuje del elemento de impulsión 200, y una vez en la posición cerrada, la barra deslizante 176, la biela de actuación 168 y el actuador de conmutación están en equilibrio estático de modo que el actuador de conmutación 110 permanecerá en la posición cerrada.

En un modo de realización ejemplar, y como se ilustra en las figuras 2 y 3, el elemento de impulsión 200 puede ser un elemento de resorte helicoidal que está cargado en compresión en la posición cerrada del actuador de conmutación 110. Se aprecia sin embargo que en un modo de realización alternativo se podría cargar un resorte de espiral en tensión cuando el actuador de conmutación 110 se cierra. Adicionalmente, se podrían proporcionar otros elementos de impulsión conocidos para producir las fuerzas de apertura y/o cierre para ayudar en el funcionamiento adecuado del módulo de desconexión 102. Se pueden utilizar asimismo elementos de impulsión a los efectos de amortiguación cuando los contactos se abren.

La palanca 136, cuando se desplaza entre las posiciones abierta y cerrada del actuador de conmutación, no interfiere con el espacio de trabajo alrededor del módulo de desconexión 102, y es poco probable que la palanca 136 sea devuelta de modo inadvertido a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada mostrada en la figura 3, la palanca 136 está situada contiguamente a un extremo del fusible 106. El fusible 106 protege parcialmente por lo tanto a la palanca 136 de un contacto inadvertido y una actuación imprevista a la posición cerrada. El elemento de impulsión 200 proporciona además algo de resistencia al movimiento de la palanca 136 y al cierre del mecanismo de contacto. Adicionalmente, los contactos estacionarios 178 y 180 están protegidos en todo momento por el alojamiento 104 del módulo 102, y se evita cualquier riesgo de descarga eléctrica debido al contacto con el terminal 142 del lado de línea y los contactos estacionarios 178 y 180. El módulo de desconexión 102 se considera por lo tanto que es más seguro que muchos dispositivos de desconexión de fusible conocidos.

Cuando los módulos 102 están conectados entre sí para formar un dispositivo multipolo, tal como el dispositivo 100, una palanca 136 puede extenderse a través de los mismos y conectarlos a múltiples actuadores de conmutación 110 para módulos diferentes. Así pues, todos los módulos 102 conectados pueden ser desconectados y reconectados manipulando una única palanca 136. Esto es, múltiples polos en dispositivo 100 pueden ser conmutados simultáneamente. Alternativamente, los actuadores de conmutación 110 de cada módulo 102 en el dispositivo 100 pueden ser actuados independientemente con palancas 136 distintas para cada módulo.

La figura 4 es una vista en alzado lateral de un modo de realización ejemplar adicional de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 102 que incluye, por ejemplo, una pestaña de bloqueo 210 retráctil que se puede extender desde el actuador de conmutación 110 cuando la palanca 136 se desplaza a la posición abierta. La pestaña de bloqueo 210 puede estar dotada de una abertura de bloqueo 212 a través de la misma, y un candado u otro elemento puede ser insertado a través de la abertura de bloqueo 212 para asegurar que la palanca 136 no puede ser desplazada a la posición abierta. En modos de realización diferentes, la pestaña de bloqueo 210 puede estar cargada por resorte y extendida automáticamente, o puede ser extendida manualmente desde el cuerpo 166 del actuador de conmutación. Cuando la palanca 136 es desplazada a la posición cerrada, la pestaña de bloqueo 210 puede ser devuelta automática o manualmente a la posición recogida en la que el actuador de conmutación 110 puede ser girado de nuevo a la posición cerrada mostrada en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un tercer modo de realización ejemplar de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 220 similar al módulo 102 descrito anteriormente pero que tiene, por ejemplo, una ranura de montaje de carril DIN 222 formada en un borde inferior 224 de un alojamiento 226. El alojamiento 226 puede incluir asimismo aberturas 228 se pueden ser utilizadas para montar conjuntamente el módulo 220 con otros módulos de desconexión. Bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir aberturas de conexión 232 para conexiones del lado de línea y de carga a cajas de conexión o a pinzas en el alojamiento 226. Se pueden disponer aberturas de acceso 234 en superficies superiores rebajadas 236 del alojamiento 226. Un cable pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de las aberturas de conexión 232 y un destornillador puede ser insertado a través de las aberturas de acceso 234 para conectar circuitos de línea y de carga al módulo 220.

Al igual que el módulo 102, el módulo 220 puede incluir el fusible 106, la tapa del fusible 108 y el actuador de conmutación 110. La conmutación del módulo se lleva a cabo con contactos conmutables como se describió anteriormente en relación con el módulo 102.

Las figuras 6 y 7 son vistas en perspectiva de un cuarto modo de realización ejemplar de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 250 que, al igual que los módulos 102 y 220 descritos anteriormente, incluye un actuador de conmutación 110 montado de modo giratorio en el alojamiento sobre un árbol 134, una palanca 136 que se extiende desde la biela de actuación 168 y una barra deslizante 176. El módulo 250 incluye asimismo, por ejemplo, una pinza de montaje 144 y un elemento terminal 142 del lado de línea.

A diferencia de los módulos 102 y 220, el módulo 250 puede incluir un alojamiento 252 configurado o adaptado para recibir un módulo del fusible rectangular 254 en lugar de un fusible de cartucho 106. El módulo del fusible 254 es un

conjunto conocido que incluye un alojamiento rectangular 256, y terminales de cuchilla 258 que se extienden desde el alojamiento 256. Un elemento de fusible o conjunto del fusible puede estar situado en el alojamiento 256 y está conectado eléctricamente entre los terminales de cuchilla 258. Tales módulos del fusible 224 son conocidos y en un modo de realización son módulos CubeFuse, puestos a disposición comercial por Cooper/Bussmann, St. Louis, Missouri.

- 5 Una pinza de fusible 260 del lado de línea puede estar situada en el alojamiento 252 y puede recibir uno de los terminales de cuchilla del módulo del fusible 254. Una pinza de fusible 262 del lado de carga puede estar situada asimismo en el alojamiento 252 y puede recibir el otro de los terminales de cuchilla 258 del fusible. La pinza de fusible 260 del lado de línea puede estar conectada eléctricamente al contacto estacionario 180. La pinza de fusible 262 del lado de carga puede estar conectada eléctricamente al terminal 162 del lado de carga. El terminal 142 del lado de línea puede
- 10 incluir el contacto estacionario 178, y la conmutación puede ser realizada girando el actuador de conmutación 110 para acoplar y desacoplar los contactos conmutables 172 y 174 con contactos estacionarios 178 y 180 respectivos, como se describió anteriormente. Aunque el terminal 142 de línea se ilustra como una pinza de barra de bus, se reconocerá que se pueden utilizar otros terminales de línea en otros modos de realización, y el terminal 162 del lado de carga puede igualmente ser otro tipo de terminal en lugar del terminal de husillo roscado ilustrado en otro modo de realización.
- 15 El módulo del fusible 254 puede ser enchufado en las pinzas de fusible 260, 262 o extraído de las mismas para instalar o retirar el módulo del fusible 254 del alojamiento 252. A efectos de conmutación, sin embargo, el circuito se conecta y desconecta en los contactos 172, 174 y 178 y 180 en lugar de en las pinzas de fusible 260 y 262. La formación de arcos entre los contactos desconectados puede ser contenida por lo tanto en una cámara de soplado o compartimento 270 en la porción inferior del compartimento y alejada de las pinzas de fusible 260 y 262. Al abrir el módulo de desconexión 250
- 20 con el actuador de conmutación 110 antes de instalar o retirar el módulo del fusible 254, cualquier riesgo planteado por la formación de arcos eléctricos o un metal activado en el fusible y la interfaz del alojamiento es eliminado. Por lo tanto, el módulo de desconexión 250 se asume que es más seguro de utilizar que muchos interruptores de desconexión de fusible conocidos.
- 25 Una pluralidad de módulos 250 pueden ser montados conjuntamente o conectados entre sí de otro modo para formar un dispositivo multipolo. Los polos del dispositivo podrían ser accionados con una única palanca 136 o ser accionables independientemente con diferentes palancas.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un quinto modo de realización ejemplar de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 300 que es, por ejemplo, un dispositivo multipolo en un alojamiento integrado 302. El alojamiento 302 puede ser construido para alojar tres fusibles 106 en un modo de realización ejemplar, y por lo tanto está bien adaptado para una aplicación de potencia trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de carril DIN 304 en el modo de realización ilustrado, aunque se entiende que pueden ser utilizados otras opciones de montaje, mecanismos, y esquemas de montaje en modos de realización alternativos. Adicionalmente, en un modo de realización, el alojamiento 204 puede tener una dimensión de anchura D de, aproximadamente, 45 mm de acuerdo con la norma industrial IEC para contactos, relés, protectores de motor manuales, e iniciadores integrados que se utilizan asimismo habitualmente

30 en aplicaciones de sistemas industriales de control. Los beneficios de la invención, sin embargo, se aplican igualmente a dispositivos que tienen diferentes dimensiones y a dispositivos para diferentes aplicaciones.

El alojamiento puede incluir asimismo aberturas de conexión 306 y aberturas de acceso 308 en cada borde lateral 310 que pueden recibir una conexión de cable y una herramienta, respectivamente, para establecer conexiones de línea y de carga a los fusibles 106. Un actuador de conmutación individual 110 puede ser girado para conectar y desconectar el

40 circuito a través de los fusibles entre terminales de línea y de carga del dispositivo de desconexión 300.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de conmutación 320 ejemplar para el dispositivo 300. El conjunto de conmutación puede estar alojado en el alojamiento 302, y en un modo de realización ejemplar puede incluir un conjunto de terminales de línea 322, un conjunto de terminales de carga 324, un conjunto de terminales de fusible inferiores 326 asociados con cada fusible 106 respectivo, y un conjunto de barras deslizantes 176 que tienen contactos conmutables montados en la misma para acoplarse y desacoplarse con contactos estacionarios montados en los extremos de los terminales de línea 322 y de los terminales inferiores de fusible 324. Una biela de actuación (no visible en la figura 9) puede ser montada a un árbol de actuación 134, tal que cuando la palanca 136 se gira, la barra deslizante 176 puede ser desplazada para desconectar los contactos conmutables de los contactos estacionarios. Se pueden proporcionar unos elementos de impulsión 200 por debajo de cada una de las barras deslizantes 176 y contribuir al accionamiento del actuador de conmutación 110 como se describió anteriormente. Al igual que con los modos anteriores de realización de módulos, se puede utilizar una variedad de estructuras de terminal del lado de línea y del lado de carga en diversos modos de realización del conjunto de conmutación.

Unas barras de retención 328 pueden estar dispuestas asimismo en el árbol 134 que se extienden hasta los fusibles 106 y se acoplan con los fusibles de un modo bloqueado para impedir que los fusibles 106 sean retirados del dispositivo 300 excepto cuando el actuador de conmutación 110 está en la posición abierta. En la posición abierta, las barras de retención 328 pueden formar un ángulo alejándose de los fusibles 106 y los fusibles pueden ser retirados libremente. En la posición cerrada, como se muestra en la figura 9, los brazos o barras de retención 328 bloquean los fusibles en su sitio. En un modo de realización ejemplar, extremos distales de las barras o brazos 328 pueden ser recibidos en ranuras o anclajes en los fusibles 106, aunque los fusibles 106 podrían ser bloqueados de otro modo si se desea.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un sexto modo de realización ejemplar de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 370 que incluye el módulo de desconexión 300 descrito anteriormente y, por ejemplo, un módulo de baja tensión 372 montado en un lado del módulo 300 y vinculado mecánicamente con el mecanismo de conmutación del módulo 300. En un modo de realización ejemplar, el módulo de baja tensión 372 puede incluir una bobina electromagnética 374 calibrada a un intervalo de voltaje predeterminado. Cuando el voltaje cae por debajo del intervalo, la bobina electromagnética provoca que los contactos de conmutación en el módulo 300 se abran. Un módulo similar 372 podría ser empleado en un modo de realización alternativo para abrir los contactos de conmutación cuando el voltaje experimentado por la electromagnética supera un intervalo de voltaje predeterminado, y puede servir por lo tanto como un módulo de sobretensión. De tal modo, el contacto de conmutación en el módulo 300 podría ser abierto con el módulo 372 y la bobina 374 cuando tengan lugar condiciones de baja tensión o sobretensión.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un séptimo modo de realización ejemplar de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 400 que es esencialmente el dispositivo de desconexión 300 y un dispositivo de desconexión 220 acoplados entre sí. El dispositivo de desconexión 300 proporciona tres polos para un circuito de potencia AC, y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros propósitos.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un octavo modo de realización de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 410 que, al igual que en los modos de realización anteriores, incluye un alojamiento no conductor 412, un actuador de conmutación 414 que se extiende a través de una superficie superior elevada 415 del alojamiento 412, y una tapa 416 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la figura 12) en el alojamiento 412 para instalar y sustituir un fusible de protección de sobreintensidad (asimismo no mostrado en la figura 12). Al igual que en los modos de realización anteriores, el alojamiento 412 incluye contactos conmutables y estacionarios (no mostrados en la figura 12) que completan o interrumpen una conexión eléctrica a través del fusible en el alojamiento 412 mediante el movimiento de una palanca de actuación 417.

Una ranura de montaje de carril DIN 418 puede estar formada en un borde inferior 420 del alojamiento 412, y la ranura de montaje de carril DIN 418 puede estar dimensionada, por ejemplo, para un acoplamiento y desacoplamiento a presión con un carril DIN de 35 mm manualmente sin necesidad de herramientas. El alojamiento 412 puede incluir asimismo aberturas 422 que puede ser utilizadas para montar conjuntamente el módulo 410 a otros módulos de desconexión como se explica a continuación. Bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden tener extremos abiertos para proporcionar acceso a terminales faston 426 para establecer circuitos de conexión eléctrica del lado de línea y del lado de carga. Se pueden proporcionar aberturas de acceso de terminal 428 en superficies superiores rebajadas 430 del alojamiento 412. Un cable pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de los lados de los terminales faston 426 y un destornillador puede ser insertado a través de las aberturas de acceso 428 para apretar un tornillo de terminal para fijar los cables a los terminales 426 y conectar circuitos de línea y de carga al módulo 410. Aunque en un modo de realización se incluyen los terminales faston 426, se reconoce que se puede utilizar una variedad de configuraciones o tipos de terminal alternativas en otros modos de realización para establecer conexiones eléctricas del lado de línea y del lado de carga al módulo 410 mediante conductores, cables, barras de bus, etc.

Al igual que en los modos de realización anteriores, el alojamiento 412 está dimensionado complementariamente a normas DIN e IEC y compatible con las mismas, y el alojamiento 412 define un área o huella sobre el borde inferior 420 para su uso con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias. A modo de ejemplo tan sólo, el alojamiento 412 del módulo de un solo polo 410 puede tener un grosor de, aproximadamente, 17,5 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 26 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A; 34 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A; y 40 mm para una capacidad de interrupción de hasta 150 A de acuerdo con la norma DIN 43 880. Igualmente, se entiende que el módulo 410 podría estar fabricado como un dispositivo multipolo tal como un dispositivo de tres polos que tiene una dimensión de, aproximadamente, 45 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 35 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A; y 75 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A. Aunque se proporcionan dimensiones ejemplares, se entiende que otras dimensiones con valores superiores e inferiores pueden ser empleadas igualmente en modos de realización alternativos de la invención.

Adicionalmente, y como se ilustra en la figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden incluir parejas opuestas de rebordes 432 orientados verticalmente, separados entre sí y que se proyectan alejándose de los terminales faston 426 contiguos a la superficie superior 430 del alojamiento y a los lados de los terminales faston 426. Los rebordes 432, denominados en algunos casos como alas, proporciona un área superficial aumentada del alojamiento 412 en un plano horizontal que se extiende entre los terminales faston 426 en bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 de lo que ocurriría de otro modo si no estuvieran presentes los rebordes 426. Esto es, una longitud de trayectoria de área superficial exterior periférica que se extiende en un plano paralelo a la superficie inferior 420 del alojamiento 412 incluye la suma de las dimensiones superficiales exteriores de una de las parejas de rebordes 432 que se extiende desde uno de los terminales 426, las dimensiones exteriores de los paneles delantero o trasero respectivos 431, 433 del alojamiento, y las dimensiones superficiales exteriores de los rebordes opuestos 432 que se extienden hasta el terminal opuesto 426.

Adicionalmente, el alojamiento 412 puede incluir asimismo nervios o repisas 434 que se extienden horizontalmente, separados entre sí e interconectado los rebordes más interiores 432 en una porción inferior de los bordes laterales 424 del alojamiento. Los nervios o repisas 434 aumentan una longitud de trayectoria de área superficial entre los terminales 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para satisfacer requerimientos externos de espaciado entre los terminales 426. Los rebordes 432 y los nervios 434 dan como resultado áreas superficiales en forma de serpentín en planos

horizontal y vertical del alojamiento 412 que permiten mayores voltajes de ruptura del dispositivo sin aumentar la huella del módulo 410 en comparación, por ejemplo, con los modos de realización descritos anteriormente en las figuras 1-11. Por ejemplo, los rebordes 432 y los nervios 424 facilitan un voltaje de ruptura de 600 VAC a la vez que satisfacen requerimientos de espaciado interno y externo aplicables entre los terminales 426 bajo las normas UL aplicables.

5 La tapa 416, a diferencia de los modos de realización anteriormente descritos, puede incluir una porción de tapa sustancialmente plana 436, y una porción recta de agarre para el dedo 438 que se proyecta hacia arriba y hacia fuera desde un extremo de la porción de tapa plana 426 y que se enfrenta al actuador de conmutación 414. La tapa puede estar fabricada de un material no conductor o aislante tal como un plástico de acuerdo con técnicas conocidas, y una porción de tapa plana 436 puede estar articulada en un extremo de la misma opuesto a la porción de agarre para el dedo 10 438 de modo que la porción de tapa 426 pivote alrededor de la bisagra. En virtud de la bisagra, la porción de agarre para el dedo 438 se puede alejar del actuador de conmutación a lo largo de una trayectoria arqueada como se explicará en más detalle a continuación. Como se ilustra en la figura 12, la tapa 416 está en una posición cerrada escondiendo el fusible en el alojamiento 412, y como se explica a continuación, la tapa 416 es movable a una posición abierta que proporciona acceso al fusible en el módulo de desconexión 410.

15 La figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (figura 12) retirado de modo que los componentes y características internos pueden ser observados. Los terminales faston 426 y tornillos de terminal 440 están situados contiguamente a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 es cargado o insertado en el módulo 410 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior del alojamiento 415, y como se ilustra en la figura 13, un eje longitudinal 441 del fusible 442 se extiende verticalmente, en oposición a horizontalmente, 20 en el alojamiento 412. El fusible 442 está contenido en el alojamiento 412 por debajo de la tapa 416, y más concretamente por debajo de la porción de tapa plana 436. El fusible 442 está situado longitudinalmente en un receptáculo de fusible 437 formado integralmente en el alojamiento 412. Esto es, el receptáculo de fusible 437 no es movable con relación al alojamiento 502 para cargar y descargar el fusible 442. El fusible 442 es recibido en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 situado contiguamente y por debajo de la tapa 416 y la superficie superior del módulo 415 y el otro extremo del fusible 442 separado de la tapa 416 y de la superficie superior del módulo 25 415 mediante una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un bloqueo del actuador 446 se forma con la tapa 416 y se extiende hacia abajo en el alojamiento 412 contiguamente y junto al receptáculo de fusible 437. El bloqueo del actuador 443 de la tapa 416 se extiende de modo opuesto y alejándose de la porción de agarre 438 para el dedo.

Una pestaña de bloqueo 444 de la tapa se extiende radialmente hacia fuera desde un cuerpo cilíndrico 446 del actuador de conmutación 414, y cuando el actuador de conmutación 414 está en la posición cerrada ilustrada en la figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la pestaña de bloqueo 444 de la tapa se extiende generalmente en perpendicular al bloqueo del actuador 443 de la tapa 416 y un extremo distal de la pestaña de bloqueo 30 444 de la tapa se sitúa contiguamente al bloqueo del actuador 443 de la tapa 416. La pestaña de bloqueo 444 de la tapa se opone por lo tanto directamente al movimiento del bloqueo del actuador 443 y resiste cualquier intento por un usuario de girar la tapa 416 alrededor de la bisagra de tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 416. De tal modo, no se puede acceder al fusible 442 sin girar en primer lugar el actuador de conmutación 414 en la dirección de la flecha F para mover la pareja de contactos conmutables 450 alejándola de los contactos estacionarios 452 mediante la biela de actuación 454 y la barra deslizante 456 que transporta los contactos conmutables 450 de modo similar a los modos de realización anteriores. Se impide así un contacto inadvertido con porciones activadas del fusible 442, ya que la tapa 416 35 sólo puede ser abierta para acceder al fusible 442 una vez que el circuito a través del fusible 442 es desconectado mediante los contactos conmutables 450, proporcionando así un nivel de seguridad para operarios humanos del módulo 410. Adicionalmente, y debido a que la tapa 416 esconde el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, las superficies externas del alojamiento 412 y de la tapa 416 pueden ser tocadas con seguridad.

Una trayectoria conductora a través del alojamiento 412 y el fusible 442 se establece como sigue. Un miembro de terminal rígido 458 se extiende desde el terminal del lado de carga 426 más próximo al fusible 442 en un lado del alojamiento 412. Un miembro de contacto flexible 460, tal como un cable, puede ser conectado al miembro de terminal 458 en un extremo y unido a una superficie interior de la tapa 416 en el extremo opuesto. Cuando la tapa 416 se cierra, el miembro de contacto 460 se acopla mecánica y eléctricamente con un casquillo superior o capuchón terminal 462 del fusible 442. Un terminal móvil inferior 464 del fusible está conectado mecánica y eléctricamente con el casquillo o 40 capuchón terminal inferior 466 del fusible, y un miembro de contacto flexible 468 interconecta el terminal móvil inferior 464 del fusible con un terminal estacionario 470 que porta uno de los contactos estacionarios 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos estacionarios 452 cuando el actuador de conmutación 414 se cierra, como se muestra en la figura 13. Un miembro de terminal rígido 472 completa la trayectoria de circuito hasta del terminal 426 del lado de línea en el lado opuesto del alojamiento 412. En uso, la corriente fluye a través de la trayectoria de circuito del terminal 426 del lado de línea y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de conmutación 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. Del miembro de terminal 470, la corriente fluye a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal inferior 464 del fusible y a través del fusible 442. Una vez que ha fluído a través del fusible 442, la corriente fluye hasta el miembro de contacto 460 hasta el miembro de terminal 458 y hasta el terminal 426 del lado de línea. 55

El fusible 442 en distintos modos ejemplares de realización puede ser un fusible Midget 10 × 38 puesto a disposición comercial por Cooper/Bussmann, St. Louis, Missouri; un fusible IEC 10 × 38; un fusible de clase CC; o un fusible de estilo europeo D/DO. Además, y si se desea, se pueden formar elementos opcionales de rechazo del fusible en el terminal inferior 464 del fusible o en cualquier otro lado del módulo, y cooperar con elementos de rechazo del fusible de los 60

fusibles de modo que tan sólo ciertos tipos de fusibles puedan ser instalados adecuadamente en el módulo 410. Aunque se han descrito aquí ciertos ejemplos de fusibles, se entiende que otros tipos y configuraciones de fusibles pueden ser empleados igualmente en modos de realización alternativos, incluyendo, aunque sin limitarse a, diversos tipos de fusibles cilíndricos o de cartucho y módulos de fusibles rectangulares.

5 Un elemento de impulsión 474 puede estar dispuesto entre el terminal móvil inferior 464 del fusible y el terminal estacionario 470. El elemento de impulsión 474 puede ser, por ejemplo, un resorte helicoidal que está 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 móvil inferior 464 del fusible al casquillo inferior 466 del fusible y el acoplamiento mecánico y eléctrico entre el casquillo superior del fusible 462 y el miembro de contacto flexible 460. Cuando la tapa 416 se abre en la dirección de la flecha E hacia la posición abierta, el elemento de impulsión 474 fuerza al fusible hacia arriba 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 levantada 415 del alojamiento 412 para una retirada fácil por un operario para su sustitución. Esto es, el fusible 442, en virtud del elemento de impulsión 474, es levantado y expulsado automáticamente del alojamiento 412 cuando la tapa 416 se gira alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E una vez que el actuador de conmutación 414 es girado en la dirección de la flecha F.

La figura 15 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con la tapa 416 girada alrededor de la bisagra 448 y el actuador de conmutación 414 en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 son desplazados hacia arriba por el giro de el actuador 414 y el desplazamiento de la biela de actuación 454 provoca que la barra deslizante 456 se desplace a lo largo de un eje lineal 475 sustancialmente paralelo al eje 441 del fusible 442, separando físicamente los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 en el alojamiento 412 y desconectando la trayectoria conductora a través del fusible 442. Adicionalmente, y debido a la pareja de contactos conmutables 450, la formación de arcos eléctricos se distribuye entre más de una ubicación, como se describió anteriormente.

El elemento de impulsión 474 se desvía cuando la tapa 416 se abre una vez que el actuador 414 es desplazado a la posición abierta, y el elemento de impulsión 474 levanta el fusible 442 del alojamiento 412 de modo que el casquillo superior del fusible 462 se extiende por encima de la superficie superior 415 del alojamiento. En tal posición, el fusible 442 puede ser fácilmente agarrado y sacado o extraído del módulo 410 a lo largo del eje 441. Así pues, los fusibles pueden ser retirados fácilmente del módulo 410 para su sustitución.

Asimismo, cuando el actuador 414 es desplazado a la posición abierta, una pestaña de bloqueo 476 del actuador se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo 446 del actuador de conmutación y puede aceptar, por ejemplo, un candado para impedir un cierre inadvertido del actuador 414 en la dirección de la flecha H que provocaría de otro modo que la barra deslizante 456 se desplazara hacia abajo en la dirección de la flecha I a lo largo del eje 475 y acoplara los contactos conmutables 450 con los contactos estacionarios 452, completando de nuevo la conexión eléctrica al fusible 442 y presentando un riesgo de seguridad a los operarios. Cuando se desea, la tapa 416 puede ser girada de nuevo alrededor de la bisagra 448 a la posición cerrada mostrada en las figuras 12 y 13, y el actuador de conmutación 414 puede ser girado en la dirección de la flecha H para mover la pestaña de bloqueo 444 de la tapa a su acoplamiento con el bloqueo del actuador 443 de la tapa 416 para mantener tanto la tapa 416 como el actuador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. El cierre de la tapa 416 requiere algo de fuerza para superar la resistencia del resorte de empuje 474 en el receptáculo de fusible 437, y el movimiento del actuador a la posición cerrada requiere algo de fuerza para superar la resistencia de un elemento de impulsión 478 asociado con la barra deslizante 456, lo que hace mucho menos probable el cierre inadvertido de los contactos y completar el circuito a través del módulo 410.

La figura 16 es una vista en perspectiva de un conjunto de módulos de desconexión de interruptor de fusible 410 montados conjuntamente. Las piezas de conector 480 pueden ser fabricadas de plástico, por ejemplo, y pueden ser utilizadas con las aberturas 422 en los paneles del alojamiento para retener módulos 410 en una relación lado con lado entre sí mediante, por ejemplo, un acoplamiento a presión. Unas clavijas 482 y/o unos distanciadores 484, por ejemplo, pueden ser utilizados para unir o ligar las palancas 417 del actuador y porciones de agarre de la tapa con los dedos 438 de cada módulo 410 entre sí de modo que todas las palancas 417 del actuador y/o todas las tapas 416 de los módulos combinados 410 se muevan simultáneamente entre sí. El movimiento simultáneo de las tapas 416 y de las palancas 417 puede ser especialmente ventajoso para interrumpir una corriente trifásica o, como otro ejemplo, cuando se conecta potencia a un equipo relacionado, tal como un motor y un ventilador de refrigeración para el motor, de modo que uno no se active sin el otro.

Aunque se han descrito módulos de un solo polo 410 conectados entre sí para formar dispositivos multipolo, debe entenderse que un dispositivo multipolo que tiene las características del módulo 410 podría ser construido en un único alojamiento con una modificación apropiada del modo de realización mostrado en las figuras 8 y 9, por ejemplo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un noveno modo de realización de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 500 que, al igual que los modos de realización anteriores, incluye un alojamiento de un solo polo 502, un actuador de conmutación 504 que se extiende a través de una superficie superior levantada 506 del alojamiento 502, y una tapa 508 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la figura 17) en el alojamiento 502 para instalar y sustituir un fusible de protección de sobreintensidad (asimismo no mostrado en la figura 17). Al igual que en modos de realización 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 mediante un

movimiento de una palanca de actuación 510.

De modo similar al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje de carril DIN 512 formada en un borde inferior 514 del alojamiento 502 para montar el alojamiento 502 sin necesidad de herramientas. El alojamiento 502 puede incluir asimismo una abertura del actuador 515 que proporciona acceso al cuerpo del actuador de conmutación 504 de modo que el actuador 504 pueda ser girado entre las posiciones abierta y cerrada de modo automático y facilitar el control remoto del módulo 500. Asimismo se proporcionan aberturas 516 que puede ser utilizadas para montar el módulo 500 conjuntamente con otros módulos de desconexión. Una ranura de guía de desconexión 517 curvada o arqueada se forma asimismo en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de desconexión deslizante, descrito a continuación, se puede situar selectivamente en la ranura 510 para desconectar el módulo 500 y desconectar la trayectoria de corriente a través del mismo una vez que tienen lugar unas condiciones de circuito predeterminadas. La ranura 517 proporciona acceso asimismo al mecanismo de desconexión para desconectar manualmente el mecanismo con una herramienta, o facilitar una capacidad de desconexión remota.

Unos bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden tener extremos abiertos para proporcionar acceso a terminales faston 520 del lado de línea y de carga para establecer conexiones eléctricas de línea y de carga al módulo 500, aunque se entiende que se pueden utilizar otros tipos de terminales. Las aberturas de acceso de terminal 522 pueden estar dispuestas en superficies superiores rebajadas 524 del alojamiento 502 para recibir un cable pelado u otro conductor que se extiende a través de los lados de los terminales faston 520, y se puede insertar un destornillador a través de las aberturas de acceso 522 para conectar circuitos de línea y de carga con el módulo 500. Al igual que en los modos de realización anteriores, el alojamiento 502 está dimensionado de modo complementario y compatible con normas DIN e IEC, y el alojamiento 502 define un área o huella sobre la superficie inferior 514 del alojamiento para utilizar con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias.

Al igual que el módulo 410 descrito anteriormente, los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden incluir parejas opuestas de rebordes o alas 526 orientadas verticalmente, separadas entre sí y que se proyectan alejándose de los terminales faston 520 contiguos a la superficie superior del alojamiento 524 y a los lados de los terminales faston 520. El alojamiento 502 puede incluir asimismo nervios o repisas 528 que se extienden horizontalmente, separados entre sí y que interconectan los rebordes 526 más internos en una porción inferior de los bordes laterales 518 del alojamiento. Los rebordes 526 y los nervios 528 dan como resultado unas áreas superficiales en forma de serpentín en planos horizontal y vertical del alojamiento 502 que permiten voltajes de ruptura del dispositivo mayores sin aumentar la huella del módulo 500 como se explicó anteriormente.

La tapa 508, a diferencia de los modos de realización anteriormente descritos, puede incluir una superficie externa contorneada que define un pico 530 y una sección cóncava 532 que se inclina hacia abajo desde el pico 530 y que se enfrenta al actuador de conmutación 504. El pico 530 y la sección cóncava 532 forman un área de cuna para el dedo sobre la superficie de la tapa 508 y es adecuada, por ejemplo, para servir como un apoyo al pulgar de un operario para abrir o cerrar la tapa 508. La tapa 508 puede estar articulada en un extremo de la misma más próximo al pico 530 de modo que la tapa 508 gire alrededor de la bisagra y la tapa 508 sea desplazable alejándose del actuador de conmutación 504 a lo largo de una trayectoria arqueada. Como se ilustra en la figura 17, la tapa 508 está en una posición cerrada de seguridad al contacto, ocultando fusible en el alojamiento 502, y como se explica a continuación, la tapa 508 es móvil a una posición abierta que proporciona acceso al fusible.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de una porción del módulo de desconexión de interruptor de fusible 500 con un panel frontal del mismo retirado de modo que los componentes y elementos internos puedan ser vistos. En algunos aspectos, el módulo 500 es similar al módulo 410 descrito anteriormente en sus componentes internos, y por brevedad elementos similares de los módulos 500 y 410 se indican con caracteres de referencia similares en la figura 18.

Los terminales faston 520 y los tornillos de terminal 440 se sitúan contiguamente a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 se carga verticalmente en el alojamiento 502 por debajo de la tapa 508, y fusible 442 está situado en el receptáculo no móvil del fusible 437 formado en el alojamiento 502. La tapa 508 puede estar formada con un miembro de contacto conductor que puede ser, por ejemplo, en forma de copa para recibir el casquillo superior del fusible 462 cuando la tapa 408 se cierra.

Una trayectoria conductora de circuito se establece desde el terminal del lado de línea 520 y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de conmutación 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. Del miembro de terminal 470, la corriente fluye a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal inferior 464 del fusible y a través del fusible 442. Tras fluir a través del fusible 442, la corriente fluye del miembro de contacto conductor 542 de la tapa 508 hasta el miembro de contacto 460 conectado con el miembro de contacto conductor 542, y del miembro de contacto 460 al miembro de terminal 458 y al terminal 426 del lado de línea.

Un elemento de impulsión 474 puede estar dispuesto entre el terminal móvil inferior 464 del fusible y el terminal estacionario 470 como se describió anteriormente para asegurar la conexión mecánica y eléctrica entre el miembro de contacto 542 de la tapa y el casquillo superior 462 del fusible y entre el terminal inferior 464 del fusible y el casquillo inferior 466 del fusible. Asimismo, el elemento de impulsión 474 expulsa automáticamente el fusible 442 del alojamiento 502 como se describió anteriormente cuando la tapa 508 es girada alrededor de la bisagra 448 en la dirección de la flecha E una vez que el actuador de conmutación 504 es girado en la dirección de la flecha F.

A diferencia del módulo 410, el módulo 500 puede incluir además un mecanismo de desconexión 544 en la forma de una barra de desconexión 545 montada de modo deslizante y un solenoide 546 conectados en paralelo a través del fusible 442. La barra de desconexión 545 está montada de modo deslizante en la ranura de guía de desconexión 517 formada en el alojamiento 502, y en un modo de realización ejemplar la barra de desconexión 545 puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo de bloqueo 548 de la tapa que se extiende sustancialmente en perpendicular al brazo de solenoide 547, y un brazo de soporte 550 que se extiende de modo oblicuo tanto al brazo de solenoide 537 como al brazo de bloqueo 548 de la tapa. El brazo de soporte 550 puede incluir una pestaña de bloqueo 552 sobre un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del actuador de conmutación 518 puede estar formado con un escalón 554 que coopera con la pestaña de bloqueo 522 para mantener la barra de desconexión 545 y el actuador 504 equilibrio estático con el brazo de solenoide 547 apoyando sobre una superficie superior de solenoide 546.

Un resorte de torsión 555 está conectado al alojamiento 502 en un extremo y al cuerpo 446 del actuador en el otro extremo, y el resorte de torsión 555 empuja el actuador de conmutación 504 en la dirección de la flecha F hacia la posición abierta. Esto es, el resorte de torsión 555 resiste el movimiento del actuador 504 en la dirección de la flecha H y tiende a forzar el cuerpo 446 del actuador para girar en la dirección de la flecha F a la posición abierta. Así pues, el actuador 504 es a prueba de fallos en virtud del resorte de torsión 555. Si el actuador de conmutación 504 no se cierra completamente, el resorte de torsión 555 lo forzará a la posición abierta e impedirá el cierre inadvertido de los contactos conmutables 450 del actuador, junto con problemas de seguridad y fiabilidad asociados con el cierre incompleto de los contactos conmutables 450 con relación a los contactos estacionarios 452.

En condiciones de funcionamiento normal, cuando el actuador 504 está en la posición cerrada, la tendencia del resorte de torsión 555 a mover el actuador a la posición abierta es compensada por el brazo de soporte 550 de la barra de desconexión 545, como se muestra en la figura 18. La pestaña de bloqueo 552 del brazo de solenoide 550 se acopla con el escalón 554 del cuerpo 446 del actuador y sostiene el actuador 504 establemente en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. Sin embargo, una vez que la pestaña de bloqueo 552 es liberada del escalón 554 del cuerpo 446 del actuador, el resorte de torsión 555 fuerza al actuador 504 a la posición abierta.

Un bloqueo del actuador 526 se forma con la tapa 508 y se extiende hacia abajo al interior del alojamiento 502 contiguamente al receptáculo de fusible 437. El brazo de bloqueo 548 de la tapa del brazo de desconexión 545 es recibido en el bloqueo 556 del actuador de la tapa 508 e impide que la tapa 508 se abra a menos que el actuador de conmutación 504 sea girado en la dirección de la flecha F, como se explica a continuación para desplazar la barra de desconexión 545 y liberar el brazo de bloqueo 548 de la tapa de la barra de desconexión 545 del bloqueo 556 del actuador de la tapa 508. Un giro deliberado del actuador 504 la dirección de la flecha F provoca que la pestaña de bloqueo 552 del brazo de solenoide 550 de la barra de desconexión 545 gire alejándose del actuador y provoque que el brazo de solenoide 547 se incline o forme un ángulo con relación al solenoide 546. La inclinación de la barra de desconexión 545 da como resultado una posición inestable y el resorte de torsión 555 fuerza al actuador 504 a girar y pivotar todavía más la barra de desconexión 545 hasta el punto de liberación.

En ausencia de 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 bloqueo 548, se opone directamente al movimiento de la tapa 508 y resiste cualquier intento por un usuario de girar la tapa 508 alrededor de la bisagra 448 de la tapa la dirección de la flecha E para abrir la tapa 508 mientras que el actuador de conmutación 504 está cerrado y los contactos conmutables 550 están acoplados con los contactos estacionarios 452 para completar una trayectoria de circuito a través del fusible 442. Se impide así un contacto inadvertido con porciones activadas del fusible 442, ya que el fusible sólo puede ser accedido cuando el circuito a través del fusible se interrumpe a través de los contactos conmutables 450, proporcionando así un grado de seguridad para operarios humanos del módulo 500.

Miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 538 se disponen y establecen contacto eléctrico con los casquillos superior e inferior 462, 466 respectivos del fusible 442 cuando la tapa 508 se cierra sobre el fusible 442. Los miembros de contacto 557, 558 establecen, a su vez, contacto eléctrico con una placa de circuito 560. Unas resistencias 562 se conectan a la placa de circuito 560 y definen una trayectoria de circuito paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462, 466 del fusible 442, y el solenoide 546 se conecta a esta trayectoria de circuito paralela en la placa de circuito 560. En un modo de realización ejemplar, la resistencia se selecciona de modo que, en funcionamiento normal, sustancialmente todo el flujo de corriente pase a través del fusible 442 entre los casquillos del fusible 462, 466, en lugar de a través de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y la placa de circuito 560. La bobina del solenoide 546 está calibrada de modo 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 desconexión 545 se desplace en la ranura de guía de desconexión 517 lo largo de una trayectoria arqueada definida por la ranura 517.

Como aquellos expertos en la técnica podrán apreciar, la bobina del solenoide 546 puede estar calibrada para que responda a un estado de bajo voltaje predeterminado o un estado de sobrevoltaje predeterminado, como se desee. Adicionalmente, la placa de circuito 560 puede incluir circuitos para controlar activamente el funcionamiento del solenoide 546 como respuesta a condiciones de circuito. Se pueden proporcionar además contactos en la placa de circuito 560 para facilitar el control remoto del desconexión del solenoide 546. Así pues, en respuesta a condiciones de circuito anormales que están predeterminadas por la calibración de la bobina del solenoide o por un circuito de control en la placa 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra de desconexión 545. Dependiendo de la configuración del solenoide 546 y/o de la placa 560, la apertura del fusible 442 puede desconectar o no un estado de circuito anormal

provocando que el solenoide 546 se active y desplace la barra de desconexión 545.

A medida que la barra de desconexión 545 atraviesa la trayectoria arqueada en la ranura de guía 517 cuando el solenoide 546 funciona, el brazo de solenoide 547 es girado y se inclina o forma un ángulo con relación al solenoide 546. La inclinación del brazo de solenoide 547 provoca que la barra de desconexión 545 se vuelva inestable y susceptible a fuerzas del resorte de torsión 555 que actúan sobre la pestaña de bloqueo 552 del brazo de desconexión a través del escalón 554 en el cuerpo 446 del actuador. A medida que el resorte de torsión 555 comienza a girar el actuador 504, la barra de desconexión 545 es girada adicionalmente debido al acoplamiento de la pestaña de bloqueo 552 del brazo de desconexión y el escalón 554 del actuador y se vuelve todavía más inestable y sometida a la fuerza del resorte de torsión. La barra de desconexión 545 es desplazada y girada todavía más por la acción combinada de la ranura de guía 517 y el actuador 504 hasta que la pestaña de bloqueo 552 del brazo de desconexión es liberada del escalón 554 del actuador, y el brazo de bloqueo 548 de la barra de desconexión 545 es liberado del bloqueo 556 del actuador. En este momento, tanto el actuador 504 como la tapa 518 pueden girar libremente.

La figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo de desconexión de interruptor de fusible 500 que ilustra el solenoide 546 en una posición de desconexión en la que un émbolo del solenoide 570 es desplazado hacia arriba y se acopla con la barra de desconexión 545, provocando que la barra de desconexión 545 se mueva a lo largo de la ranura de guía curvada 517 y se incline y desestabilice con relación al émbolo. A medida que la barra de desconexión 545 es desplazada y girada para volverse inestable, el resorte de torsión 555 contribuye a provocar que la barra de desconexión 545 se vuelva todavía más inestable, como se describió anteriormente, hasta que el escalón 554 del cuerpo 446 del actuador es liberado de la pestaña de bloqueo 552 de la barra de desconexión 545, y el resorte de torsión 555 fuerza el actuador 504 a girar completamente a la posición abierta mostrada en la figura 19. A medida que el actuador 504 gira a la posición abierta, la biela de actuación 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 520 del alojamiento. Adicionalmente, el giro de la barra de desconexión 545 libera el bloqueo 556 del actuador de la tapa 508, permitiendo que el elemento de impulsión 474 fuerce el fusible hacia arriba desde el alojamiento 502 y provocando que la tapa 508 gire alrededor de la bisagra 448 de modo que el fusible 442 quede expuesto para una retirada y sustitución fáciles.

La figura 20 es una vista en perspectiva del módulo de desconexión de interruptor de fusible 500 en la posición desconectada y las posiciones relativas del actuador 504, la barra de desconexión 545 y la tapa 508. Como se muestra igualmente en la figura 20, la barra deslizante 456 que porta los contactos conmutables 450 puede estar asistida a la posición abierta mediante un primer elemento de impulsión 572 externo a la barra deslizante 456 y un segundo elemento de impulsión 574 interno a la barra deslizante 456. Los elementos de impulsión 572, 574 pueden estar alineados axialmente entre sí aunque cargados de modo opuesto en un modo de realización. Los elementos de impulsión 572, 574 pueden ser, por ejemplo, elementos de resorte helicoidal, y el primer elemento de impulsión 572 puede estar cargado en compresión, por ejemplo, mientras que segundo elemento de impulsión 574 está cargado en tensión. Por lo tanto, el primer elemento de impulsión 572 ejerce una fuerza de empuje 572 dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456 mientras que el segundo elemento de impulsión 574 ejerce una fuerza de estiramiento dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456. Las fuerzas combinadas de los elementos de impulsión 572, 574 fuerzan a la barra deslizante en una dirección hacia arriba indicada por la flecha G cuando se gira el actuador a la posición abierta, como se muestra en la figura 20. La doble acción de resorte de los elementos de impulsión 572, 574, junto con el resorte de torsión 555 (figuras 18 y 19) que actúan sobre el actuador 504 aseguran una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 de un modo fiable. Adicionalmente, la doble acción de resorte de los elementos de impulsión 572, 574 impide y/o compensa de modo efectivo el rebote de los contactos cuando se acciona el módulo 500.

Como ilustra asimismo la figura 20, el bloqueo 556 del actuador de la tapa 508 tiene una forma sustancialmente de U en un modo de realización ejemplar. Como se observa en la figura 21, el bloqueo 556 se extiende hacia abajo al interior del alojamiento 502 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada sobre el fusible 442, cargando el elemento de impulsión 474 en compresión. La figura 22 ilustra el brazo de bloqueo 548 de la tapa de la barra de desconexión 545 alineado con el bloqueo 556 del actuador de la tapa 508 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada. En tal posición, el actuador 504 puede ser girado de nuevo en la dirección de la flecha H para mover la barra deslizante 456 hacia abajo en la dirección de la flecha I para acoplar los contactos conmutables 450 con los contactos estacionarios 452 del alojamiento 502. A medida que el actuador 504 es girado en la dirección de la flecha H, la barra de desconexión 545 es girada de nuevo a la posición mostrada en la figura 18, manteniendo de modo estable el actuador 504 en la posición cerrada en una disposición bloqueada con la tapa 508. La barra de desconexión 545 puede estar cargada por resorte para contribuir adicionalmente a la acción de desconexión del módulo 500 y/o el retorno de la barra de desconexión 545 a la posición estable, o todavía más para empujar el brazo de desconexión 544 a una posición predeterminada con respecto a la ranura de guía de desconexión 517.

Las figuras 23 y 24 ilustran un décimo modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 600 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de contacto auxiliar 602 acoplado o montado conjuntamente con el alojamiento 502 en una relación lado con lado con 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 604, de forma generalmente complementaria al

alojamiento 502 del módulo 500, y puede incluir un actuador 604 similar al actuador 508 del módulo 500. Una biela de actuación 606 puede interconectar el actuador 604 y una barra deslizante 608. La barra deslizante 608 puede portar, por ejemplo, dos parejas de contactos conmutables 610 separados entre sí. Una de las parejas de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un primer conjunto de terminales auxiliares 612 y unos miembros de terminal rígidos 614 que se extienden desde los terminales 612 respectivos y portando cada uno un contacto estacionario respectivo para acoplarse y desacoplarse con el primer conjunto de contactos conmutables 610. La otra pareja de contactos conmutables 610 conecta y desconecta una trayectoria de circuito entre un segundo conjunto de terminales auxiliares 616 y unos miembros de terminal rígidos 618 que se extienden desde los terminales 616 respectivos y cada uno porta un contacto estacionario respectivo para acoplarse y desacoplarse con el segundo conjunto de contactos conmutables 610.

Al unir o ligar la palanca de actuación 620 del módulo de contacto auxiliar 602 con la palanca de actuación 510 del módulo de desconexión 500 con una clavija o distanciador, por ejemplo, el actuador 604 del módulo de contacto auxiliar 602 puede ser desplazado o desconectado simultáneamente con el actuador 508 del módulo de desconexión 500. Así pues, conexiones auxiliares se pueden conectar y desconectar conjuntamente con una conexión primaria establecida a través del módulo de desconexión 500. Por ejemplo, cuando la conexión primaria establecida a través del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, una conexión auxiliar a un ventilador de refrigeración se puede realizar al módulo de contacto auxiliar a través de uno de los conjuntos de terminales 612 y 616, de modo que el ventilador y el motor se enciendan y apaguen simultáneamente mediante el dispositivo 600. Como otro ejemplo, una de las conexiones auxiliares a través de los terminales 612 y 616 del módulo de contacto auxiliar 602 puede ser utilizada para propósitos de indicación remota para señalar un dispositivo remoto acerca del estado abierto o cerrado del dispositivo 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 accesorio 602, se entiende que los componentes del módulo 602 podrían ser integrados en el módulo 500 si se deseara. Versiones de un solo polo o multipolo de tal dispositivo podrían ser proporcionadas igualmente.

Las figuras 25-27 ilustran un modo de realización decimoprimer de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible 650 que incluye un módulo de desconexión 500 y un módulo de monitorización 652 acoplados o montados conjuntamente con el alojamiento 502 del módulo 500 mediante las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

El módulo de monitorización 592 puede incluir un alojamiento 654 de forma generalmente complementaria al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa de sensor 656 se sitúa en el alojamiento 652, y miembros de contacto flexibles 658, 660 se conectan respectivamente a cada uno de los casquillos 462, 466 (figura 18) del fusible 442 (figura 1) en el módulo de desconexión 500 por medio, por ejemplo, de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 568 (figura 18) que establecen una trayectoria de circuito paralela a través de los casquillos 462, 466 del fusible. La placa de sensor 656 incluye un sensor 662 que monitoriza las condiciones de funcionamiento de los miembros de contacto 566, 568 y emite una señal a un elemento de entrada/salida 664 alimentado por una fuente de alimentación en la placa tal como una batería 670. Cuando se detectan unas condiciones de funcionamiento predeterminadas con el sensor 662, el elemento de entrada/salida 664 emite una señal a un puerto de señal de salida 672 o alternativamente a un dispositivo de comunicaciones 674 que se comunica de modo inalámbrico con un sistema de supervisión y envío de respuestas 676 situado remotamente que alerta, notifica, y convoca al personal de mantenimiento o los técnicos responsables para dar respuesta a condiciones de desconexión y de apertura del fusible para restaurar o reactivar un circuito asociado con un tiempo de parada 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 estar interconectado con un puerto de señal de salida 672 de otro módulo de monitorización, de modo que las señales de múltiples módulos de monitorización puedan ser encadenadas entre sí a un dispositivo de comunicaciones único 674 para su transmisión al sistema remoto 676. Unos conectores de interfaz (no mostrados) pueden ser utilizados para interconectar un módulo de monitorización con otro en un sistema eléctrico.

En un modo de realización, el sensor 662 es un circuito de cierre de detección de voltaje que tiene porciones primera y segunda aisladas ópticamente entre sí. Cuando el elemento de fusible primario 680 del fusible 442 se abre para interrumpir la trayectoria de corriente a través del fusible, el sensor 662 detecta la caída de voltaje a través de los elementos de terminal T1 y T2 (los miembros de contacto de solenoide 566 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de voltaje provoca que una de las porciones de circuito, por ejemplo, se cierre en alto y proporcione una señal de entrada al elemento de entrada/salida 664. Una tecnología de detección aceptable para el sensor 668 es puesta a disposición, por ejemplo, por SymCom, Inc. de Rapid City, Dakota del Sur.

Aunque en el modo de realización ejemplar, el sensor 662 es un sensor de voltaje, se entiende que se podrían utilizar otros tipos de sensores en modos de realización alternativos para monitorizar y detectar un estado de funcionamiento del fusible 442, incluyendo, aunque sin limitarse a, sensores de corriente y sensores de temperatura que pudieran ser utilizados para determinar si el elemento de fusible primario 680 ha sido interrumpido en un estado de sobreintensidad para aislar o desconectar una porción del sistema eléctrico asociado.

En un modo de realización adicional, se pueden proporcionar uno o más sensores o transductores 682 adicionales, internos o externos al módulo de monitorización 652, para recoger datos de interés con relación al sistema eléctrico y a la

carga conectada al fusible 442. Por ejemplo, sensores o transductores 682 pueden ser adaptados para monitorizar y detectar condiciones de vibración y desplazamiento, condiciones de tensión y deformación mecánica, emisiones acústicas y condiciones de ruido, imágenes térmicas y estados termalográficos, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en la vecindad del fusible 442 y de las cargas conectadas. Los sensores o transductores 682 pueden ser acoplados con el dispositivo de entrada/salida 664 como entradas de señal. Asimismo se pueden proporcionar dispositivos de imagen de video y de vigilancia (no mostrados) para suministrar datos de video y entradas al elemento de entrada/salida 664.

En un modo de realización ejemplar, los elementos de entrada/salida 664 pueden ser un microcontrolador con un microprocesador o paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada de 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 entrada del sensor 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensajes predeterminado y emite el paquete de datos al puerto de señal 672 o al dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede estar formateado en cualquier protocolo deseable, pero en un modo de realización ejemplar incluye al menos un código de identificación del fusible, un código de fallo, y un código de localización o dirección en el paquete de datos de modo que el fusible accionado puede ser identificado fácilmente y su estatus confirmado, junto con su situación en el sistema eléctrico mediante el sistema remoto 676. Por supuesto, el paquete de datos podría contener otra información y códigos de interés, incluyendo, aunque sin limitarse a, códigos de comprobación del sistema, códigos de recogida de datos, códigos de seguridad y similares que sean deseables o ventajosos en el protocolo de comunicaciones.

Adicionalmente, señales de entrada del sensor o transductor 682 pueden ser introducidas en el elemento de entrada/salida 664, y el elemento de entrada/salida 664 puede generar un paquete de datos en un protocolo de mensajes predeterminado y emitir el paquete de datos al puerto de señal 672 o al dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede incluir, por ejemplo, códigos relativos a condiciones de vibración y desplazamiento, condiciones de tensión y deformación mecánica, condiciones de emisión acústica y ruido, imágenes térmicas y condiciones termalográficas, resistencia eléctrica, condiciones de presión, y condiciones de humedad en la vecindad del fusible 442 y de las cargas conectadas. Datos de video y de imagen, suministrados por los dispositivos de imagen y de vigilancia 682 pueden ser proporcionados asimismo en el paquete de datos. Tales datos puede ser utilizados para reparaciones, diagnósticos, y recogida de historial de eventos para un análisis detallado a fin de optimizar el sistema eléctrico mayor.

El paquete de datos transmitidos del dispositivo de comunicaciones 674, además de los códigos de paquete de datos descritos anteriormente, incluye asimismo un código único de identificación del transmisor de modo que el sistema de supervisión y envío de respuestas 676 pueda identificar el módulo de monitorización 652 concreto que está enviando un paquete de datos en un sistema eléctrico más grande que tiene un gran número de módulos de monitorización 652 asociados con un número de fusibles. Como tal, la posición precisa del módulo de desconexión 500 afectado en un sistema eléctrico puede ser identificada mediante el sistema de supervisión y envío de respuestas 676 y comunicada al personal responsable, junto con otra información e instrucción para reajustar rápidamente un circuito afectado cuando uno o más de los módulos 500 actúan para desconectar una porción del sistema eléctrico.

En un modo de realización, el dispositivo de comunicaciones 674 es un transmisor de señal de radiofrecuencia (RF) de baja potencia que transmite digitalmente el paquete de datos de un modo inalámbrico. Se evita así el cableado punto a punto en el sistema eléctrico a los efectos de monitorizar el fusible, aunque se entiende que se podría utilizar un cableado punto a punto en algunos modos de realización de la invención. Adicionalmente, aunque se ha descrito específicamente un transmisor digital de radiofrecuencia de baja potencia, se entiende que otros esquemas de comunicación conocidos y equivalentes podrían ser utilizados alternativamente si se deseara.

Indicadores de estado y similares tales como diodos emisores de luz (LEDs) pueden ser proporcionados en el módulo de monitorización 652 para indicar localmente un fusible accionado 442 o una condición de desconexión desconectada. Así pues, 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 una identificación del estado local de los fusibles asociados con el módulo 500.

Detalles adicionales de tal tecnología de monitorización, de comunicación con el sistema remoto 676, y de respuesta y funcionamiento del sistema 676 se divulgan en la solicitud de patente norteamericana de titularidad compartida nº 11/223.385, depositada el 9 de septiembre de 2005, y titulada Circuit Protector Monitoring Assembly, Kit and Method.

Aunque las características de monitorización han sido descritas en el contexto de un módulo accesorio 652, se entiende que los componentes del módulo 652 podría ser integrados en el módulo 500 si se deseara. Versiones de un solo polo o multipolo de tal dispositivo podrían ser proporcionadas igualmente. Adicionalmente, tanto el módulo de monitorización 652 como el módulo de contacto auxiliar podrían ser utilizados con un único módulo de desconexión 500 si se deseara, o alternativamente podrían ser combinados en un dispositivo integrado con capacidad de un solo polo o multipolo.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una porción de un decimosegundo modo de realización de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 700 que está construido de modo similar al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente, pero que incluye un elemento de sobrecarga bimetálico 702 en lugar del solenoide descrito anteriormente. El elemento de sobrecarga 702 está fabricado de tiras de dos tipos diferentes de materiales metálicos o conductores que tienen diferentes coeficientes de expansión térmica unidas 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 un material aislante, tal como un recubrimiento doble de algodón en un modo de realización ejemplar.

5 En uso, la tira de aleación de resistencia está unida a los miembros de contacto 557 y 558 y define una conexión paralela de alta resistencia a través de los casquillos 462 y 466 del fusible 442. Esta aleación de resistencia es calentada por la corriente que fluye a través de la aleación de resistencia y la aleación de resistencia, a su vez, calienta la tira bimetálica. Cuando se alcanza un estado de corriente predeterminado, las diferentes tasas de los coeficientes de expansión térmica en la tira bimetálica provocan que el elemento de sobrecarga 702 se curve y desplace la barra de desconexión 545 hasta el punto de liberación en el que el actuador cargado por resorte 508 y la barra deslizante 456 se desplazan a las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

10 El módulo 702 puede ser utilizado en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliar 602, y módulos de monitorización 652. Se pueden proporcionar asimismo versiones del módulo 700 de un solo polo y multipolo.

15 La figura 29 es una vista en alzado lateral de una porción de un modo de realización decimotercero de un módulo de desconexión de interruptor de fusible 720 que está construido de modo similar al módulo de desconexión 500 descrito anteriormente, pero incluye un elemento de sobrecarga electrónico 722 que monitoriza un flujo de corriente a través del fusible en virtud de los miembros de contacto 557 y 568. Cuando la corriente alcanza un nivel predeterminado, el elemento de sobrecarga electrónico 722 activa un circuito para alimentar el solenoide y desconectar el módulo 720 como se describió anteriormente. El elemento de sobrecarga electrónico 722 puede ser utilizado igualmente para reajustar el módulo tras un evento de desconexión.

20 El módulo 702 puede ser utilizado en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliar 602, y módulos de monitorización 652. Se pueden proporcionar asimismo versiones de un solo polo y multipolo del módulo 700.

25 Por lo tanto, se describen aquí modos de realización de dispositivos de desconexión de fusible que pueden ser encendido y apagados convenientemente de un modo conveniente y seguro sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos de desconexión pueden encender y apagar de modo fiable un circuito de un modo eficiente en costes y pueden ser utilizados con equipo estandarizado en aplicaciones de control industrial, por ejemplo. Además, los módulos y dispositivos de desconexión pueden estar dotados de diversas opciones de montaje y conexión para versatilidad en el terreno. Se proporciona contacto auxiliar y capacidad de desconexión en sobrecarga y baja carga, junto con capacidad de monitorización y control remota.

30 Un modo de realización de un módulo de desconexión de interruptor de fusible se divulga aquí, que comprende un alojamiento de desconexión adaptado para recibir en el mismo un fusible, un fusible que puede ser insertado de modo retirable en el alojamiento, terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican con el al menos un fusible cuando el fusible es insertado en el alojamiento; y al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que puede ser situado selectivamente a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto estacionario entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible. Un actuador provoca que el al menos un contacto móvil puede ser situado entre la posición abierta y cerrada, y al menos un elemento de impulsión empuje el contacto conmutable a la posición abierta.

35 Opcionalmente, el al menos un contacto móvil comprende una pareja de contactos conmutables portados sobre una barra deslizante. El actuador puede estar montado giratoriamente, y el al menos un elemento de impulsión comprende un resorte de torsión que empuja el actuador en una dirección que provoca que el contacto móvil asuma la posición abierta. Una tapa montada de modo giratorio puede superponerse con un receptáculo de fusible, y un solenoide puede está conectado en paralelo a través del fusible. El actuador giratorio de conmutación y la tapa pueden estar interbloqueados cuando los contactos conmutables se cierran. Una barra de desconexión puede estar situada de modo deslizante a lo largo de una trayectoria arqueada para bloquear o liberar el actuador. Un terminal móvil de fusible puede estar dotado de un elemento de impulsión para levantar el terminal móvil para expulsar el fusible del alojamiento cuando el contacto móvil está en la posición abierta. Una barra deslizante puede desplazar el contacto móvil a lo largo del eje lineal, y el al menos un elemento de impulsión puede comprender elementos de impulsión primero y segundo que actúan sobre la barra deslizante con uno de los elementos de impulsión cargado en tensión y el otro cargado en tensión.

40 Adicionalmente, el alojamiento de desconexión puede estar formado opcionalmente con una forma de serpentín contiguamente a los terminales de los lados de línea y de carga, y se pueden montar conjuntamente múltiples alojamientos modulares entre sí, comprendiendo cada uno de los alojamientos modulares contactos conmutables para conectar o desconectar un fusible respectivo. Un módulo de contacto auxiliar opcional puede estar acoplado con el módulo de desconexión, y un módulo de monitorización opcional puede estar acoplado con el módulo de desconexión. El módulo de monitorización puede comprender un sensor para detectar un estado del fusible. Se puede proporcionar un elemento de sobrecarga bimetálico o un módulo de sobrecarga electrónico reajutable. La tapa puede ser una tapa articulada acoplada con la superficie superior del alojamiento, definiendo la tapa al menos una sección cóncava.

55 Otro modo de realización de un módulo de desconexión de interruptor de fusible se divulga aquí, que comprende un alojamiento de desconexión adaptado para recibir un fusible en el mismo, estando dispuesto el fusible separadamente del alojamiento y siendo insertable de modo retirable en el alojamiento. Una tapa articulada está acoplada al alojamiento y gira entre posiciones abierta y cerrada, y terminales del lado de línea y del lado de carga se conectan con el fusible

5 cuando el fusible es insertado en el alojamiento. Al menos uno de los terminales de los lados de línea y de carga comprende un primer contacto de conmutación estacionario dispuesto entre el terminal del lado de línea y el terminal del lado de carga respectivo y el fusible, y un terminal de fusible está adaptado para acoplarse con un elemento conductor del fusible cuando se inserta en el alojamiento de desconexión. El terminal de fusible está acoplado con un segundo contacto estacionario, y una barra deslizante se dispone en el alojamiento de desconexión. La barra deslizante incluye contactos móviles primero y segundo que corresponden con los contactos de conmutación estacionarios primero y segundo. Un actuador de conmutación montado de modo giratorio está adaptado para situar la barra deslizante y los contactos móviles primero y segundo entre una posición abierta y una posición cerrada con relación a los contactos de conmutación estacionarios primero y segundo para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, y un mecanismo de desconexión está situado entre el actuador de conmutación y la tapa. El mecanismo de desconexión se acopla con cada uno del actuador de conmutación y de la tapa en una posición bloqueada cuando la barra deslizante está en la posición cerrada, y el mecanismo de desconexión se desacopla de cada uno de la tapa y el actuador cuando la barra deslizante está en la posición abierta.

15 Opcionalmente, el mecanismo de desconexión puede comprender una barra de desconexión que incluye un brazo de bloqueo de la tapa, y un brazo de soporte que se extiende oblicuamente de uno al otro, y la barra de desconexión puede estar montado de modo deslizante en una ranura de guía arqueada. Se puede proporcionar un solenoide para acoplarse con la barra de desconexión en un estado de desconexión y mover la barra de desconexión para liberar el actuador. Un elemento de sobrecarga electrónico opcional puede activar el solenoide cuando tiene lugar condiciones de circuito predeterminadas. Alternativamente, se puede proporcionar un elemento de sobrecarga bimetálico.

20 Adicionalmente, el terminal de fusible es movable opcionalmente, y un elemento de impulsión puede estar acoplado con el terminal de fusible para expulsar el fusible del alojamiento cuando la barra deslizante está en la posición abierta. El actuador es cargado por resorte y empujado a una posición abierta, y un módulo de contacto auxiliar puede acoplarse con el módulo de desconexión. El módulo de contacto auxiliar puede comprender al menos una pareja de contactos conmutables que cooperan con una pareja de contactos estacionarios para conectar o desconectar una conexión auxiliar. Un módulo de monitorización puede estar acoplado opcionalmente al módulo de desconexión, y el módulo de monitorización puede comprender un sensor para detectar un estado del fusible. El módulo de monitorización puede comprender asimismo un dispositivo de comunicaciones. El alojamiento puede estar configurado asimismo para ser montado conjuntamente con al menos otro módulo de desconexión.

30 Todavía se divulga aquí otro modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible. El dispositivo comprende un alojamiento de desconexión adaptado para recibir un fusible en el mismo, un fusible que es insertable de modo retirable en el alojamiento, terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican con el al menos un fusible cuando el fusible es insertado en el alojamiento, y al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que pueden ser posicionados selectivamente a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto estacionario entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible. Un actuador provoca que el al menos un contacto móvil sea situado entre la posición abierta y la posición cerrada y al menos un elemento de impulsión empuja el contacto móvil a la posición abierta. Un mecanismo de desconexión contrarresta el al menos un elemento de impulsión bajo condiciones de funcionamiento normales. El mecanismo de desconexión cesa de contrarrestar el al menos un elemento de impulsión cuando tiene lugar una condición de circuito predeterminada.

40 Opcionalmente, el mecanismo de desconexión puede comprender un solenoide o una tira bimetálica. Una barra de desconexión puede ser configurada para acoplarse de modo bloqueado con el actuador bajo condiciones de funcionamiento normales. Al menos un sensor puede ser conectado en paralelo con el fusible, siendo seleccionado el sensor del grupo de un sensor de voltaje, un sensor de corriente, y un sensor de temperatura. Se puede proporcionar al menos un dispositivo de comunicaciones para comunicar con un sistema remoto. Se puede proporcionar al menos un contacto auxiliar, siendo abierto y cerrado el contacto auxiliar simultáneamente con el al menos un contacto móvil. El al menos un elemento de impulsión puede ser seleccionado del grupo de un resorte de torsión, un resorte de compresión, y un resorte de tensión.

50 Asimismo, se divulga aquí un modo de realización de un dispositivo de desconexión de interruptor de fusible, que comprende: medios para alojar al menos un fusible, siendo insertable el fusible en el alojamiento de modo retirable ; medios para conectar el fusible a un circuito; medios para conmutar los medios de conexión para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, situados los medios para conmutar en los medios para alojar; medios para actuar los medios para conmutar y situar selectivamente los medios para conmutar en posiciones abierta y cerrada sin retirar el fusible de los medios para alojar; y medios para desconectar los medios para actuar cuando tiene lugar una condición de circuito predeterminada.

55 Opcionalmente, los medios conmutables pueden comprender una pluralidad de contactos móviles para disipar energía de arco en más de una ubicación. Los medios para desconectar pueden comprender un solenoide y una barra de desconexión. Los medios para actuar pueden comprender medios giratorios, medios deslizantes, y medios de empuje. Se pueden proporcionar medios para monitorizar un estado de funcionamiento del fusible, y se pueden proporcionar asimismo medios para comunicar un estado de funcionamiento del fusible a un sistema remoto. Se pueden proporcionar medios de conmutación auxiliares y ser actuados simultáneamente por los medios para actuar. Asimismo se pueden proporcionar medios para expulsar el fusible de los medios para alojar.

**REIVINDICACIONES**

1. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) que comprende:  
un alojamiento de desconexión (502) adaptado para recibir directamente al menos un fusible de protección de sobreintensidad (442) en el mismo;
- 5 incluyendo el al menos un fusible de protección de sobreintensidad un cuerpo aislante, elementos de terminal conductor primero y segundo acoplados al cuerpo, y un elemento de fusible que establece una trayectoria de circuito entre los elementos de terminal conductor primero y segundo;  
configurado el elemento de fusible para fundirse y abrir la trayectoria de circuito entre los elementos de terminal conductor primero y segundo en respuesta a condiciones de corriente predeterminadas en la trayectoria de circuito,  
10 siendo insertable de modo retirable el al menos un fusible de protección de sobreintensidad en el alojamiento de desconexión cuando la trayectoria de circuito se ha abierto;  
terminales (426) del lado de línea y del lado de carga que comunican respectivamente con los elementos de terminal conductor primero y segundo del al menos un fusible de protección de sobreintensidad cuando se inserta en el alojamiento de desconexión;
- 15 al menos un contacto estacionario (452) y al menos un contacto móvil (450) que puede ser situado selectivamente a lo largo de un eje lineal con respecto al contacto estacionario entre una posición abierta y una posición cerrada para conectar o desconectar la trayectoria de circuito a través del fusible;  
un actuador (504) que provoca que al menos un contacto móvil se sitúe entre las posiciones abierta y cerrada; caracterizado por:
- 20 al menos un elemento de impulsión que empuja el contacto conmutable (450) a la posición abierta; y  
una barra de desconexión (545) que puede ser situada de modo deslizante a lo largo de una trayectoria arqueada para bloquear o liberar el actuador.
- 25 2. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento de desconexión está adaptado para recibir directamente al menos un fusible de protección de sobreintensidad en el mismo sin usar un portador de fusible.
3. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un contacto móvil comprende una pareja de contactos conmutables (450) portada sobre una barra deslizante (456).
4. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador (504) está montado de modo giratorio, y el al menos un elemento de impulsión comprende un resorte de torsión que empuja el actuador en una dirección que provoca que el contacto móvil asuma la posición abierta.
- 30 5. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un solenoide (546) conectado en paralelo a través del fusible.
6. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un contacto móvil comprende al menos dos contactos estacionarios (452) separados entre sí y el al menos un contacto móvil comprende al menos dos contactos móviles (450) separados entre sí, interrumpiendo así la formación de arcos eléctricos en dos posiciones separadas entre sí cuando los contactos móviles se desplazan a la posición abierta.
7. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un terminal móvil de fusible, y un elemento de impulsión(474) configurado para acoplarse y levantar el terminal móvil de fusible para expulsar el fusible del alojamiento cuando el al menos un contacto móvil está en la posición abierta.
- 40 8. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una barra deslizante que desplaza el al menos un contacto móvil a lo largo del eje lineal, y comprendiendo el al menos un elemento de impulsión elementos de impulsión primero y segundo (572, 574) que actúan sobre la barra deslizante, uno de los elementos de impulsión cargado en tensión y el otro cargado en compresión.
9. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento de desconexión (502) está formado con una forma de serpentín contiguamente a los terminales del lado de línea y de carga.
- 45 10. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento de desconexión comprende múltiples alojamientos modulares montados conjuntamente entre sí, comprendiendo cada uno de los alojamientos modulares contactos conmutables (450) para conectar o desconectar un fusible respectivo.
- 50

11. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un módulo de contacto auxiliar acoplado con el módulo de desconexión.
12. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un módulo de monitorización acoplado con el módulo de desconexión, comprendiendo el módulo de monitorización un sensor para detectar un estado del fusible.
- 5
13. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un elemento de sobrecarga bimetálico.
14. Un módulo de desconexión de interruptor de fusible (500) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un módulo de sobrecarga electrónico reajutable.

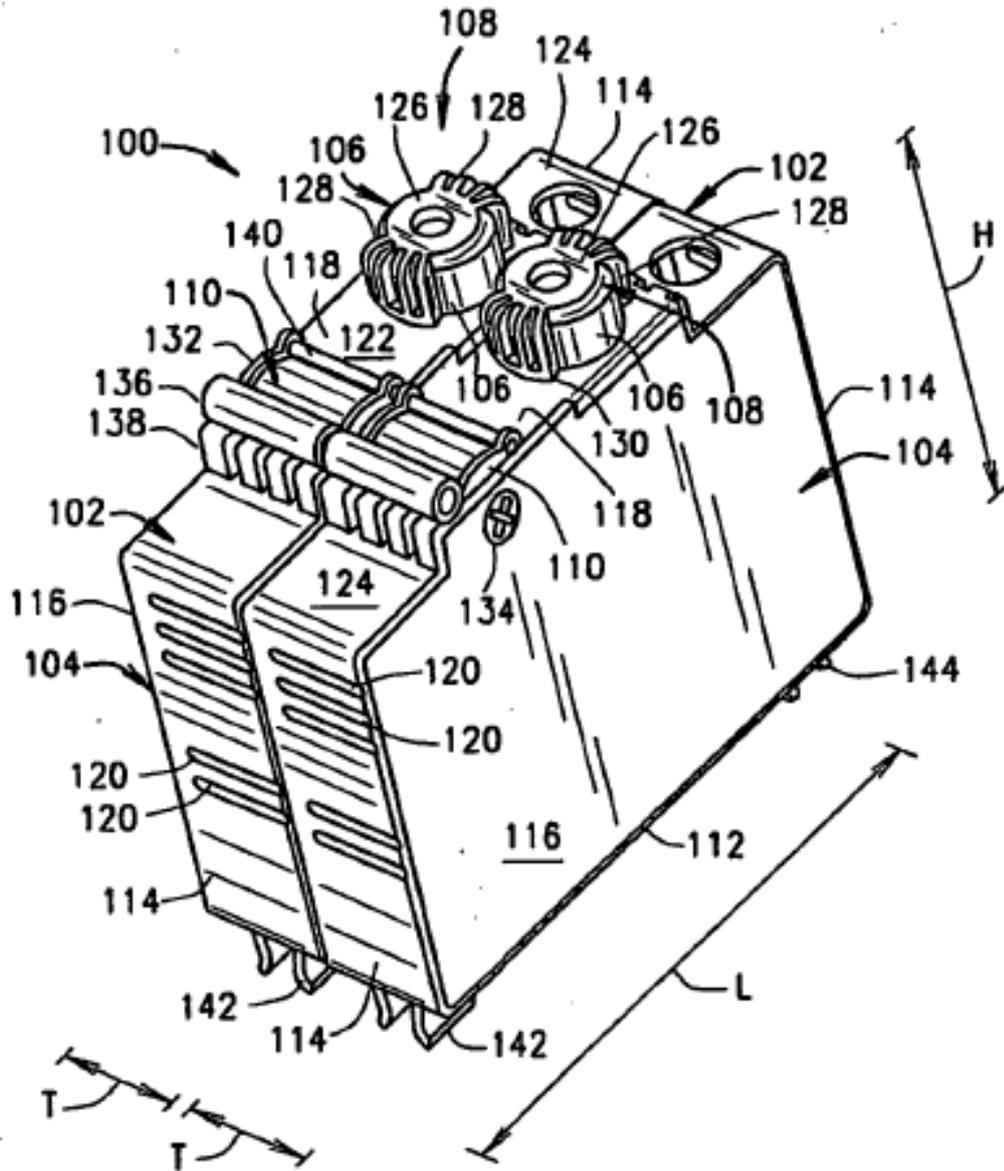


FIG. 1

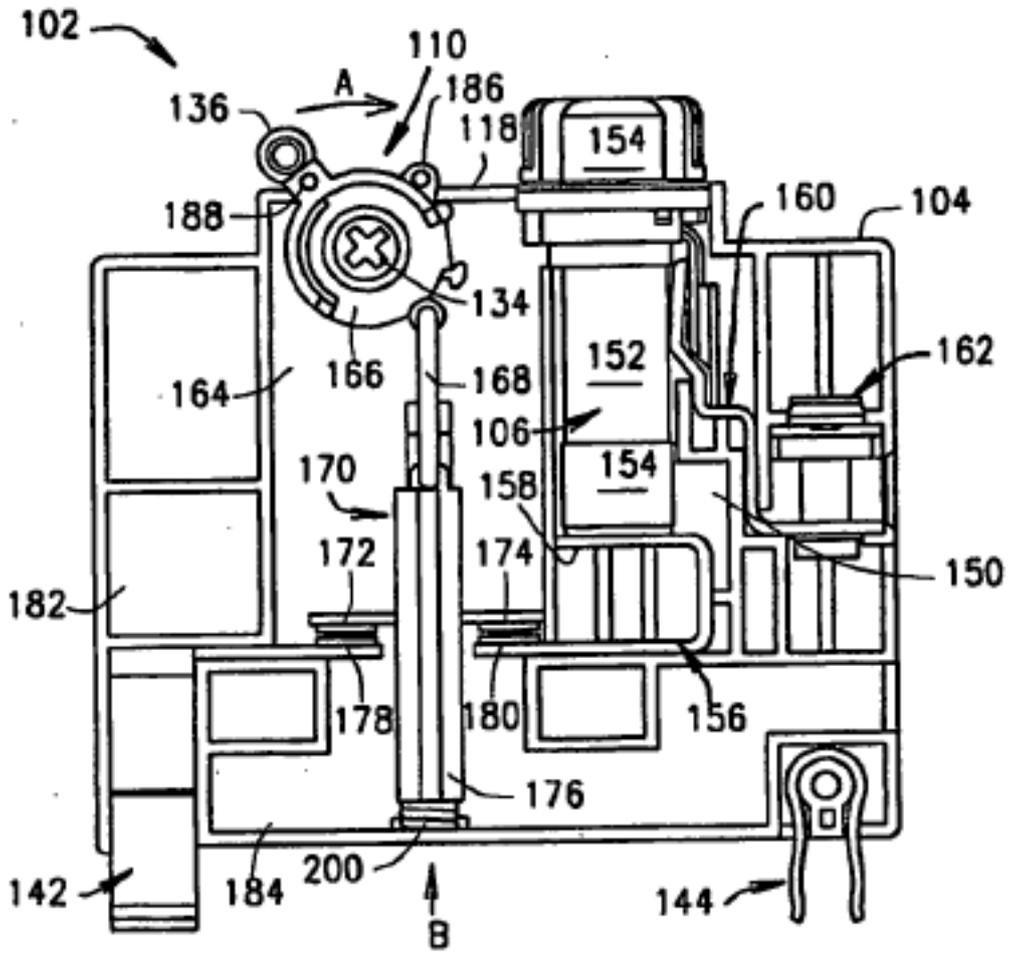


FIG. 2

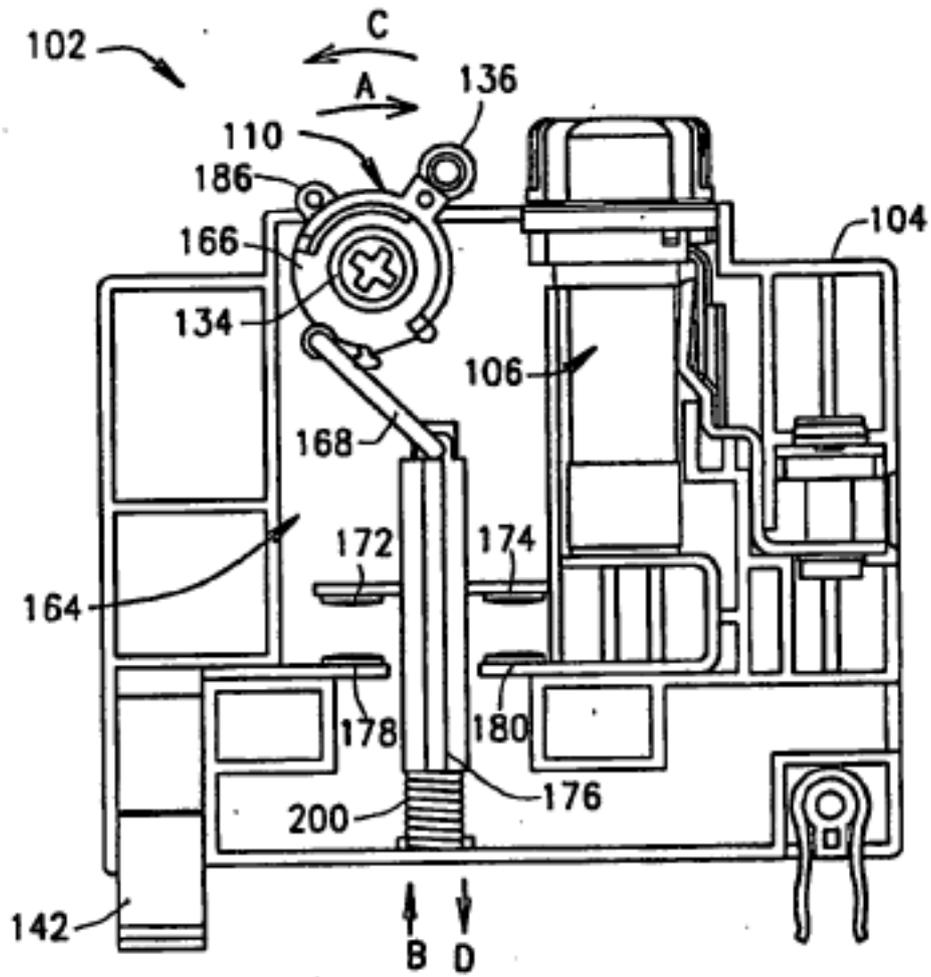


FIG. 3

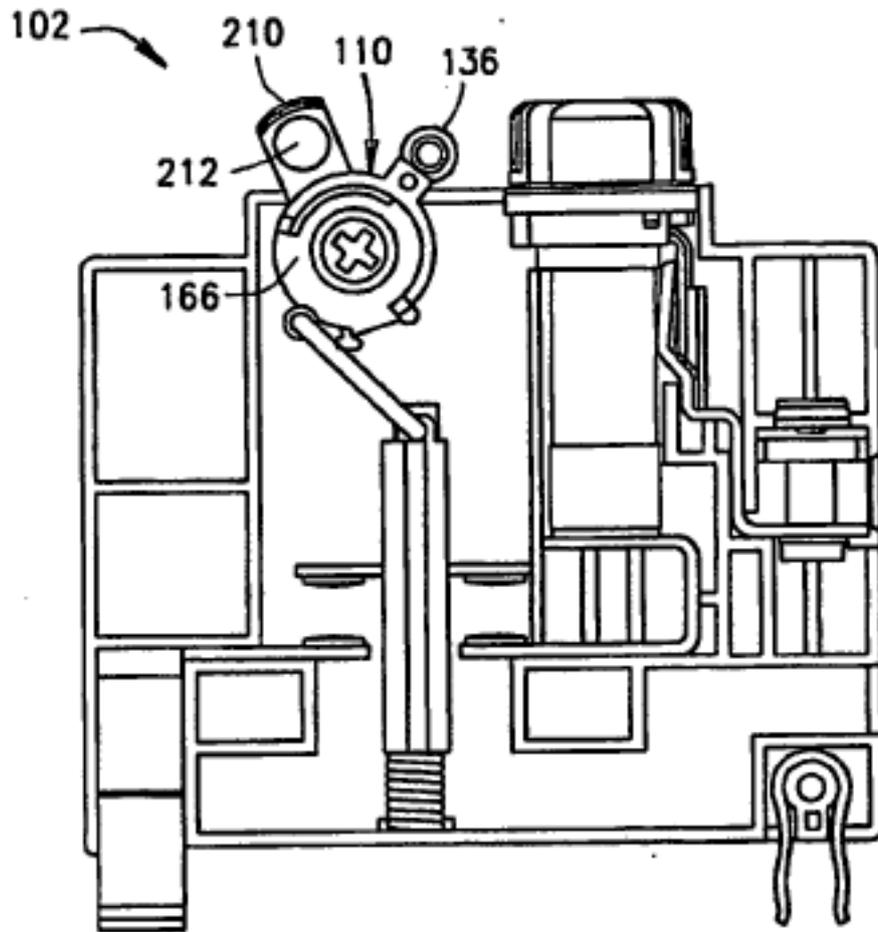


FIG. 4

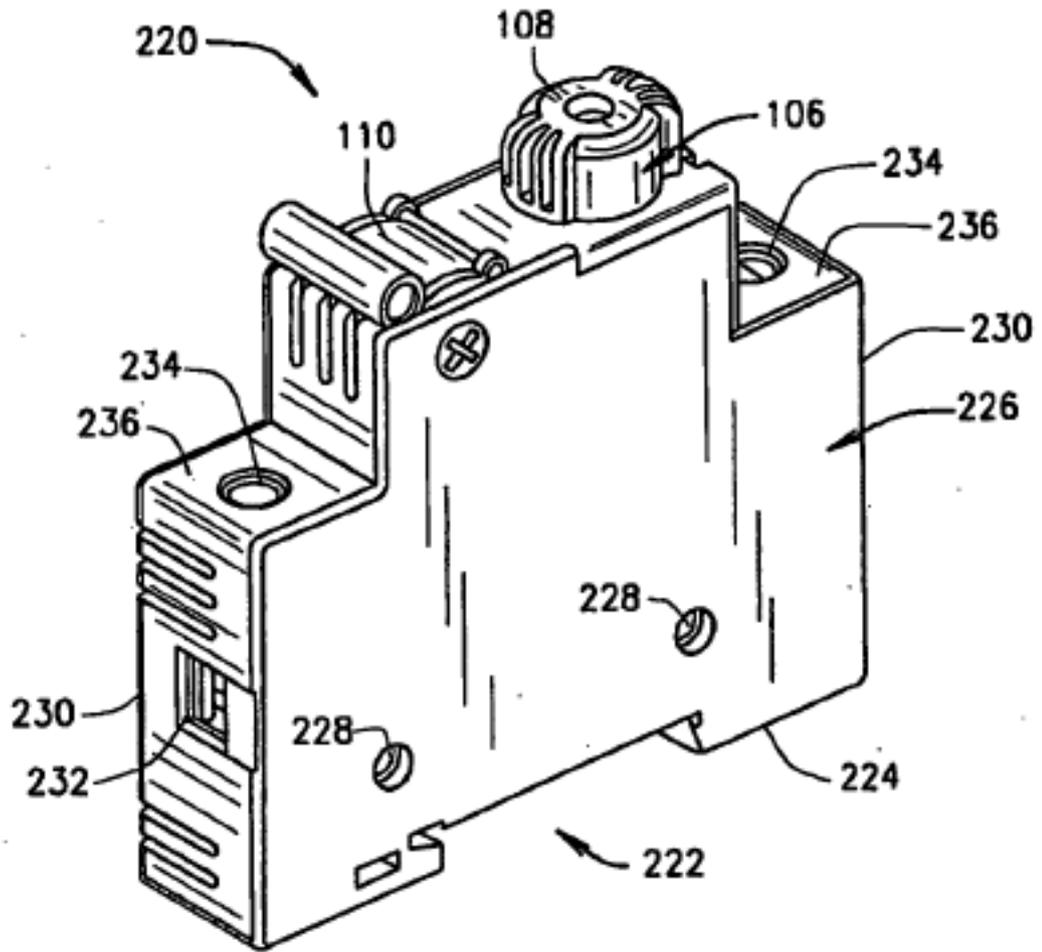


FIG. 5

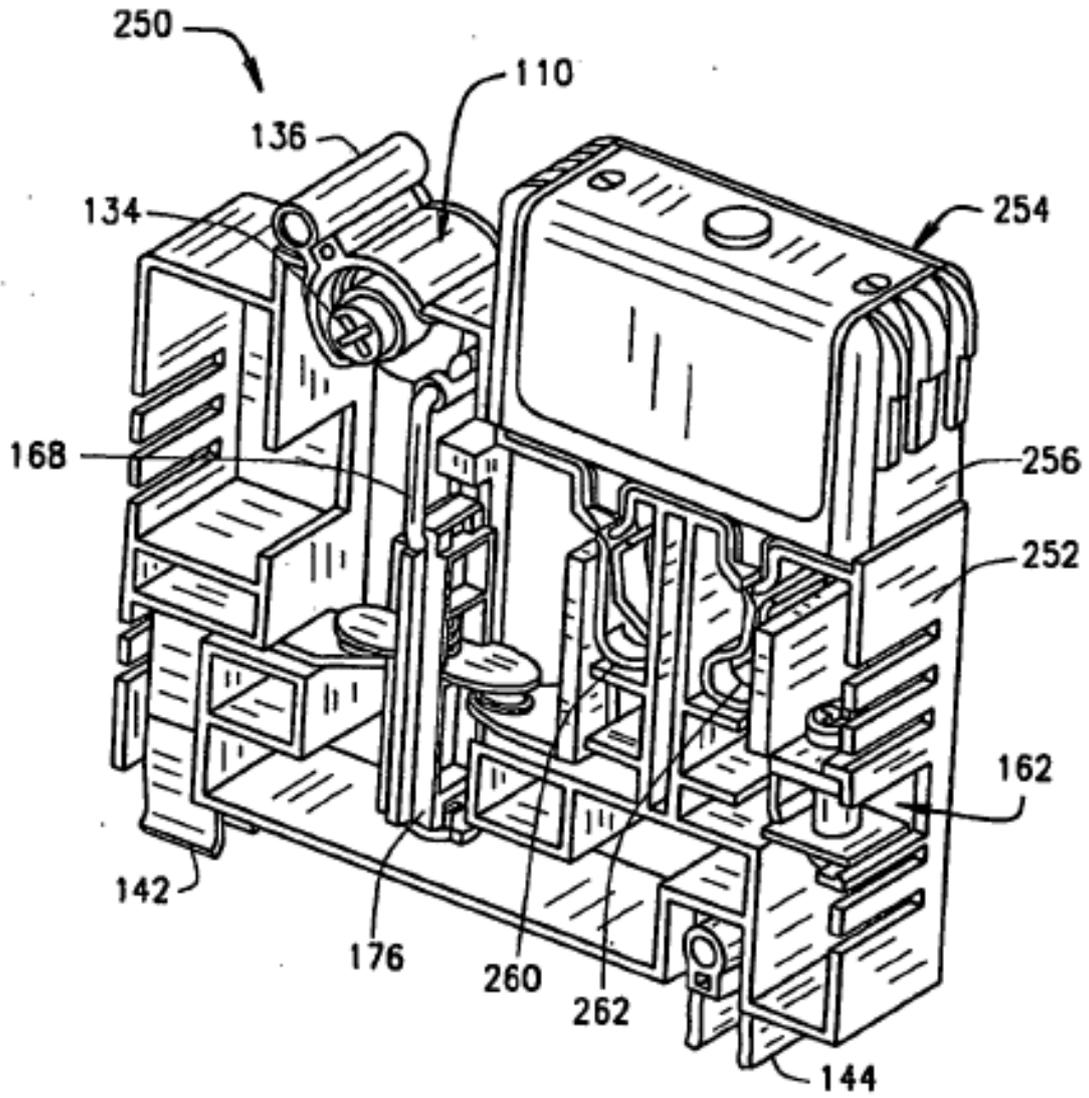


FIG. 6

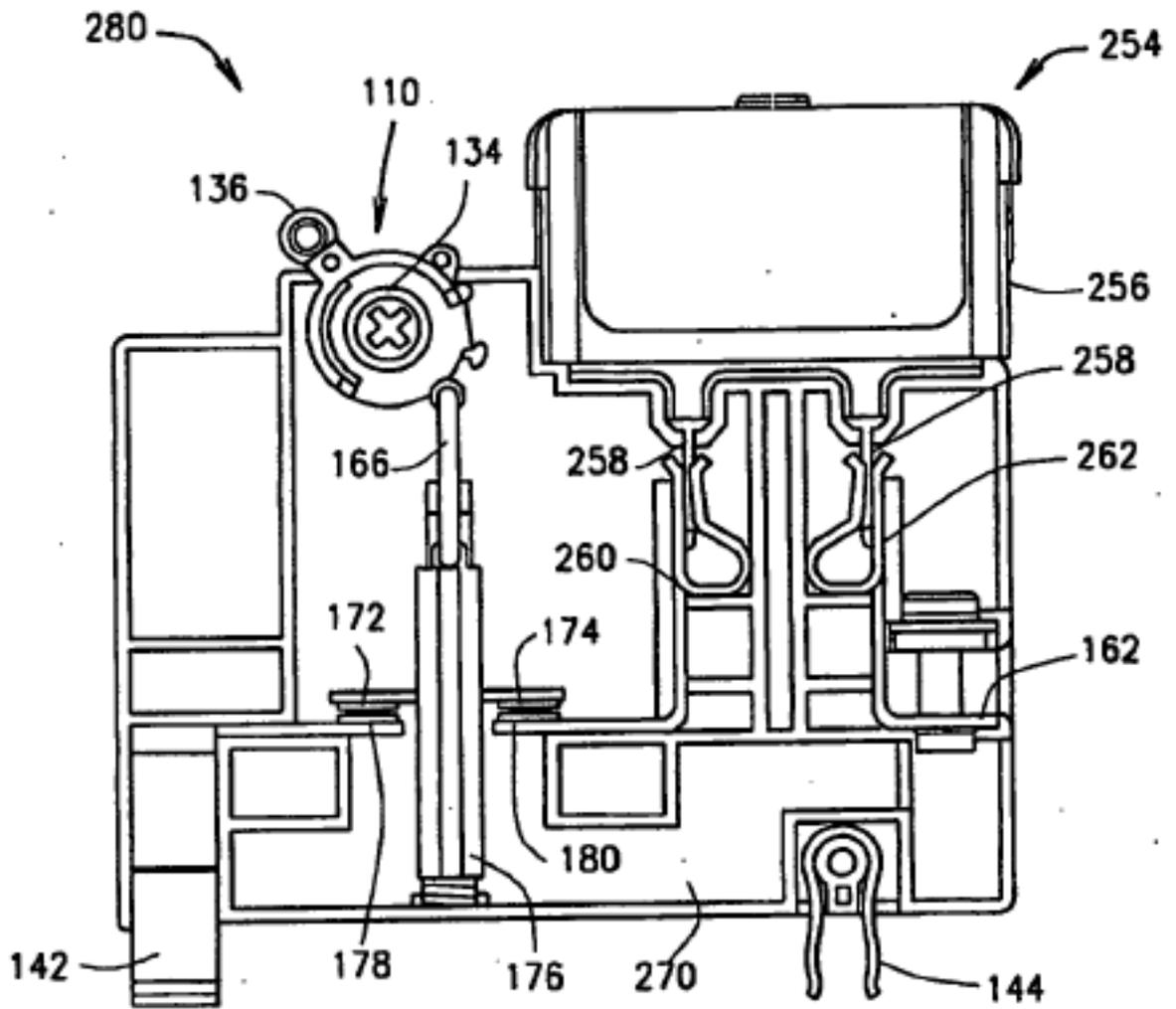


FIG. 7

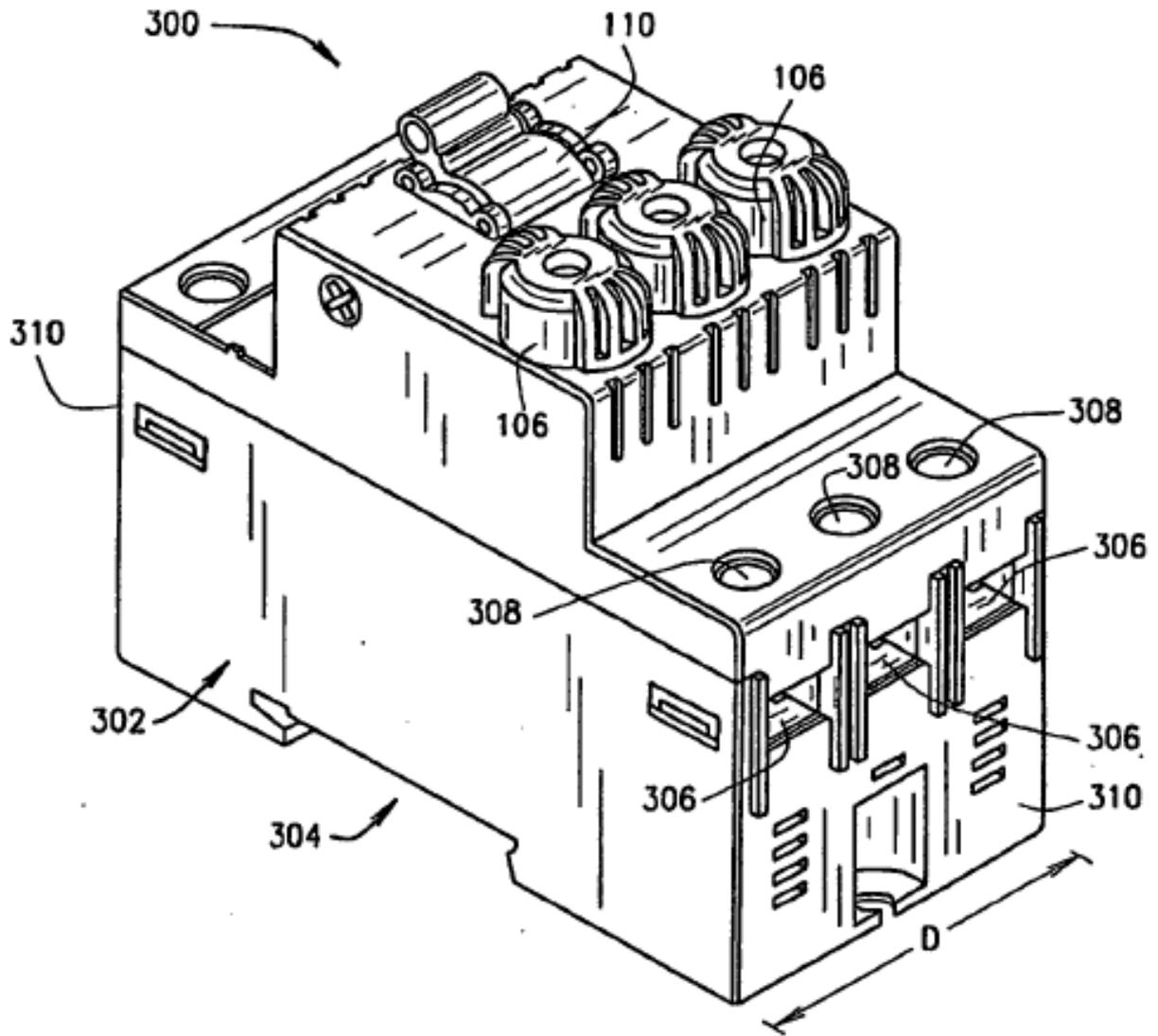


FIG. 8

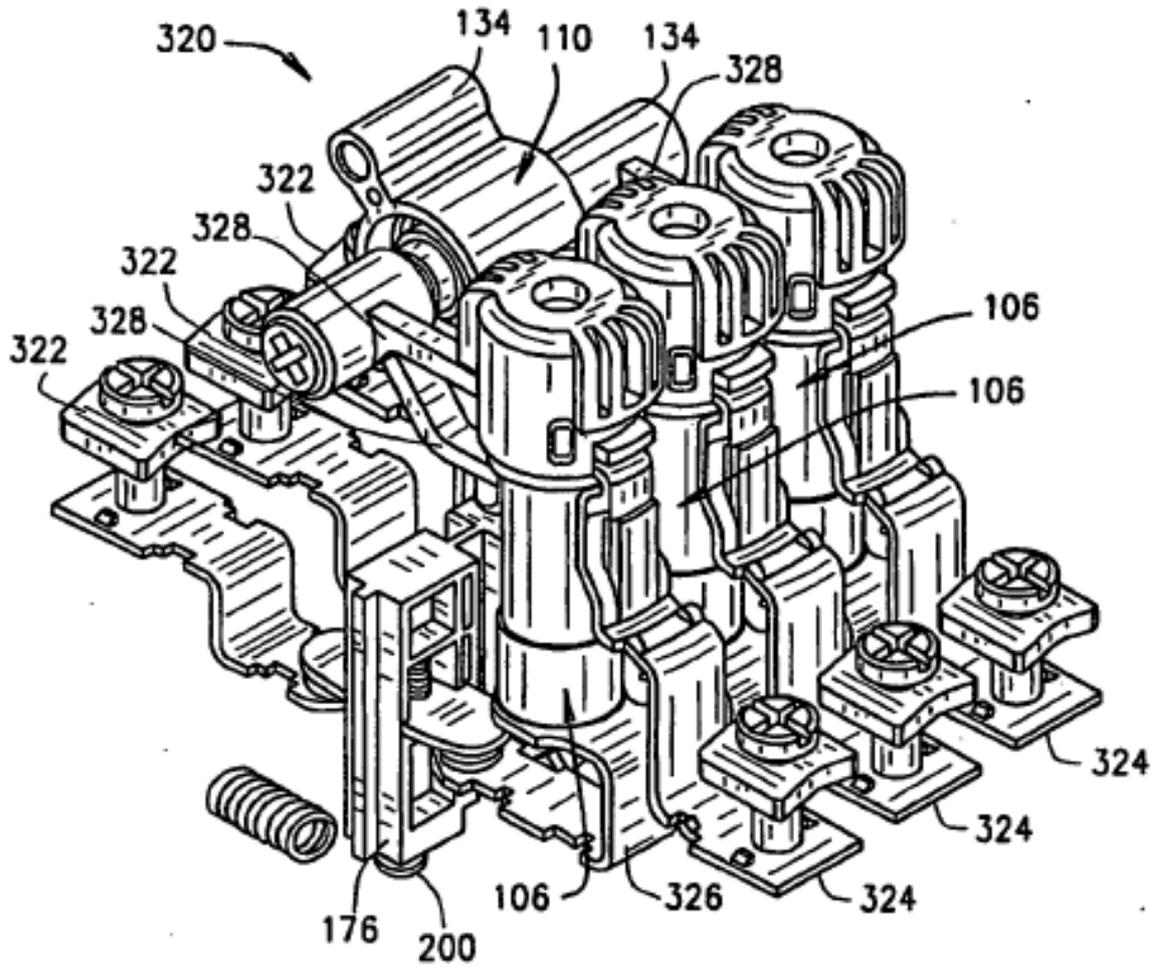


FIG. 9

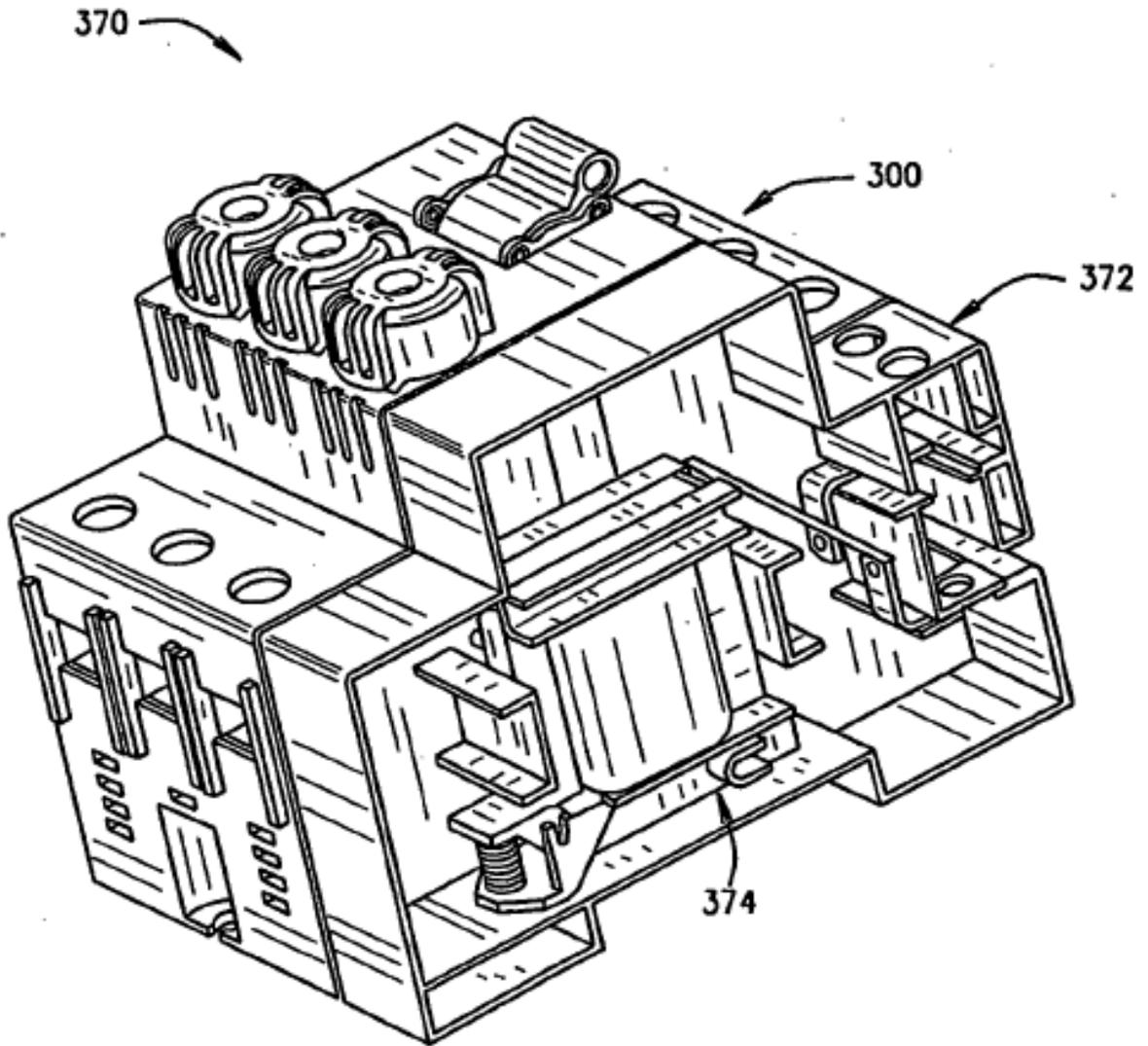


FIG. 10

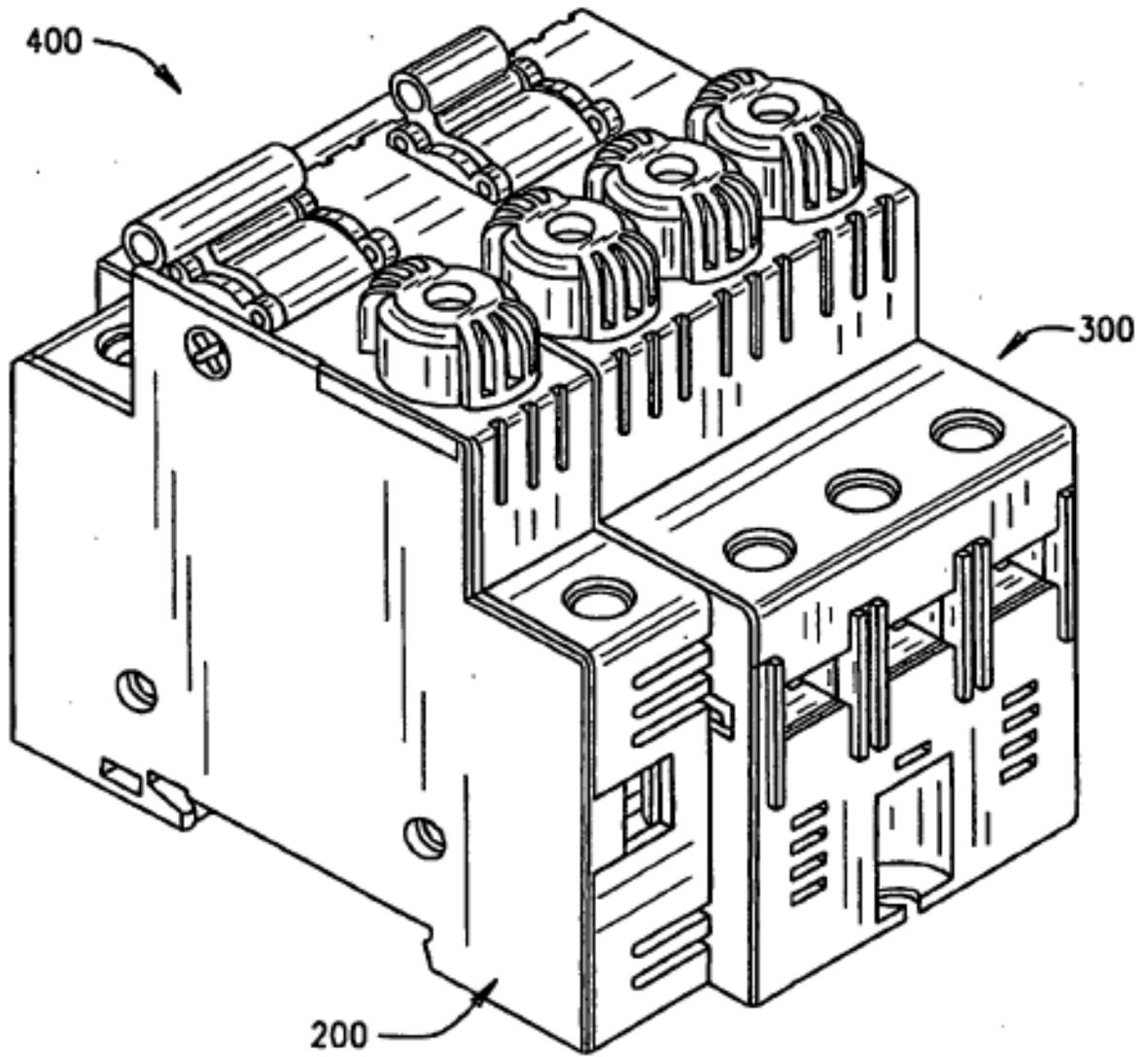


FIG. 11

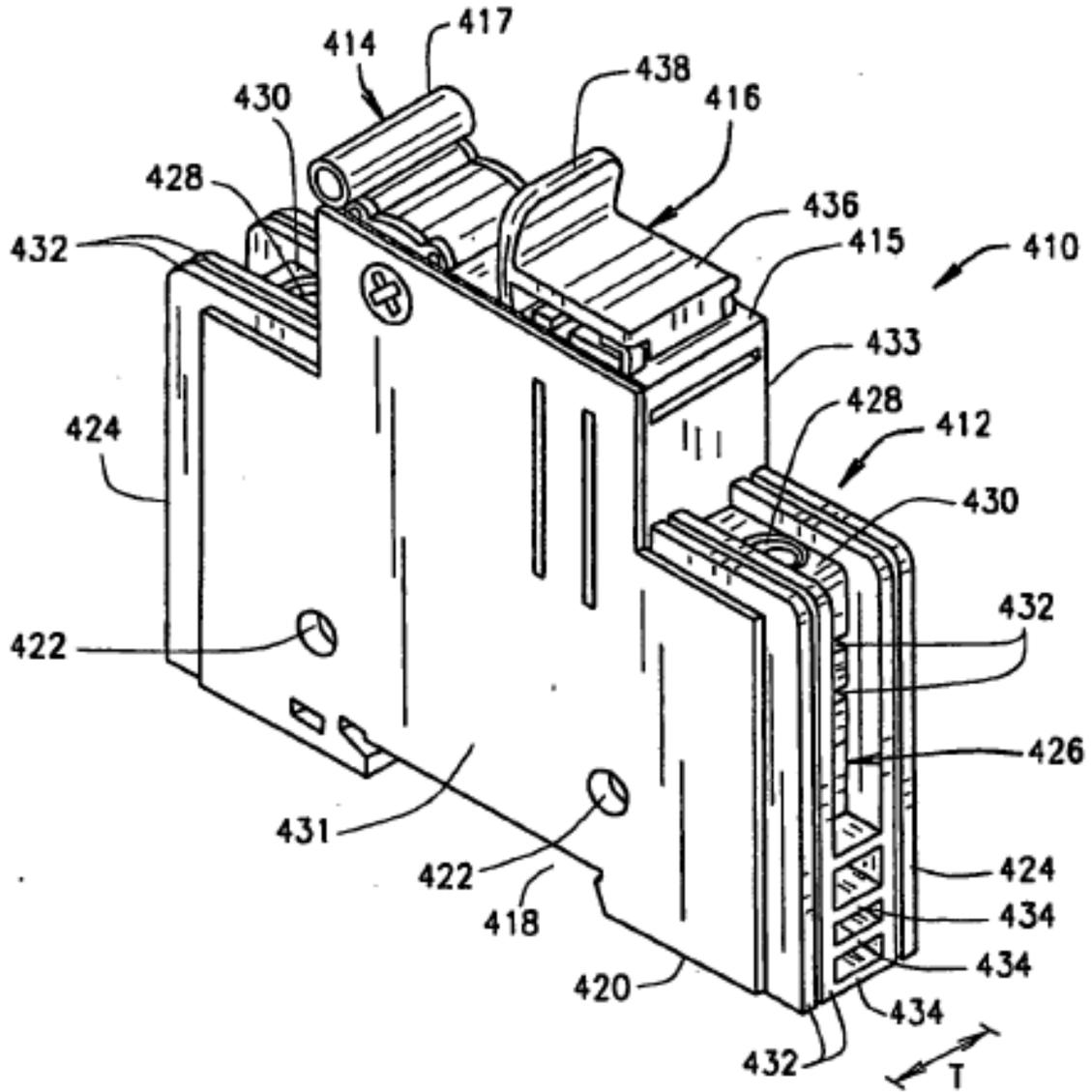


FIG. 12

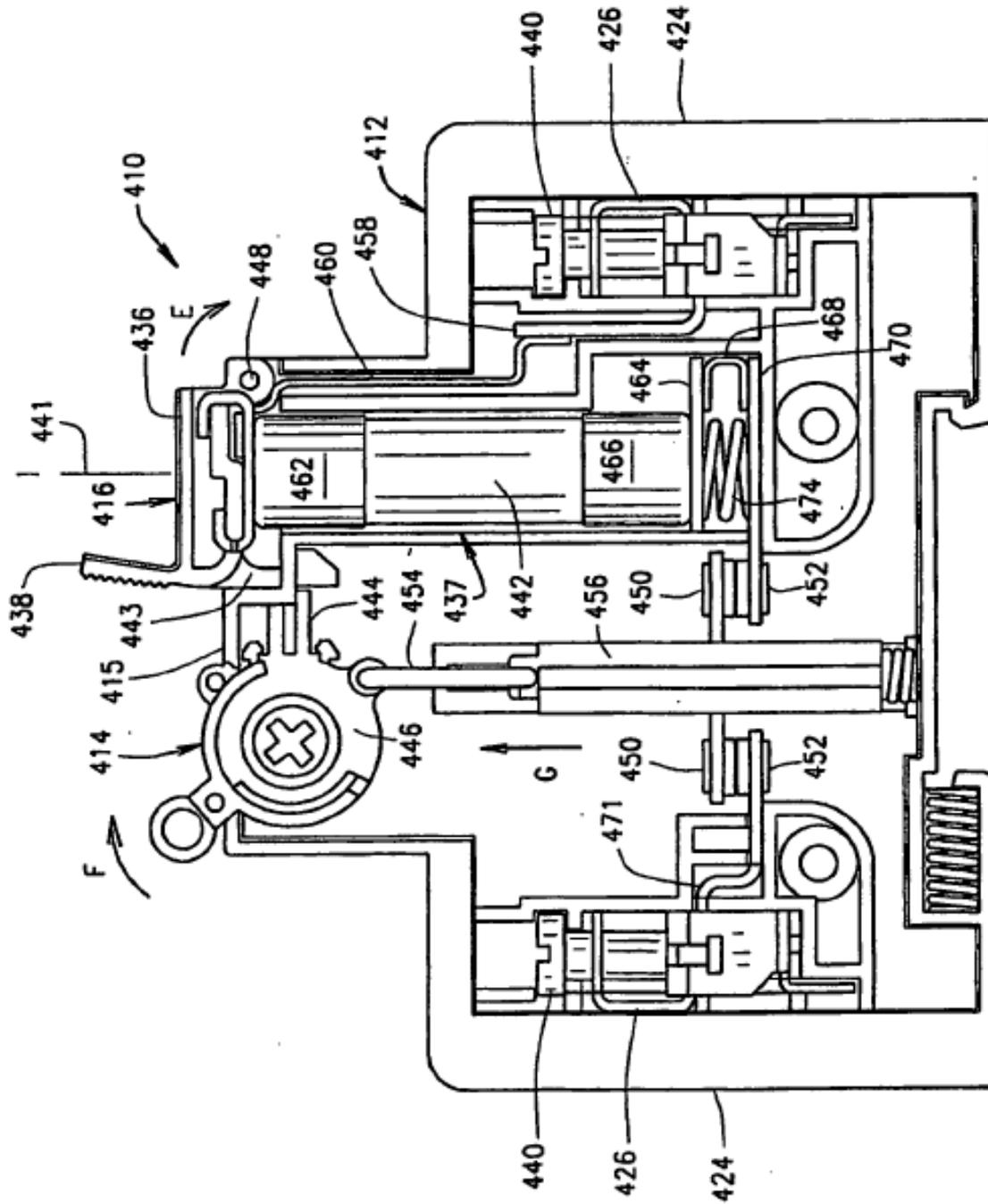


FIG. 13

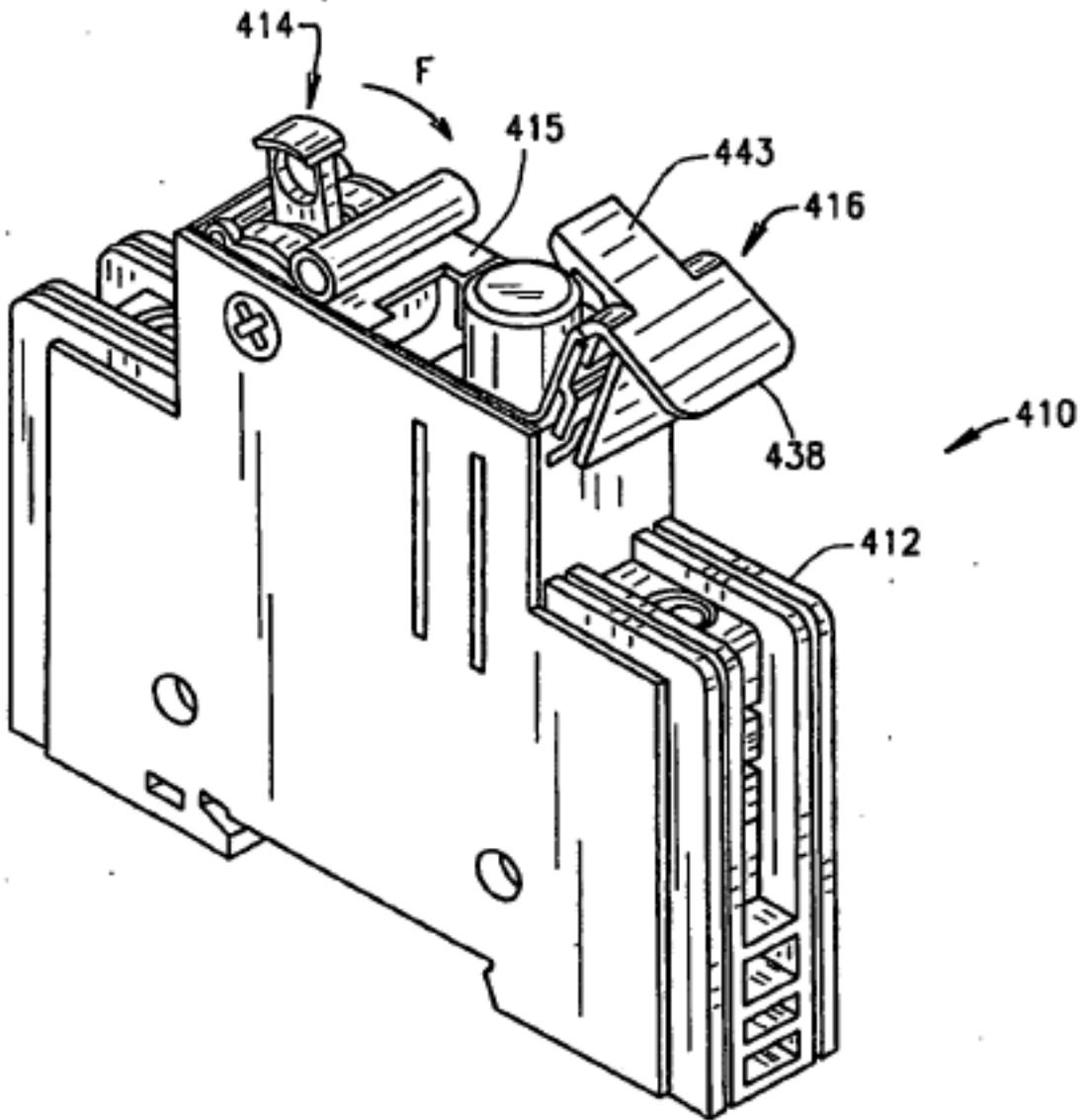


FIG. 14

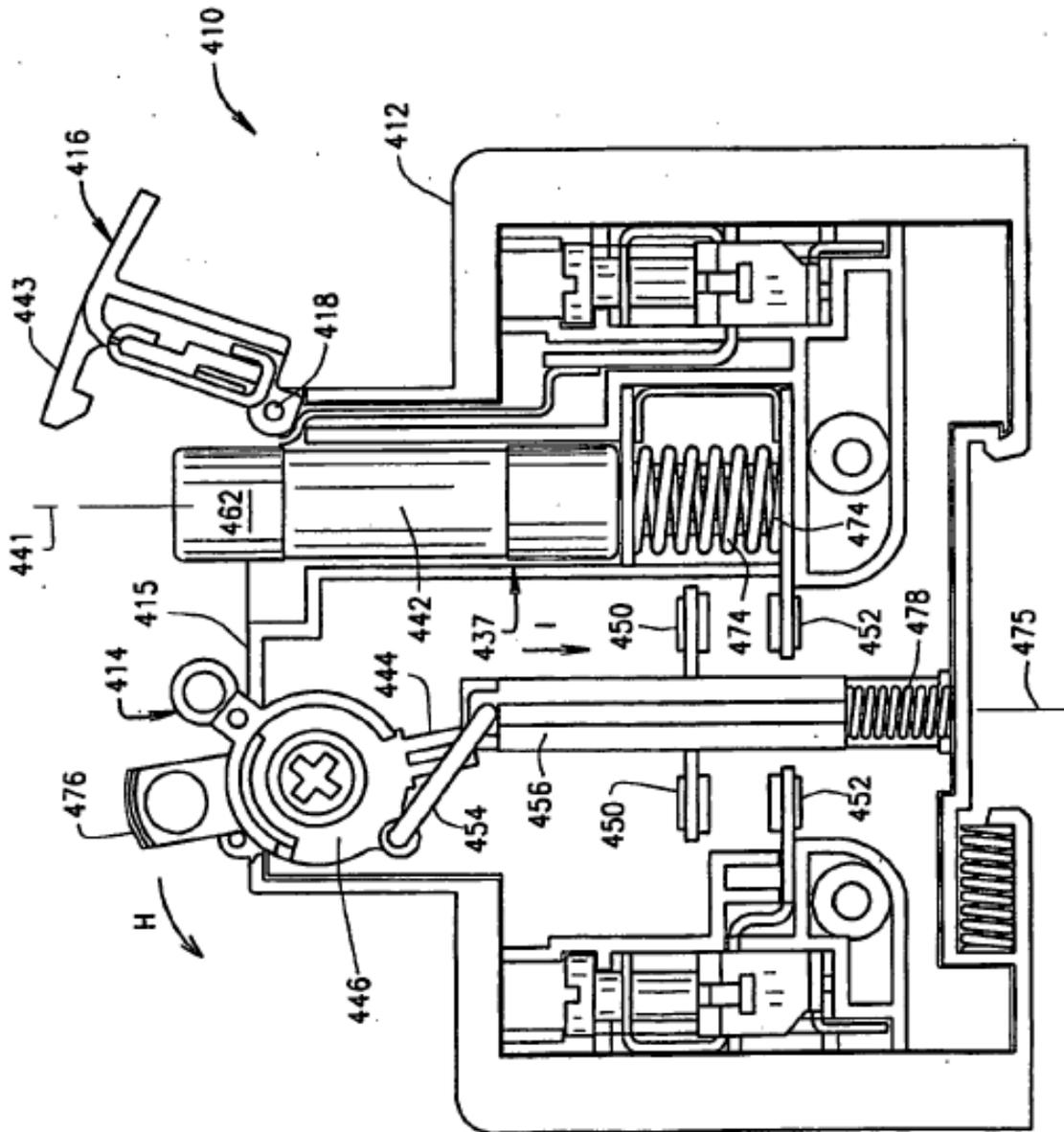


FIG. 15

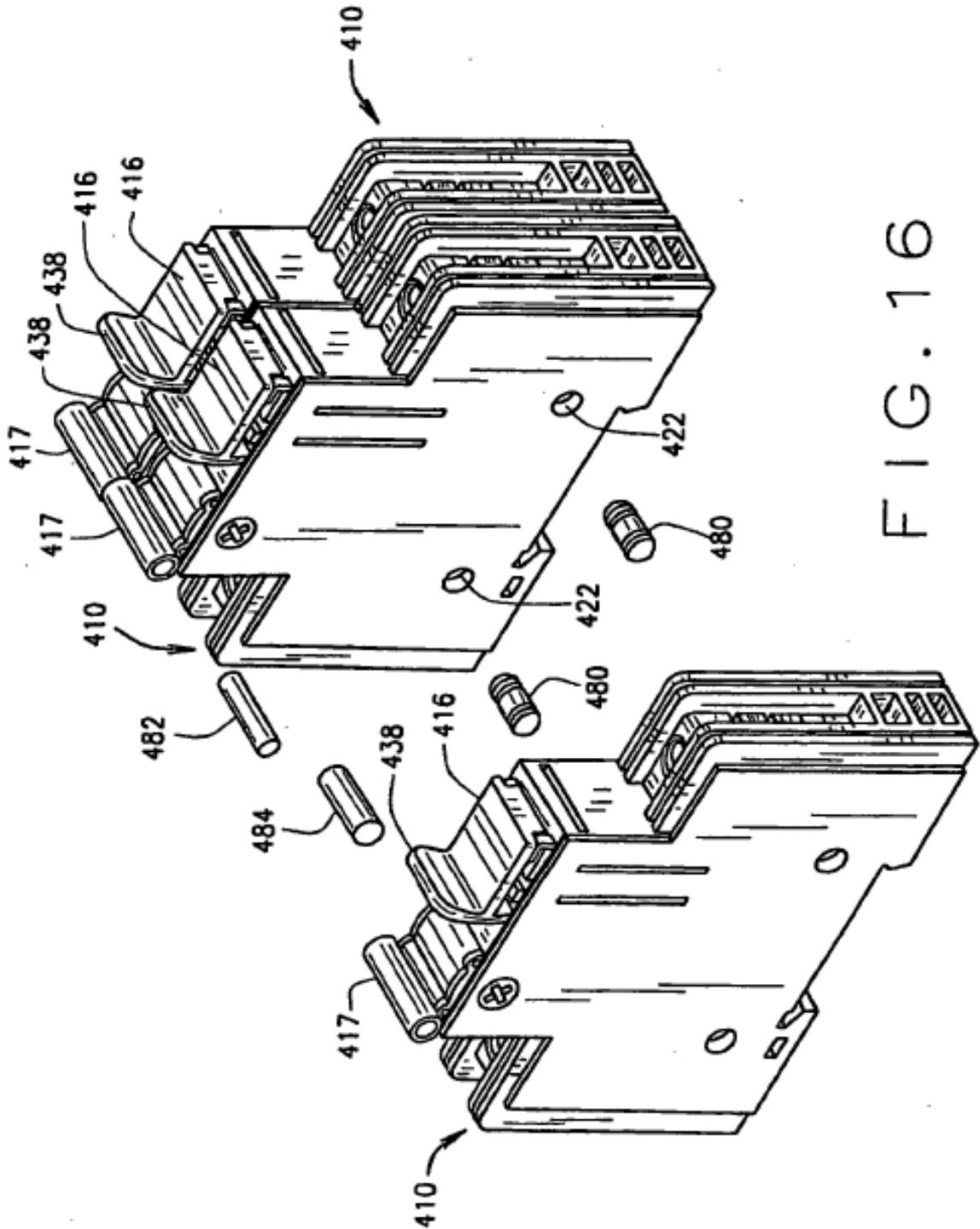


FIG. 16

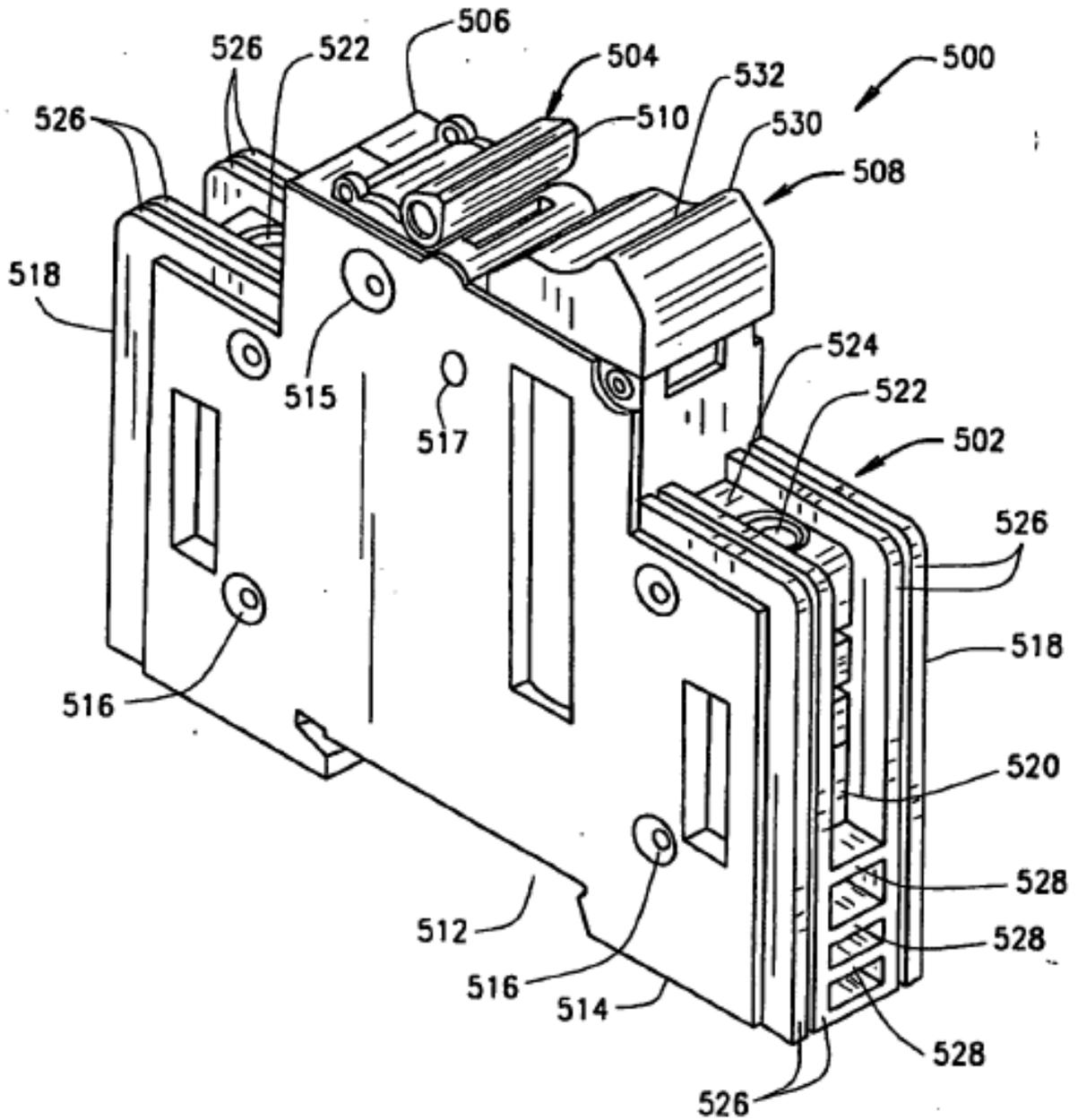
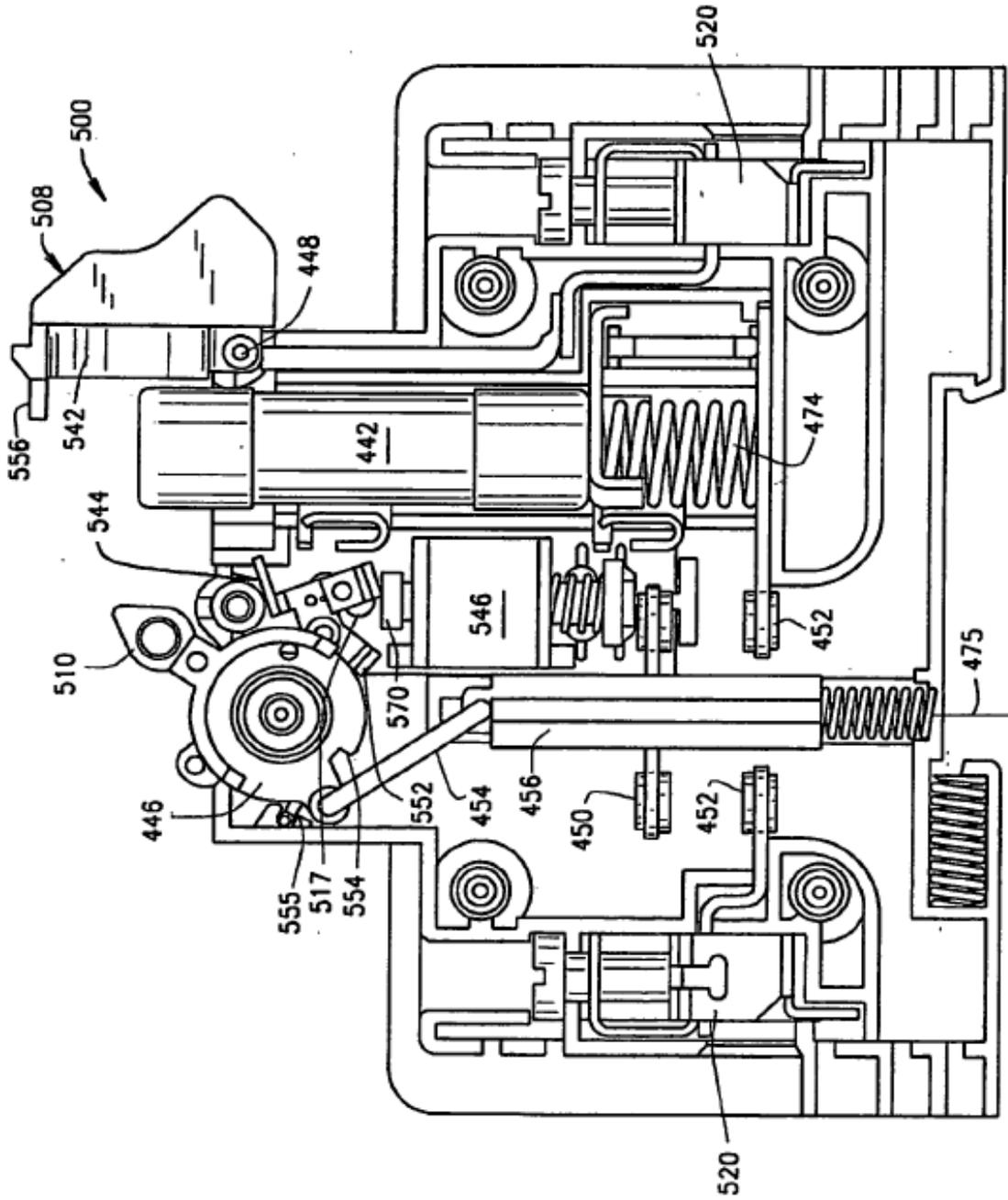


FIG. 17





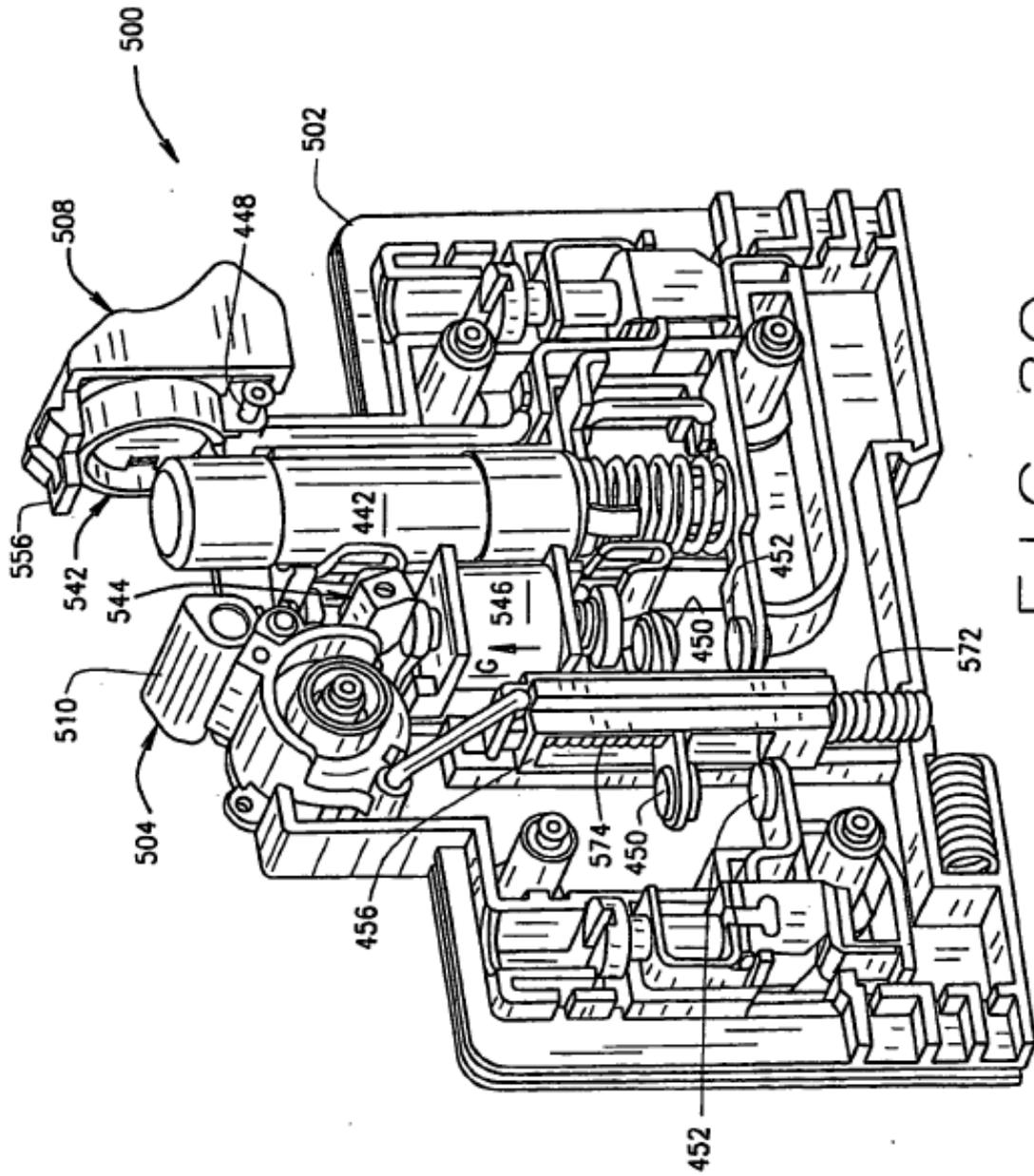


FIG. 20

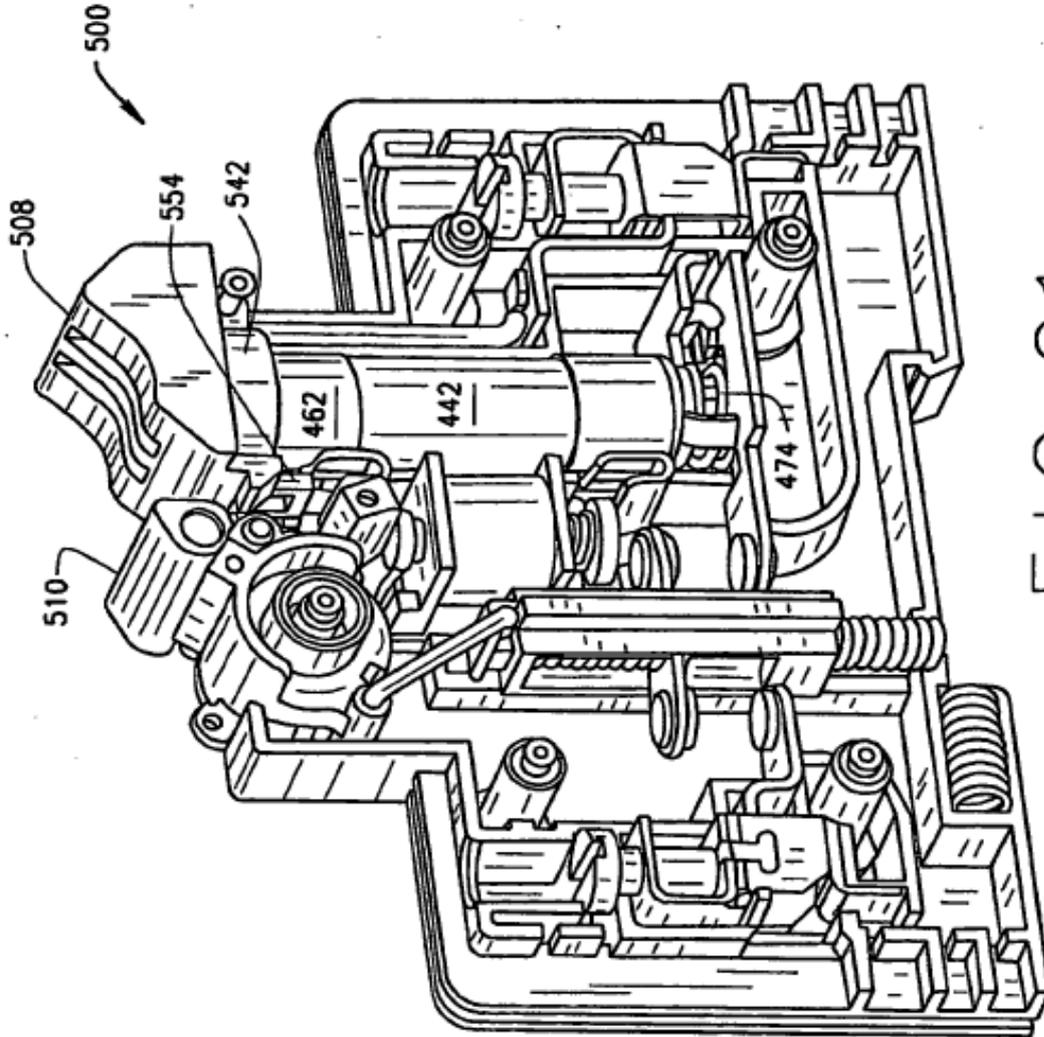
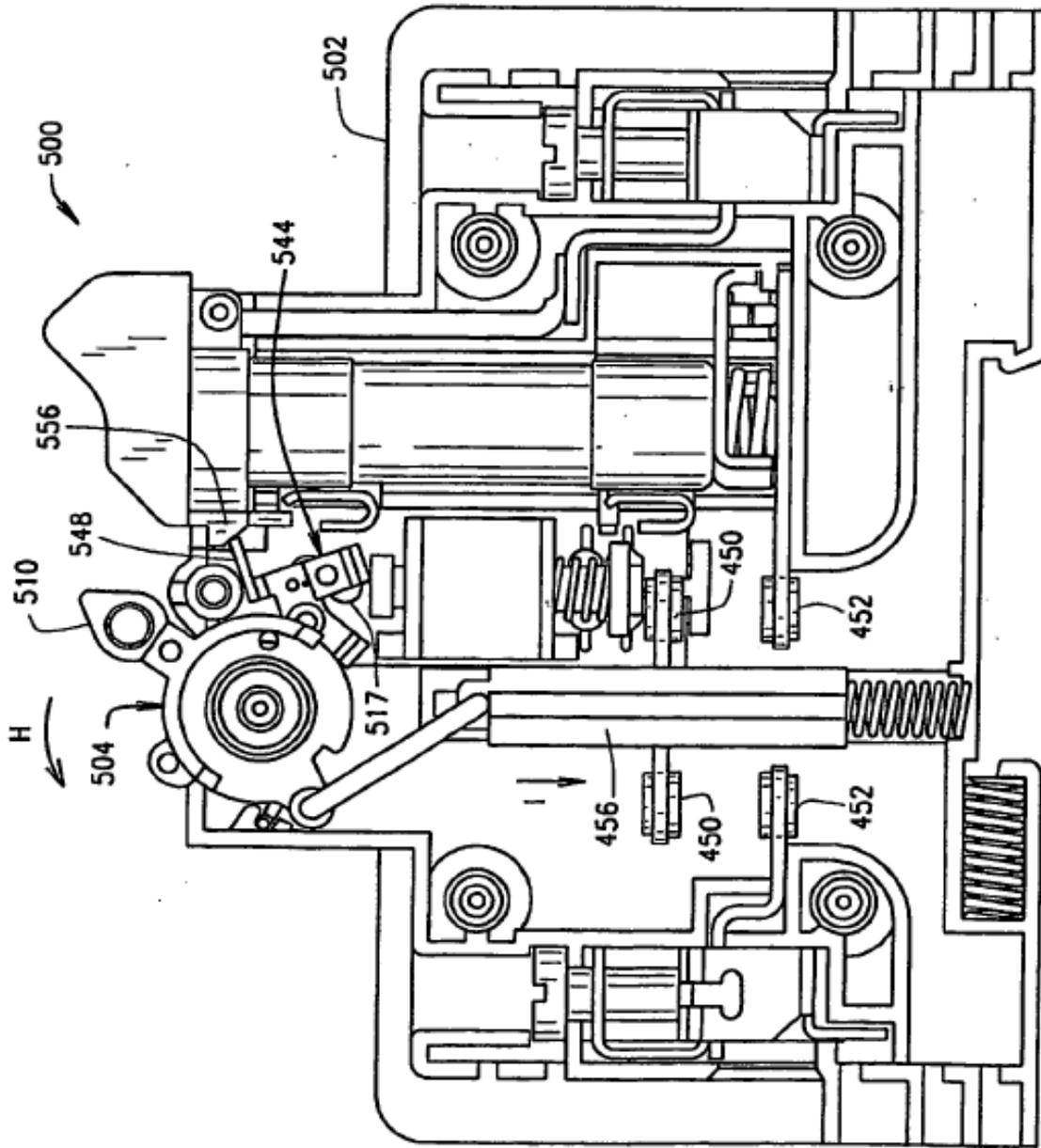


FIG. 21



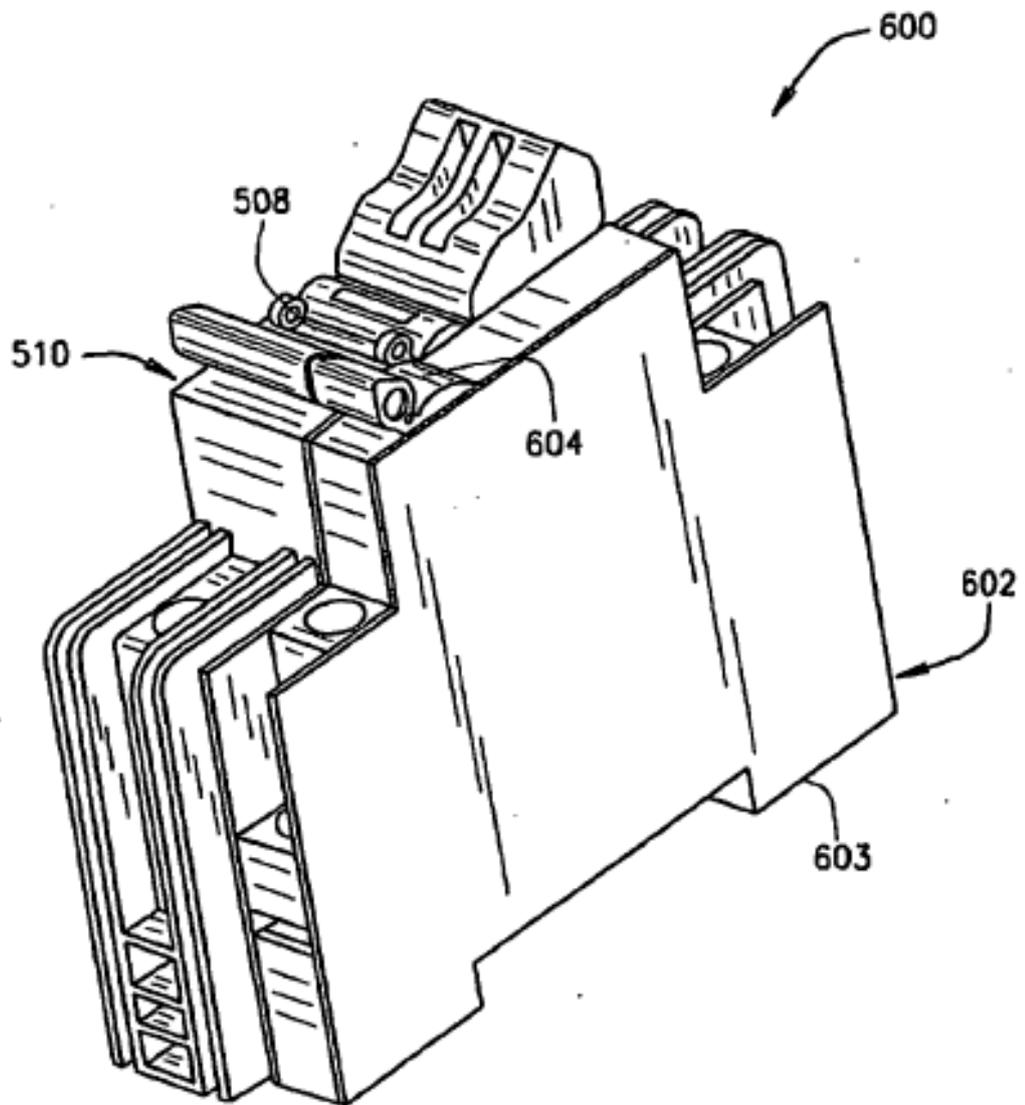


FIG. 23

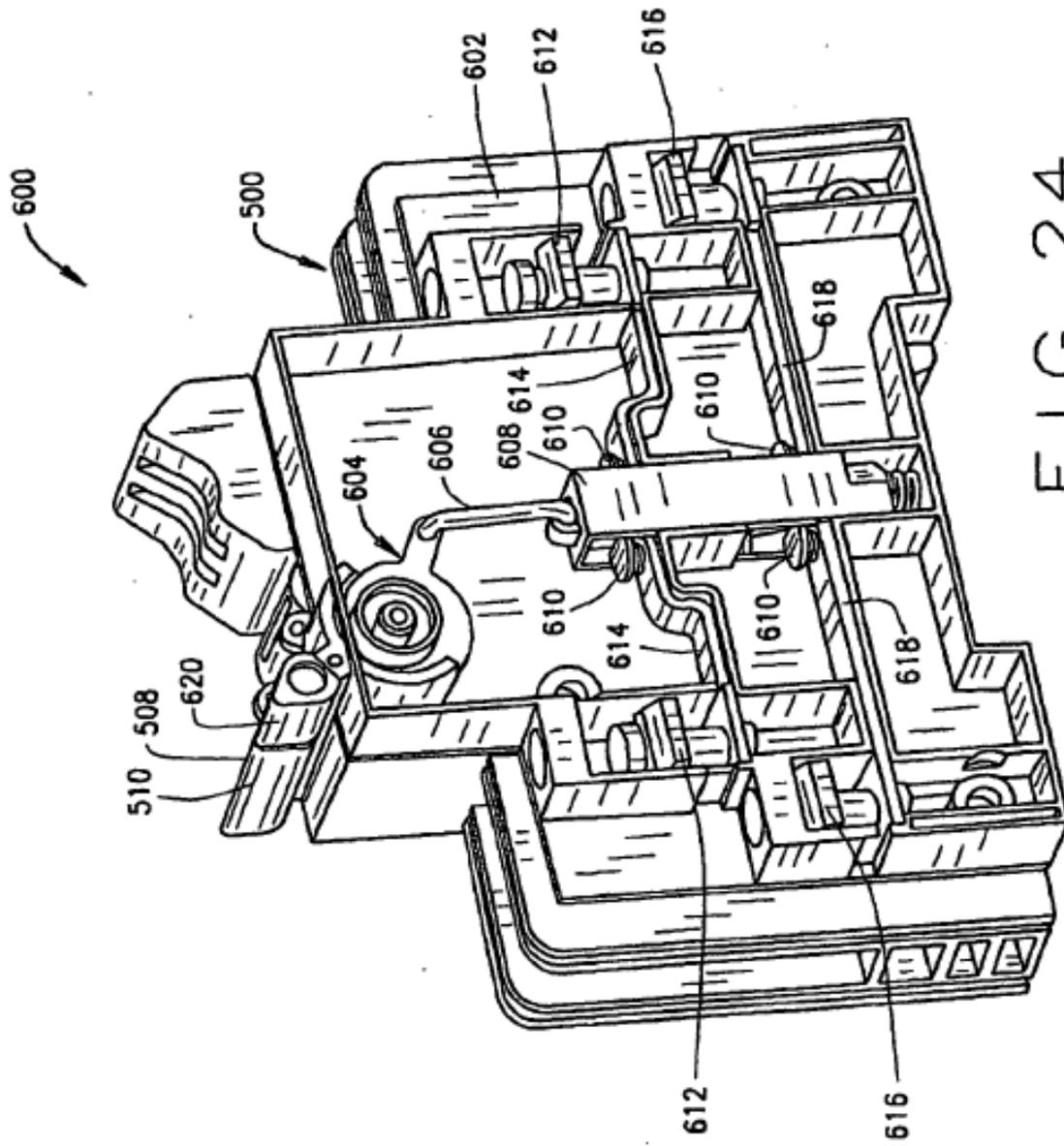


FIG. 24

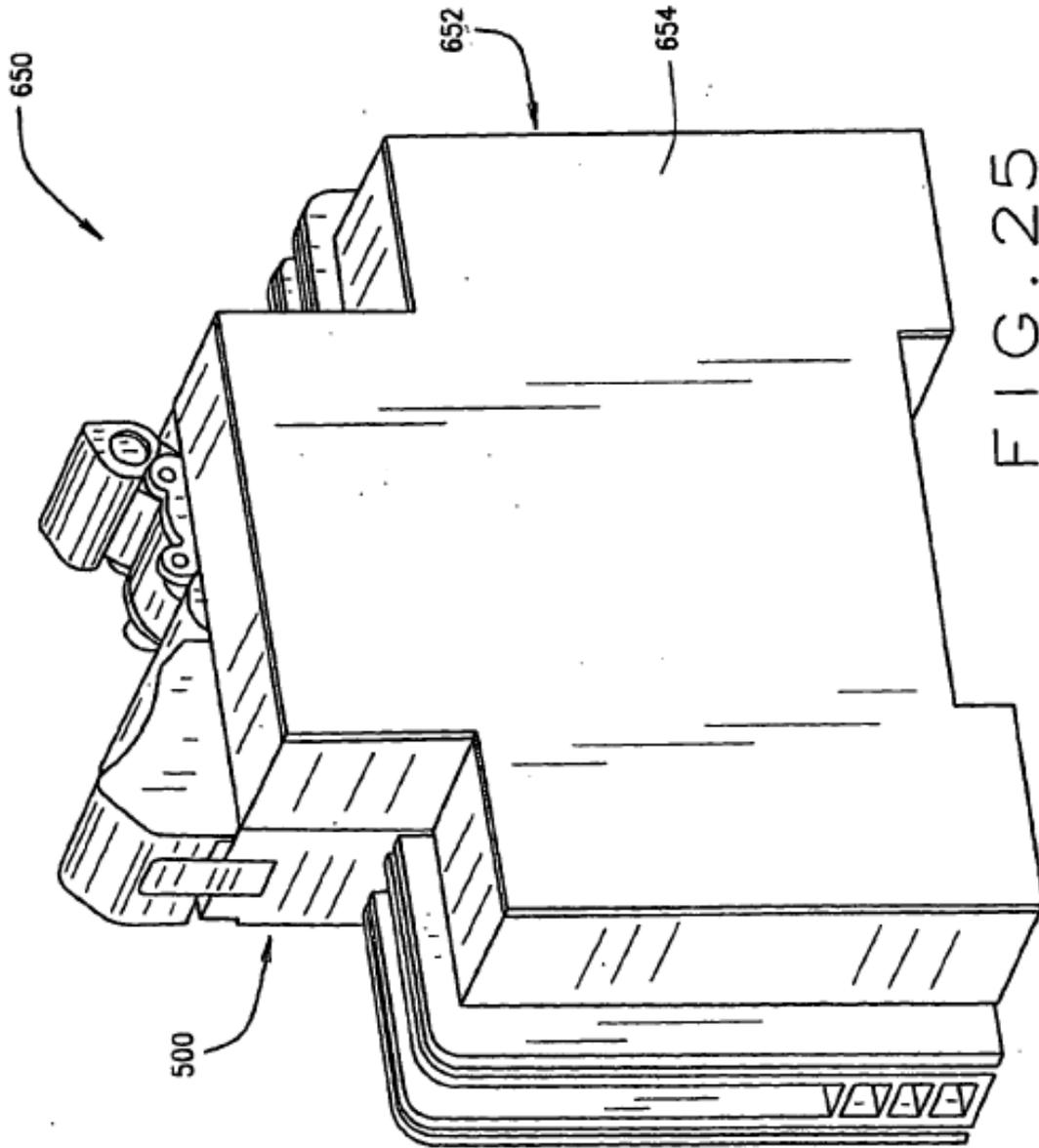
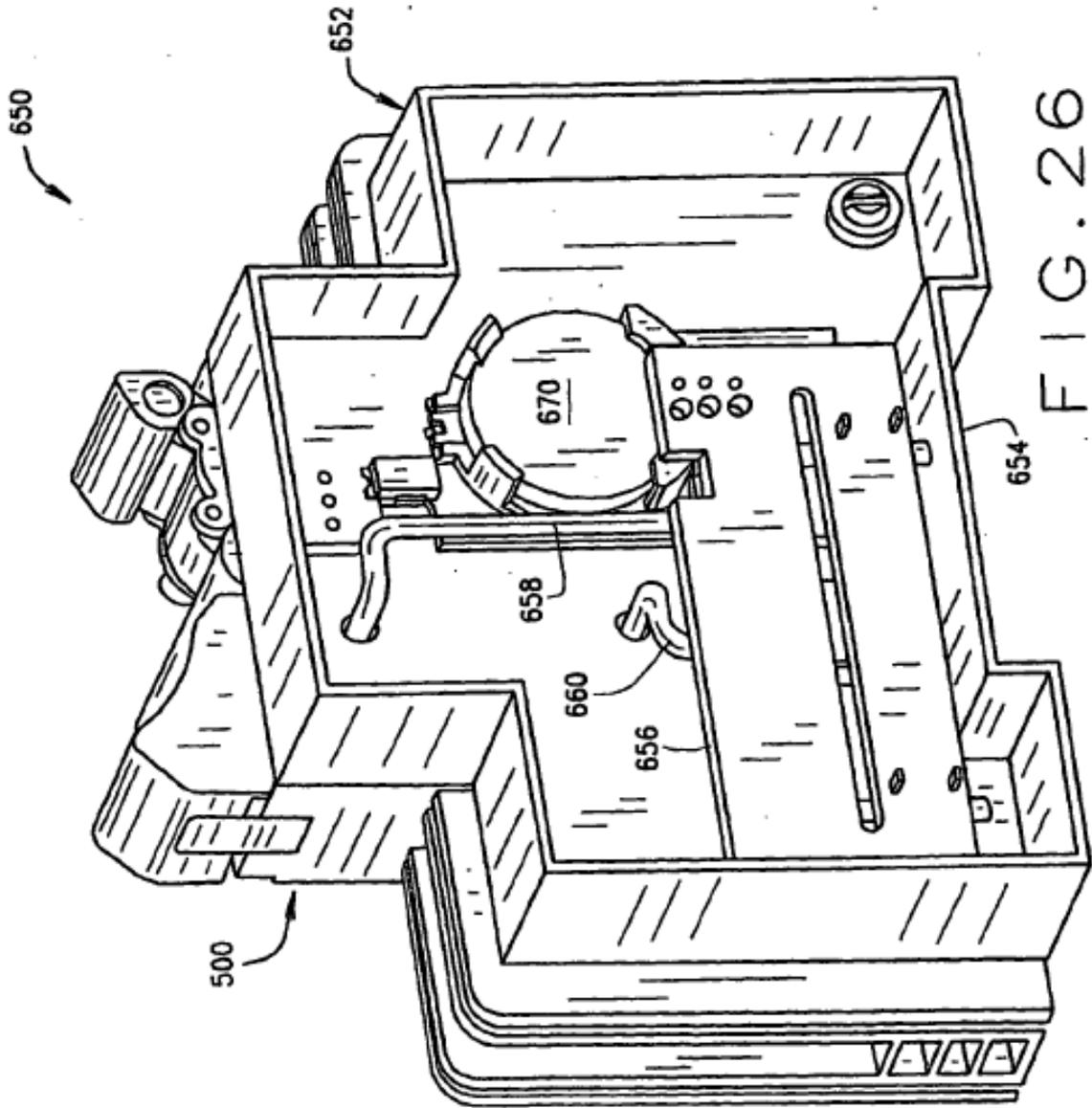


FIG. 25



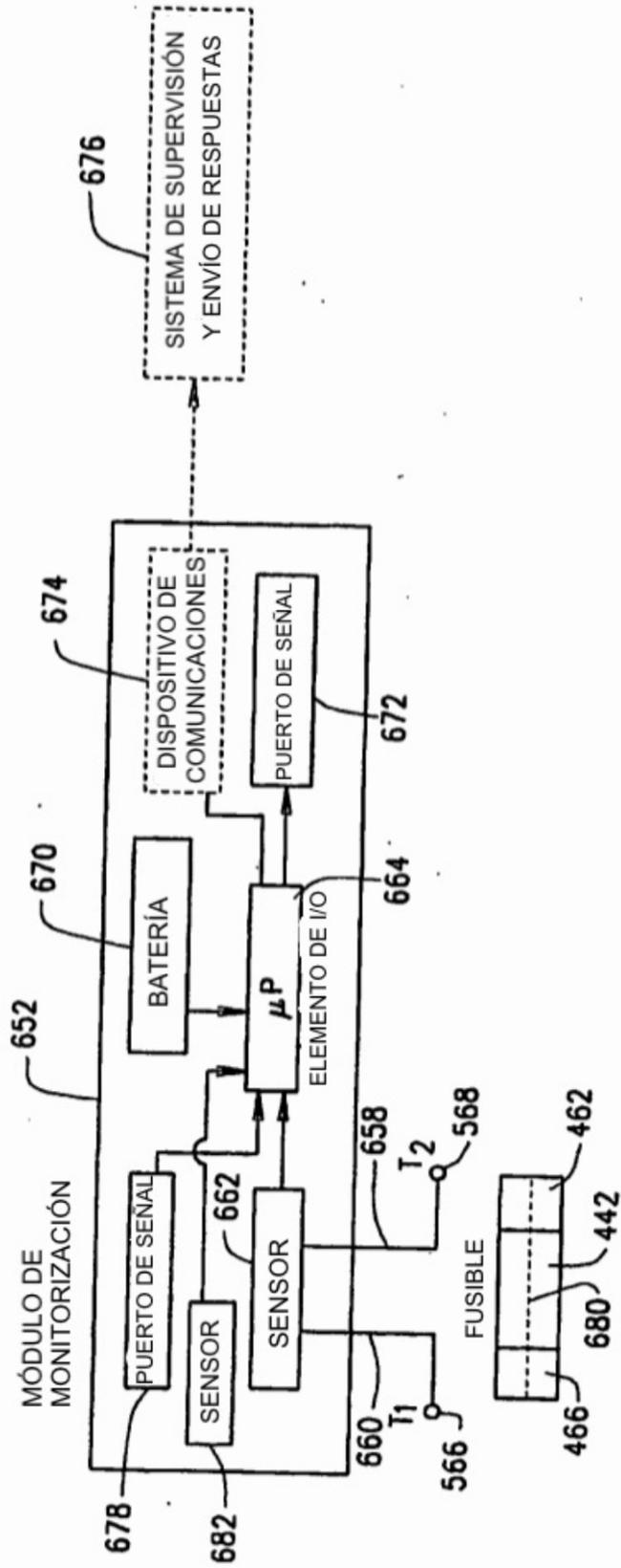


FIG. 27

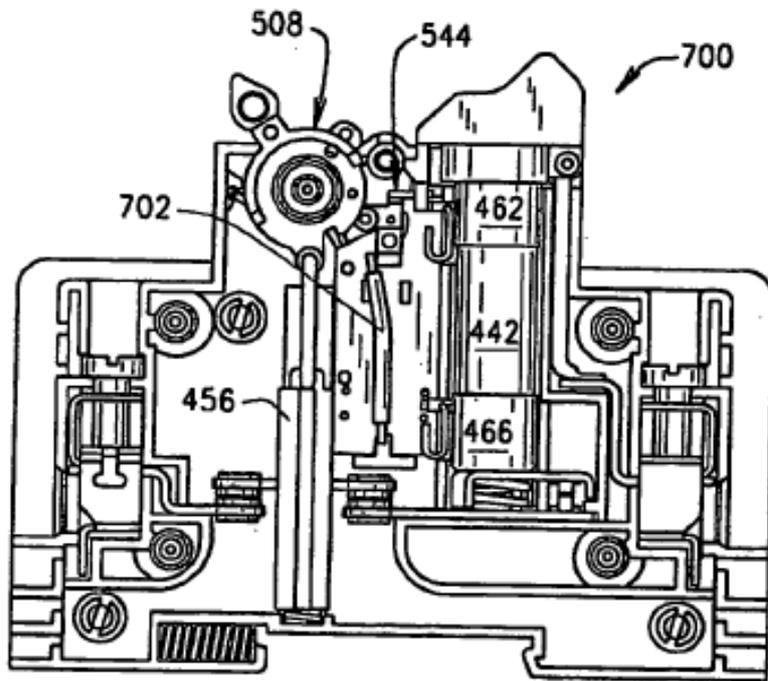


FIG. 28

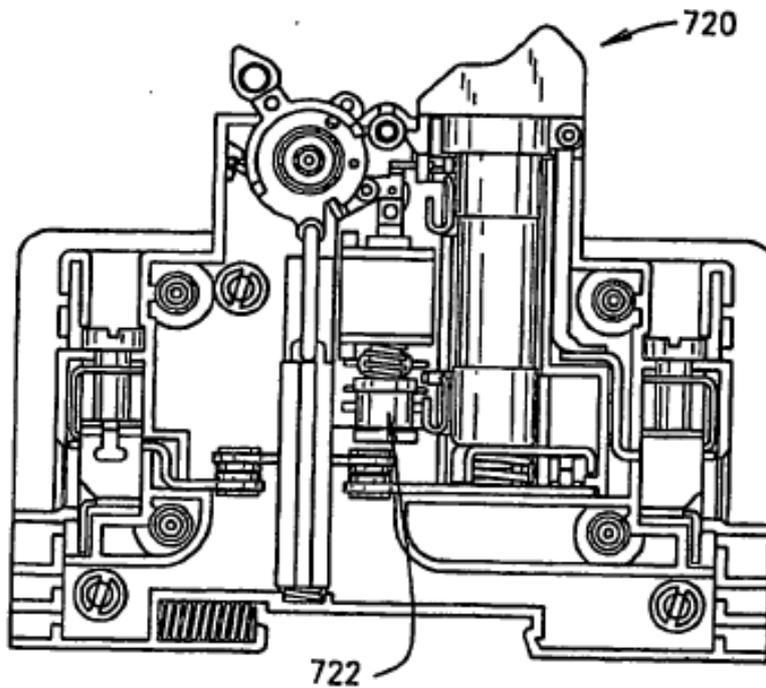


FIG. 29