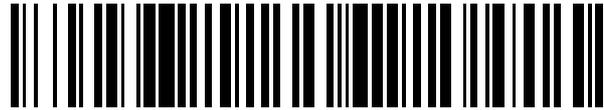


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 598**

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 11160849 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2339601**

54 Título: **Módulos y dispositivos disyuntores conmutadores fundibles**

30 Prioridad:

15.11.2005 US 274003

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

27.11.2013

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 2 431 598 T3

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

DESCRIPCIÓN

Módulos y dispositivos disyuntores conmutadores fundibles

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud es una solicitud de continuación en parte de la solicitud de EE.UU. nº de serie 11/222.628, titulada "Fusible Switching Disconnect Modules and Devices" y presentada el 9 de septiembre de 2005, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE.UU. nº de serie 60/609.431, presentada el 13 de septiembre de 2004.

10

Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere en general a fusibles y, más particularmente, a seccionadores provistos de fusible.

15

Los fusibles se usan ampliamente como dispositivos de protección de sobrecorriente para prevenir daños costosos a los circuitos eléctricos. Los terminales del fusible forman típicamente una conexión eléctrica entre una fuente de alimentación eléctrica y componentes eléctricos o una combinación de componentes dispuestos en un circuito eléctrico. Una o más enlaces o elementos fundibles, o un conjunto de elemento de fusible, se conecta entre los terminales del fusible, de manera que cuando la corriente eléctrica a través del fusible excede un límite predeterminado, los elementos fundibles se funden y abren uno o más circuitos a través del fusible para impedir daños de los componentes eléctricos.

20

25

En algunas aplicaciones, se emplean fusibles no sólo para proporcionar conexiones eléctricas provistas de fusible, sino también con fines de conexión y desconexión, o conmutación, para completar o interrumpir una conexión o conexiones eléctricas. Como tal, un circuito eléctrico se completa o se interrumpe a través de partes conductoras del fusible, energizando o desenergizando el sistema de circuitos asociado. Típicamente, el fusible está alojado en un portafusibles que tiene terminales que están acoplados eléctricamente al sistema de circuitos deseado. Cuando las partes conductoras del fusible, tales como cuchillas, terminales o casquillos de fusible, están enganchadas a los terminales del portafusibles, se completa un circuito eléctrico a través del fusible, y cuando las partes conductoras del fusible están desenganchadas de los terminales del portafusibles, se interrumpe el circuito eléctrico a través del fusible. Por lo tanto, insertando y retirando el fusible en, y desde, los terminales del portafusibles, se lleva a cabo un seccionador provisto de fusible.

30

35

El documento WO99/18589 desvela un conmutador para uso con un enlace de fusible, que tiene un contacto que es móvil a lo largo de un eje lineal para abrir y cerrar un circuito en el momento del accionamiento por una maneta, siendo el contacto desviado hasta la posición abierta.

40

Según la presente invención se proporciona un dispositivo seccionador conmutador fundible que comprende: un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir directamente un fusible en el mismo; siendo el fusible insertable de manera extraíble en el alojamiento e incluyendo un alojamiento aislante provisto por separado del alojamiento de disyuntor, un primer y un segundo elementos de terminal conductor acoplados al alojamiento aislante, y un elemento de fusible fundible que establece un recorrido de circuito entre el primer y el segundo elementos de terminal conductor, configurado el elemento de fusible fundible para abrir el recorrido de circuito en respuesta a condiciones de corriente predeterminadas en el recorrido de circuito; terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican respectivamente con el primer y el segundo elementos de terminal conductor del fusible cuando el fusible está insertado dentro del alojamiento; al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que puede ser colocado 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 configurado para hacer que el al menos un contacto móvil sea colocado entre la posición abierta y la cerrada; caracterizado por: al menos un elemento de desviación que empuja al contacto móvil hasta la posición abierta; y un mecanismo de disparo que incluye una barra de disparo que tiene un brazo de soporte que engancha directamente el actuador, configurada la barra de disparo para contrarrestar el al menos un elemento de desviación bajo condiciones de funcionamiento normales.

45

50

55

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo disyuntor conmutador fundible de ejemplo.

60

La figura 2 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 1 en una posición cerrada.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 1 en una posición abierta.

65

La figura 4 es una vista en alzado lateral de una segunda realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.

- La figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 5 La figura 6 es una vista en perspectiva de una cuarta realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- La figura 7 es una vista en alzado lateral del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 7.
- La figura 8 es una vista en perspectiva de una quinta realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 10 La figura 9 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 8.
- La figura 10 es una vista en perspectiva de una sexta realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 15 La figura 11 es una vista en perspectiva de una séptima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- La figura 12 es una vista en perspectiva de una octava realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible en una posición cerrada.
- 20 La figura 13 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 12.
- La figura 14 es una vista en perspectiva del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en las figuras 12 y 13 en una posición abierta.
- 25 La figura 15 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 14.
- La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición montada en conjunto de los dispositivos conmutadores fundibles mostrados en las figuras 12-15.
- 30 La figura 17 es una vista en perspectiva de una novena realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible en una posición cerrada.
- 35 La figura 18 es una vista en alzado lateral de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 17.
- La figura 19 es una vista en alzado lateral del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 17 en una posición abierta.
- 40 La figura 20 es una vista en perspectiva del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 19.
- La figura 21 es una vista en perspectiva del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 20 en una posición cerrada.
- 45 La figura 22 es una vista en alzado lateral del dispositivo conmutador fundible mostrado en la figura 21.
- La figura 23 es una vista en perspectiva de una décima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 50 La figura 24 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 23.
- La figura 25 es una vista en perspectiva de una undécima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 55 La figura 26 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 25.
- La figura 27 es un diagrama esquemático del dispositivo disyuntor conmutador fundible mostrado en la figura 26.
- 60 La figura 28 es una vista en alzado lateral de una parte de una duodécima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- La figura 29 es una vista en alzado lateral de una parte de una decimotercera realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible.
- 65

Descripción detallada de la invención

Los disyuntores provistos de fusible conocidos están sometidos a varios problemas durante el uso. Por ejemplo, cualquier intento de retirar el fusible mientras los fusibles están energizados y bajo carga puede tener como resultado condiciones arriesgadas porque puede producirse formación peligrosa de arco entre los fusibles y los terminales del portafusibles. Algunos portafusibles diseñados para alojar, por ejemplo, fusibles UL (Underwriters Laboratories) Clase CC y fusibles IEC (International Electrotechnical Commission) 10X38 que se usan comúnmente en dispositivos de control industrial incluyen contactos auxiliares montados permanentemente y levas giratorias asociadas y conmutadores para proporcionar conexiones de tensión y corriente de apertura adelantada y cierre retrasado a través de los fusibles cuando los fusibles son extraídos de los sujetafusibles en un alojamiento protector. Uno o más fusibles pueden ser extraídos de los sujetafusibles, por ejemplo, retirando un cajón del alojamiento protector. Las conexiones de apertura adelantada y cierre retrasado se emplean comúnmente, por ejemplo, en aplicaciones de control de motores. Aunque las conexiones de apertura adelantada y cierre retrasado pueden aumentar la seguridad de tales dispositivos para los usuarios al instalar y retirar fusibles, tales características aumentan los costes, complican el montaje del portafusibles, y no son deseables con fines de conmutación.

Estructuralmente, las conexiones de apertura adelantada y cierre retrasado pueden ser intrincadas y pueden no resistir el uso repetido con fines de conmutación. Además, al abrir y cerrar el cajón para desconectar o reconectar el sistema de circuitos, el cajón puede dejarse inadvertidamente en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. En cualquier caso, los fusibles del cajón pueden no estar completamente enganchados en los terminales de fusibles, comprometiendo así la conexión eléctrica y haciendo que el portafusibles resulte susceptible a apertura y cierre accidentales del circuito. Especialmente en entornos sometidos a vibración, los fusibles pueden ser sacudidos y soltados de las pinzas. Aún más, un cajón parcialmente abierto que sobresale del portafusibles puede interferir con el espacio de trabajo alrededor del portafusibles. Los trabajadores pueden chocar sin querer contra los cajones abiertos, y quizá cerrar el cajón sin querer y volver a energizar el circuito.

Además, en ciertos sistemas, tales como dispositivos de control industrial, los equipos eléctricos se han estandarizado en tamaño y forma, y como los seccionadores provistos de fusible conocidos tienden a variar de tamaño y forma respecto a las normas estándar, no son compatibles necesariamente con los paneles de distribución eléctrica utilizados con tales equipos. Al menos por las anteriores razones, el uso de seccionadores provistos de fusible no ha satisfecho completamente las necesidades de ciertas aplicaciones finales.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 100 que supera las dificultades anteriormente mencionadas. El dispositivo disyuntor conmutador fundible 100 puede ser conectado y desconectado convenientemente de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo 100. El dispositivo disyuntor 100 puede conectar y desconectar fiablemente un circuito de una manera económica y puede usarse con equipos estandarizados en, por ejemplo, aplicaciones de control industrial. Además, el dispositivo disyuntor 100 puede estar provisto de diversas opciones de montaje y conexión por versatilidad sobre el terreno. Más adelante se describirán diversas realizaciones para demostrar la versatilidad del dispositivo disyuntor, y se contempla que el dispositivo disyuntor 100 pueda ser beneficioso en una diversidad de circuitos eléctricos y aplicaciones. Las realizaciones expuestas más adelante se proporcionan, por tanto, solamente con fines ilustrativos, y la invención no pretende estar limitada a ninguna realización específica o a ninguna aplicación específica.

En la realización ilustrativa de la figura 1, el dispositivo disyuntor 100 puede ser un dispositivo bipolar formado a partir de dos módulos disyuntores separados 102. Cada módulo 102 puede incluir un alojamiento aislante 104, un fusible 106 cargado dentro del alojamiento 104, una tapa o tapón de fusible 108 que une el fusible al alojamiento 104, y un actuador de conmutador 110. Los módulos 102 son módulos unipolares, y los módulos 102 pueden estar acoplados o montados en conjunto entre sí para formar el dispositivo disyuntor bipolar 100. Se contempla, sin embargo, que podría formarse un dispositivo multipolar en un solo alojamiento en lugar de la manera modular de la realización de ejemplo mostrada en la figura 1.

El alojamiento 104 puede estar fabricado de un material aislante o no conductor, tal como plástico, según procedimientos y técnicas conocidos, incluyendo, pero no limitadas a técnicas de moldeo por inyección. En una realización de ejemplo, el alojamiento 104 está conformado en un tamaño y forma generalmente rectangular que es complementario y compatible con los estándares DIN e IEC aplicables a los equipos eléctricos estandarizados. En particular, por ejemplo, cada alojamiento 104 tiene un borde inferior 112, bordes laterales opuestos 114, paneles laterales 116 que se extienden entre los bordes laterales 114, y una superficie superior 118 que se extiende entre los bordes laterales 114 y los paneles laterales 116. El borde inferior 112 tiene una longitud L y los bordes laterales 114 tienen un grosor T, tal como 17,5 mm en una realización, y la longitud L y el grosor T definen un área o espacio ocupado en el borde inferior 112 del alojamiento 104. El espacio ocupado permite que el borde inferior 112 sea insertado dentro de una abertura estandarizada que tiene una forma y dimensión complementarias. Además, los bordes laterales 114 del alojamiento 104 tienen una altura H de acuerdo con estándares conocidos, 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 que incluya una parte central elevada 122 y partes extremas rebajadas 124 que se extienden hasta los bordes 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 parte central elevada 122 de la superficie superior 118. La tapa de fusible 108 se extiende sobre la parte 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 una realización de ejemplo, la tapa 108 puede estar fabricada de un material no conductor, tal como plástico, y puede estar conformada con una sección extrema generalmente plana o llana 126 y uñas alargadas 128 que se extienden entre la superficie superior 118 de la parte central elevada 122 del alojamiento 104 y el extremo del fusible 106. Están provistas aberturas entre uñas adyacentes 128 para ventilar el extremo del fusible 106.

En una realización de ejemplo, la tapa 108 además incluye secciones de reborde 130 que unen las uñas 128 opuestas a la sección extrema 126 de la tapa 108, y las secciones de reborde 130 aseguran la tapa 108 al alojamiento 104. En una realización de ejemplo, las secciones de reborde 130 cooperan con las ranuras del alojamiento 104 de manera que la tapa 108 puede girar una cantidad predeterminada, tal como 25 grados, entre una posición bloqueada y una posición de liberación. Es decir, una vez que el fusible 106 está insertado dentro del alojamiento 104, la tapa de fusible 108 puede ser instalada sobre el extremo del fusible 106 dentro de la muesca del alojamiento 104, y la tapa 108 puede ser girada 25 grados hasta la posición bloqueada en la que la tapa 108 impedirá la extracción del fusible 106 del alojamiento 104. La muesca también puede estar en rampa o inclinada de manera que la tapa 108 aplica una ligera fuerza descendente sobre el fusible 106 cuando se instala la tapa 108. Para retirar el fusible 106, la tapa 108 puede girarse desde la posición bloqueada hasta la posición abierta en la que tanto la tapa 108 como el fusible 106 pueden ser retirados del alojamiento 104.

El actuador de conmutador 110 puede estar situado en una abertura 132 de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104, y el actuador de conmutador 110 puede extenderse parcialmente a través de la superficie superior elevada 122 del alojamiento 104. El actuador de conmutador 100 puede estar montado de manera giratoria en el alojamiento 104 sobre un árbol o eje 134 dentro del alojamiento 104, y el actuador de conmutador 110 puede incluir una palanca, maneta o barra 136 que se extiende radialmente desde el actuador 110. Moviendo la palanca 136 desde un primer borde 138 hasta un segundo borde 140 de la abertura 132, el árbol 134 gira hasta una posición abierta o de conmutación y desconecta eléctricamente el fusible 106 de cada módulo 102 como se explica más adelante. Cuando la palanca 136 se mueve desde el segundo borde 140 hasta el primer borde 138, el árbol 134 gira de vuelta a la posición cerrada ilustrada en la figura 1 y conecta eléctricamente el fusible 106.

Un elemento de terminal del lado de línea 142 se extiende desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 en cada módulo 102 para establecer conexiones de línea y de carga con el sistema de circuitos. Como se muestra en la figura 1, el elemento de terminal del lado de línea 142 es una pinza de barra colectora configurada o adaptada para conectar a un conductor común de entrada de línea, aunque se contempla que podrían emplearse otros elementos de terminal del lado de línea en realizaciones alternativas. Una pinza de montaje en panel 144 también se extiende desde el borde inferior 112 del alojamiento 104 para facilitar el montaje del dispositivo disyuntor 100 en un panel.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de uno de los módulos disyuntores 102 mostrados en la figura 1 con el panel lateral 116 quitado. El fusible 106 puede verse situado en un compartimento 150 dentro del alojamiento 104. En una realización de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible de cartucho cilíndrico que incluye un cuerpo cilíndrico aislante 152, casquillos conductores o tapones extremos 154 acoplados a cada extremo del cuerpo 152, y un elemento de fusible o conjunto de elemento de fusible que se extiende dentro del cuerpo 152 y conectado eléctricamente a los tapones extremos 154. En realizaciones de ejemplo, el fusible 106 puede ser un fusible UL Clase CC, un fusible UL suplementario, o unos fusibles IEC 10X38 que se usan comúnmente en aplicaciones de control industrial. Estos y otros tipos de fusibles de cartucho adecuados para uso en el módulo 102 son comercializados por Cooper/Bussmann de St. Louis, Missouri. Se comprende que también pueden usarse otros tipos de fusibles en el módulo 102, según se desee.

Un terminal de fusible conductor inferior 156 puede estar situado en una parte inferior del compartimento de fusible 150 y puede ser en forma de U en una realización. Uno de los tapones extremos 154 del fusible 106 se apoya sobre una patilla superior 158 del terminal inferior 156, y el otro tapón extremo 154 del fusible 106 está acoplado a un terminal superior 160 situado en el alojamiento 104 adyacente al compartimento de fusible 150. El terminal superior 160 está conectado, a su vez, a un terminal del lado de carga 162 para aceptar una conexión del lado de carga al módulo disyuntor 102 de una manera conocida. En una realización, el terminal del lado de carga 162 es un terminal de husillo roscado conocido, aunque se aprecia que podrían emplearse otros tipos de terminales para conexiones del lado de carga al módulo 102. Además, el terminal de fusible inferior 156 puede incluir características de rechazo de fusible en una realización adicional que impide la instalación de tipos de fusible incorrectos dentro del módulo 102.

El actuador de conmutador 110 puede estar situado en un compartimento de actuador 164 dentro del alojamiento 104 y puede incluir el árbol 134, un cuerpo redondeado 166 que se extiende generalmente de manera radial desde el árbol 134, extendiéndose la palanca 136 desde el cuerpo 166, y un enlace actuador 168 puede estar conectado a un conjunto de contacto accionado por resorte 170 que incluye primer y segundo contactos móviles o conmutables

172 y 174 acoplados a una barra deslizante 176. En la posición cerrada ilustrada en la figura 2, los contactos conmutables 172 y 174 están enganchados mecánicamente y eléctricamente a contactos estacionarios 178 y 180 montados en el alojamiento 104. Uno de los contactos estacionarios 178 puede estar montado en un extremo del elemento de terminal 142, y el otro de los contactos estacionarios 180 puede estar montado en un extremo del terminal de fusible inferior 156. Cuando los contactos conmutables 172 y 174 están enganchados en los contactos estacionarios 178 y 180, se completa un recorrido de circuito a través del fusible 106 desde el terminal de línea 142 y el terminal de fusible inferior 156 hasta el terminal de fusible superior 160 y el terminal de carga 162.

Aunque en una realización de ejemplo el contacto estacionario 178 está montado en un terminal 142 que tiene una pinza de barra colectora, otro elemento terminal, tal como un terminal de orejeta de caja o de pinza conocido podría estar provisto en un compartimento 182 en el alojamiento 104 en vez de la pinza de barra colectora. Así, el módulo 102 puede usarse con una conexión cableada al sistema de circuitos del lado de línea en lugar de un conductor común de entrada de línea. Así, el módulo 102 es fácilmente convertible a diferentes opciones de montaje in situ.

Cuando el actuador de conmutador 110 se gira alrededor del árbol 134 en la dirección de la flecha A, la barra deslizante 176 puede moverse linealmente hacia arriba en la dirección de la flecha B para desenganchar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. El terminal de fusible inferior 156 se desconecta entonces del elemento de terminal del lado de línea mientras el fusible 106 permanece conectado eléctricamente al terminal de fusible inferior 156 y al terminal del lado de carga 162. Un compartimento de cámara de soplado del arco 184 puede estar formado en el alojamiento 104 bajo los contactos conmutables 172 y 174, y la cámara de soplado del arco puede proporcionar un espacio para contener y disipar la energía de formación de arco cuando se desconectan los contactos conmutables 172 y 174. La formación de arco se interrumpe en dos lugares en cada uno de los contactos 172 y 174, reduciendo así la intensidad del arco, y la formación de arco prosigue dentro de las partes inferiores del alojamiento 104 y alejada de la superficie superior 118 y las manos de un usuario al manipular el actuador de conmutador 110 para desconectar el fusible 106 del terminal del lado de línea 142.

El alojamiento 104 además puede incluir un anillo de bloqueo 186 que puede usarse cooperativamente con una abertura de retención 188 en el cuerpo del actuador de conmutador 166 para asegurar el actuador de conmutador 110 en una de la posición cerrada mostrada en la figura 2 y la posición abierta mostrada en la figura 3. Una clavija de bloqueo, por ejemplo, puede insertarse a través del anillo de bloqueo 186 y la abertura de retención 188 para sujetar el actuador de conmutador en la posición abierta o cerrada correspondiente. Además, en el actuador de conmutador 110 puede estar provisto un brazo de retención de fusible 110 para impedir la extracción de los fusibles excepto cuando el actuador de conmutador 110 está en la posición abierta.

La figura 3 ilustra el módulo disyuntor 102 después de que el actuador de conmutador ha sido movido en la dirección de la Flecha A hasta una posición abierta o conmutada para desconectar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180. A medida que el actuador se mueve hasta la posición abierta, el cuerpo del actuador 166 gira alrededor del árbol 134 y el enlace actuador 168 se mueve en consecuencia hacia arriba dentro del compartimento de actuador 164. A medida que el enlace 168 se mueve hacia arriba, el enlace 168 tira de la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección de la flecha B para separar los contactos conmutables 172 y 174 de los contactos estacionarios 178 y 180.

Un elemento de desviación 200 puede estar provisto bajo la barra deslizante 176 y puede forzar la barra deslizante 176 hacia arriba en la dirección de la flecha B hasta una posición totalmente abierta separando los contactos 172, 174 y 178, 180 uno de otro. Así, a medida que el cuerpo del actuador 166 es girado en la dirección de la flecha A, el enlace 168 se mueve por delante de un punto de equilibrio y el elemento de desviación 200 ayuda en la apertura de los contactos 172, 174 y 178, 180. El elemento de desviación 200, por lo tanto, impide la apertura parcial de los contactos 172, 174 y 178, 180 y asegura una separación completa de los contactos para interrumpir con seguridad el circuito a través del módulo 102.

Además, cuando se tira de la palanca actuadora 136 de vuelta en la dirección de la flecha C hasta la posición cerrada mostrada en la figura 2, el enlace actuador 168 se mueve para colocar la barra deslizante 176 hacia abajo en la dirección de la flecha D para enganchar y cerrar los contactos 172, 174 y 178, 180 y reconectar el circuito a través del fusible 106. La barra deslizante 176 se mueve hacia abajo contra la desviación del elemento de desviación 200, y una vez en la posición cerrada, la barra deslizante 176, el enlace actuador 168 y el actuador de conmutador están en equilibrio estático de manera que el actuador de conmutador 110 permanecerá en la posición cerrada.

En una realización de ejemplo, y como se ilustra en las figuras 2 y 3, el elemento de desviación 200 puede ser un elemento de resorte helicoidal que es cargado en compresión en la posición cerrada del actuador de conmutador 110. Se aprecia, sin embargo, que en una realización alternativa un resorte espiral podría ser cargado en tensión cuando se cierra el actuador de conmutador 110. Además, podrían estar provistos otros elementos de desviación conocidos para producir fuerzas de apertura y/o cierre para ayudar al funcionamiento correcto del módulo disyuntor 102. También pueden utilizarse elementos de desviación con fines de amortiguación cuando se abren los contactos.

La palanca 136, cuando se mueve entre las posiciones abierta y cerrada del actuador de conmutador, no interfiere

con el espacio de trabajo alrededor del módulo disyuntor 102, y es improbable que la palanca 136 sea devuelta inadvertidamente a la posición cerrada desde la posición abierta. En la posición cerrada mostrada en la figura 3, la palanca 136 está situada adyacente a un extremo del fusible 106. El fusible 106, por lo tanto, resguarda parcialmente la palanca 136 del contacto inadvertido y el accionamiento involuntario hasta la posición cerrada. El elemento de desviación 200 además proporciona algo de resistencia al movimiento de la palanca 136 y el cierre del mecanismo de contacto. Además, 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 debida a contacto con el terminal del lado de línea 142 y los contactos estacionarios 178 y 180. Por lo tanto, se considera que el módulo disyuntor 102 es más seguro que muchos dispositivos disyuntores provistos de fusible conocidos.

Cuando los módulos 102 están montados en conjunto entre sí para formar un dispositivo multipolar, tal como el dispositivo 100, una palanca 136 puede extenderse a través de, y conectar a múltiples actuadores de conmutador 110 para diferentes módulos. Así, todos los módulos conectados 102 pueden ser desconectados y reconectados manipulando una sola palanca 136. Es decir, múltiples polos del dispositivo 100 pueden ser conmutados simultáneamente. Alternativamente, los actuadores de conmutador 110 de cada módulo 102 del dispositivo 100 pueden ser accionados independientemente con palancas 136 separadas para cada módulo.

La figura 4 es una vista en alzado lateral de una realización de ejemplo adicional de un disyuntor conmutador fundible 102 que incluye, por ejemplo, una lengüeta de cierre retráctil 210 que puede extenderse desde el actuador de conmutador 110 cuando la palanca 136 se mueve hasta la posición abierta. La lengüeta de cierre 210 puede estar provista de una abertura de bloqueo 212 a través de la misma, y puede insertarse un candado u otro elemento a través de la abertura de bloqueo 212 para asegurar que la palanca 136 no puede moverse hasta la posición cerrada. En diferentes realizaciones, la lengüeta de cierre 210 puede ser accionada por resorte y extendida automáticamente, o puede ser extendida manualmente desde el cuerpo del actuador de conmutador 166. Cuando la palanca 136 se mueve hasta la posición cerrada, la lengüeta de cierre 210 puede ser devuelta automática o manualmente a la posición retraída en la que el actuador de conmutador 11 puede girarse de vuelta a la posición cerrada mostrada en la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una tercera realización de ejemplo de un módulo disyuntor conmutador fundible 220 similar al módulo 102 descrito anteriormente pero que tiene, por ejemplo, una ranura de montaje en carril DIN 222 formada en un borde inferior 224 de un alojamiento 226. El alojamiento 226 también puede incluir aberturas 228 que pueden usarse para montar en conjunto el módulo 220 con otros módulos disyuntores. Los bordes laterales 230 del alojamiento 226 pueden incluir aberturas de conexión 232 para conexiones del lado de línea y de carga a orejetas de caja o pinzas dentro del alojamiento 226. Pueden estar provistas aberturas de acceso 234 en las superficies superiores rebajadas 236 del alojamiento 226. Un cable pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de las aberturas de conexión 232 y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas de acceso 234 para conectar el sistema de 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 de fusible 108 y el actuador de conmutador 110. La conmutación del módulo se lleva a cabo con contactos conmutables tal como se describió anteriormente en relación con el módulo 102.

Las figuras 6 y 7 son vistas en perspectiva de una cuarta realización de ejemplo de un módulo disyuntor conmutador fundible 250, que, al igual que los módulos 102 y 220 descritos anteriormente, incluye un actuador de conmutador 110 montado de manera giratoria en el alojamiento sobre un árbol 134, una palanca 136 que se extiende desde el enlace actuador 168 y una barra deslizante 176. El módulo 250 también incluye, por ejemplo, una pinza de montaje 144 y un elemento de terminal del lado de línea 142.

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

Una pinza de fusible del lado de línea 260 puede estar situada dentro del alojamiento 252 y puede recibir una de las cuchillas de terminal 258 del módulo de fusible 254. Una pinza de fusible del lado de carga 262 también puede estar situada dentro del alojamiento 252 y puede recibir las otras cuchillas de terminal de fusible 258. La pinza de fusible del lado de línea 260 puede ser conectada eléctricamente al contacto estacionario 180. La pinza de fusible de lado de carga 262 puede ser conectada eléctricamente al terminal del lado de carga 162. El terminal del lado de línea 142 puede incluir el contacto estacionario 178, y la conmutación puede llevarse a cabo girando el actuador de conmutador 110 para enganchar y desenganchar los contactos conmutables 172 y 174 con los contactos estacionarios respectivos 178 y 180 como se describe más adelante. Aunque el terminal de línea 142 se ilustra como una pinza de barra colectora, se reconoce que en otras realizaciones pueden utilizarse otros terminales de línea, y el terminal del lado de carga 162, asimismo, en otra realización puede ser otro tipo de terminal en vez del terminal de husillo roscado ilustrado.

El módulo de fusible 254 puede ser enchufado dentro de las pinzas de fusible 260, 262 o extraído de las mismas para instalar o retirar el módulo de fusible 254 del alojamiento 252. Con fines 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 arco entre los contactos desconectados puede contenerse, por lo tanto, en una cámara de soplado del arco o compartimento 270 en la parte inferior del compartimento y alejada de las pinzas de fusible 260 y 262. Abriendo el módulo disyuntor 250 con el actuador de conmutador 110 antes de instalar o retirar el módulo de fusible 254, se elimina cualquier riesgo representado por la formación de arco eléctrico o un metal energizado en la superficie de separación del fusible y el alojamiento. Por lo tanto, se cree que el módulo disyuntor 250 es más seguro de usar que muchos seccionadores provistos de fusible anteriores.

Una pluralidad de módulos 250 pueden estar montados en conjunto o conectados entre sí de otro modo para formar un dispositivo multipolar. Los polos del dispositivo podrían ser accionados con una sola palanca 136 o ser utilizables independientemente con palancas diferentes.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una quinta realización de ejemplo de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 300 que es, por ejemplo, un dispositivo multipolar en un alojamiento integrado 302. El alojamiento 302 puede estar construido para alojar tres fusibles 106 en una realización de ejemplo y, por lo tanto, es perfectamente adecuada para una aplicación de potencia trifásica. El alojamiento 204 puede incluir una ranura de carril DIN 304 en la realización ilustrada, aunque se comprende que en realizaciones alternativas pueden utilizarse otras opciones de montaje, mecanismos y esquemas de montaje. Además, en una realización, el alojamiento 204 puede tener una dimensión de anchura D de aproximadamente 45 mm de acuerdo con los estándares de la industria de la IEC para contactores, relés, protectores manuales de motores, y arrancadores integrales que también se usan comúnmente en aplicaciones de sistemas de control industrial. Los beneficios de la invención, sin embargo, se otorgan igualmente a dispositivos que tiene diferentes dimensiones y dispositivos para diferentes aplicaciones.

El alojamiento también puede incluir aberturas de conexión 306 y aberturas de acceso 308 en cada borde lateral 310 las cuales pueden recibir una conexión de cable y una herramienta, respectivamente, para establecer conexión de línea y de carga con los fusibles 106. Un solo actuador de conmutador 110 puede girarse para conectar y desconectar el circuito a través de los fusibles entre los terminales de línea y de carga del dispositivo disyuntor 300.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto conmutador de ejemplo 320 para el dispositivo 300. El conjunto conmutador puede estar alojado en el alojamiento 302 y en una realización de ejemplo puede incluir un conjunto de terminales de línea 322, un conjunto de terminales de carga 324, un conjunto de terminales de fusible inferiores 326 asociados con cada fusible 106 respectivo, y un conjunto de barras deslizantes 176 que tienen contactos conmutables montados en las mismas para enganchar y desenganchar en contactos estacionarios montados en los extremos de los terminales de línea 322 y los terminales de fusible inferiores 324. Un enlace actuador (no visible en la figura 9) puede estar montado en un árbol de actuador 134, de manera que cuando se gira la palanca 136, la barra deslizante 176 puede moverse para desconectar los contactos conmutables de los contactos estacionarios. Pueden estar provistos elementos de desviación 200 bajo cada una de las barras deslizantes 176 y ayudan al funcionamiento del actuador de conmutador 110 tal como se describió anteriormente. Como con las realizaciones de módulos precedentes, puede usarse una diversidad de estructuras de terminales del lado de línea y del lado de carga en diversas realizaciones del conjunto conmutador.

También pueden estar provistas barras de retención 328 en el árbol 134 que se extienden hasta los fusibles 106 y enganchan los fusibles a modo de enclavamiento para impedir que los fusibles 106 sean retirados del dispositivo 300 excepto cuando el actuador de conmutador 110 está en la posición abierta. En la posición abierta, las barras de retención 328 pueden estar inclinadas en dirección contraria a los fusibles 106 y los fusibles pueden moverse libremente. En la posición cerrada, tal como se muestra en la figura 9, los brazos o barras de retención 328 bloquean el fusible en su sitio. En una realización de ejemplo, los extremos distales de las barras o brazos 328 pueden ser recibidos en ranuras o retenes en los fusibles 106, aunque los fusibles 106 podrían ser bloqueados de otra manera según se desee.

La figura 10 es una vista en perspectiva de una sexta realización de ejemplo de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 370 que incluye el módulo disyuntor 300 descrito anteriormente y, por ejemplo, un módulo de subtensión 372 montado en un lado del módulo 300 y unido mecánicamente al mecanismo de conmutador en el módulo 300. En una realización de ejemplo, el módulo de subtensión 372 puede incluir una bobina electromagnética 374 calibrada a un intervalo de tensión predeterminado. Cuando la tensión cae por debajo del intervalo, la bobina electromagnética hace que los contactos del conmutador en el módulo 300 se abran. Podría emplearse un módulo similar 372 en una realización alternativa para abrir los contactos del conmutador cuando la tensión experimentada por la bobina electromagnética exceda un intervalo de tensión predeterminado, y, por lo tanto, puede servir como módulo de sobretensión. De tal manera, el contacto del conmutador en el módulo 300 podría abrirse con el módulo 372 y la bobina 374 cuando se producen condiciones de subtensión o sobretensión.

La figura 11 es una vista en perspectiva de una séptima realización de ejemplo de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 400 que es esencialmente el dispositivo disyuntor 300 y un dispositivo disyuntor 220 acoplados

entre sí. El dispositivo disyuntor 300 proporciona tres polos para un circuito de alimentación de CA y el dispositivo 220 proporciona un polo adicional para otros fines.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una octava realización de un módulo disyuntor conmutador fundible 410 que, al igual que las realizaciones precedentes, incluye un alojamiento no conductor 412, un actuador de conmutador 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) dentro del alojamiento 412 para instalación y sustitución de un fusible de protección de sobrecorriente (tampoco mostrado en la figura 12). Al igual que las realizaciones precedentes, 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 actuadora 417.

Una ranura de montaje en carril DIN 418 puede estar formada en un borde inferior 420 del alojamiento 412, y la ranura de montaje en carril DIN 418 puede estar dimensionada, por ejemplo, para encaje y desencaje a presión con un carril DIN de 35 mm a mano y sin necesidad de herramientas. El alojamiento 412 también puede incluir aberturas 422 que pueden usarse para montar en conjunto el módulo 410 a otros módulos disyuntores tal como se explica más adelante. Los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden ser de extremos abiertos para proporcionar acceso a terminales de orejeta para cable 426 para establecer un sistema de circuitos externo de conexiones eléctricas del lado de línea y del lado de carga. Pueden estar provistas aberturas de acceso de terminal 428 en las superficies superiores rebajadas 430 del alojamiento 412. Un cable pelado, por ejemplo, puede extenderse a través de los lados de los terminales de orejeta para cable 426 y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas de acceso 428 para apretar un tornillo de terminal para sujetar los cables a los terminales 426 y conectar el sistema de circuitos de línea y de carga al módulo 410. Aunque en una realización están incluidos terminales de orejeta para cable 426, se reconoce que en otras realizaciones puede utilizarse una diversidad de configuraciones o tipos de terminales alternativos para establecer conexiones eléctricas del lado de línea y de carga con el módulo 410 mediante hilos, cables, barras colectoras, etc.

Al igual que las realizaciones precedentes, el alojamiento 412 tiene el tamaño y está dimensionado de manera complementaria y compatible con los estándares DIN e IEC, y el alojamiento 412 define un área o espacio ocupado en el borde inferior 420 para uso con aberturas estandarizadas que tienen una forma y dimensión complementarias. Únicamente a modo de ejemplo, el alojamiento 412 del módulo unipolar 410 puede tener un grosor T de aproximadamente 17,5 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 26 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A, 34 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A; y 40 mm para una capacidad de interrupción de hasta 150 A según el estándar DIN 43 880. Asimismo, se comprende que el módulo 410 podría estar fabricado como un dispositivo de múltiples polos tal como un dispositivo de tres polos que tiene una dimensión T de aproximadamente 45 mm para una capacidad de interrupción de hasta 32 A; 55 mm para una capacidad de interrupción de hasta 50 A, y 75 mm para una capacidad de interrupción de hasta 125 A. Aunque se proporcionan dimensiones de ejemplo, se comprende que otras dimensiones de valores mayores o menores pueden emplearse asimismo en realizaciones alternativas de la invención.

Además, y tal como se ilustra en la figura 12, los bordes laterales 424 del alojamiento 412 pueden incluir pares opuestos de pestañas orientadas verticalmente 426 separadas entre sí y que sobresalen de los terminales de orejeta para cable 426 adyacentes a la superficie superior del alojamiento 430 y los lados de los terminales de orejeta para cable 426. Las pestañas 432, a veces denominadas aletas, proporcionan una mayor área superficial del alojamiento 412 en un plano horizontal que se extiende entre los terminales de orejeta para cable 426 en los bordes laterales opuestos 424 del alojamiento 412 que lo que ocurriría, de lo contrario, si las pestañas 432 no estuvieran presentes. Es decir, una longitud de recorrido del 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 de la superficie exterior de uno de los pares de pestañas 432 que se extienden desde uno de los terminales 426, las dimensiones exteriores del panel frontal o trasero respectivo 431, 433 del alojamiento, y las dimensiones de la superficie exterior de las pestañas opuestas 432 que se extienden hasta el terminal opuesto 426.

Además, el alojamiento 412 también puede incluir nervaduras o estantes que se extienden horizontalmente 434 separados entre sí y que interconectan las pestañas más interiores 432 en una parte inferior de los bordes laterales del alojamiento 424. Las nervaduras o estantes 434 aumentan una longitud de recorrido del área superficial entre los terminales 426 en un plano vertical del alojamiento 412 para cumplir los requisitos externos para el espaciado entre los terminales 426. Las pestañas 432 y las nervaduras 434 tienen como resultado áreas superficiales en forma de serpentina en los planos horizontal y vertical del alojamiento 412 que permiten mayores tensiones nominales del dispositivo sin aumentar el espacio ocupado del módulo 410 en comparación, por ejemplo, con las realizaciones descritas previamente de las figuras 1-11. Por ejemplo, las pestañas 432 y las nervaduras 434 facilitan una tensión nominal de 600 VAC en tanto que cumpliendo los requisitos de espaciado interno y externo aplicables entre los terminales 426 bajo los estándares UL aplicables.

La tapa 416, a diferencia de las realizaciones anteriormente descritas, puede incluir una parte de tapa sustancialmente plana 436, y una parte de agarre para dedos vertical 438 que sobresale hacia arriba y hacia fuera desde un extremo de la parte de tapa plana 436 y orientada al actuador de conmutador 414. La tapa puede estar

fabricada de un material no conductor o material aislante tal como plástico según técnicas conocidas, y la parte de tapa plana 436 puede estar abisagrada en un extremo de la misma opuesto a la parte de agarre para dedos 438 de manera que la parte de tapa 436 es pivotante alrededor de la charnela. Debido a la charnela, la parte de agarre para dedos 438 es móvil en dirección contraria al actuador de conmutador a lo largo de un recorrido arqueado tal como se explica con más detalle más adelante. Tal como se ilustra en la figura 12, la tapa 416 está en una posición cerrada que oculta el fusible dentro del alojamiento 412, y tal como se explica más adelante, la tapa 416 es móvil hasta una posición abierta que proporciona acceso al fusible en el módulo disyuntor 410.

La figura 13 es una vista en alzado lateral del módulo 410 con el panel frontal 431 (figura 12) retirado de manera que pueden verse los componentes y características internos. Los terminales de orejeta para cable 426 y los tornillos de terminales 440 están colocados adyacentes a los bordes laterales 424 del alojamiento 412. Un fusible 442 se carga o inserta dentro del módulo 410 en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie superior del alojamiento 415, y tal como se ilustra en la figura 13, un eje longitudinal 441 del fusible 442 se extiende verticalmente, al contrario que horizontalmente, dentro del alojamiento 412. El fusible 442 está contenido dentro del alojamiento 412 bajo la tapa 416, y más específicamente bajo la parte de tapa plana 436. El fusible 442 está situado longitudinalmente en un receptáculo de fusible 437 formado integralmente en el alojamiento 412. Es decir, el receptáculo de fusible 437 no es móvil en relación con el alojamiento 503 para carga y descarga del fusible 442. El fusible 442 es recibido en el receptáculo 437 con un extremo del fusible 442 colocado adyacente a, y bajo la tapa 416 y la superficie superior del módulo 415 y el otro extremo del fusible 442 separados de la tapa 416 y la superficie superior del módulo 415 por una distancia igual a la longitud del fusible 442. Un enclavamiento de actuador 443 está formado con la tapa 416 y se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 412 adyacente a, y al lado del receptáculo de fusible 437. El enclavamiento de actuador 443 de la tapa 416 se extiende opuesto y en dirección contraria a la parte de agarre para dedos de la tapa 438.

Una lengüeta de cierre de tapa 444 se extiende radialmente hacia fuera desde un cuerpo cilíndrico 446 del actuador de conmutador 414, y cuando el actuador de conmutador 414 está en la posición cerrada ilustrada en la figura 13 completando una conexión eléctrica a través del fusible 442, la lengüeta de cierre de tapa 444 está extendida generalmente perpendicular al enclavamiento de actuador 443 de la tapa 416 y un extremo distal de la lengüeta de cierre de tapa 444 está colocado adyacente al enclavamiento de actuador 443 de la tapa 416. Por lo tanto, la lengüeta de cierre de tapa 444 se opone directamente al movimiento del enclavamiento de actuador 443 y resiste cualquier intento por parte de un usuario de girar la tapa 416 alrededor de la charnela de la tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa 416. De tal manera, no puede accederse al fusible 442 sin girar primero el actuador de conmutador 414 en la dirección de la flecha F para alejar el par de contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 mediante el enlace actuador 454 y la barra deslizante 456 que lleva los contactos conmutables 450 de una manera similar a las realizaciones precedentes. Por lo tanto, se impide el contacto inadvertido con partes energizadas del fusible 442, puesto que la tapa 416 sólo puede abrirse para acceder al fusible 442 después de que el circuito a través del fusible 442 es desconectado mediante los contactos conmutables 450, proporcionando así un grado de seguridad para los operadores humanos del módulo 410. Además, y como la tapa 416 oculta el fusible 442 cuando los contactos conmutables 450 están cerrados, las superficies exteriores del alojamiento 412 y la tapa 416 pueden tocarse con seguridad.

Un recorrido conductor a través del alojamiento 412 y el fusible 442 se establece de la siguiente manera. Un miembro de terminal rígido 458 se extiende desde el terminal del lado de carga 426 más cercano al fusible 442 en un lado del alojamiento 412. Un miembro de contacto flexible 460, tal como un hilo, puede estar conectado al miembro de terminal 458 por un extremo y unido a una superficie interior de la tapa 416 por el extremo opuesto. Cuando se cierra la tapa 416, el miembro de contacto 460 es enganchado mecánica y eléctricamente con un casquillo superior o tapón extremo 462 del fusible 442. Un terminal de fusible inferior móvil 464 es conectado mecánica y eléctricamente al casquillo o tapón extremo de fusible inferior 466, y un miembro de contacto flexible 468 interconecta el terminal de fusible inferior móvil 464 a un terminal estacionario 470 que lleva uno de los contactos estacionarios 452. Los contactos conmutables 450 interconectan los contactos estacionarios 452 cuando se cierra el actuador de conmutador 414 tal como se muestra en la figura 13. Un miembro de terminal rígido 472 completa el recorrido de circuito hasta el terminal del lado de línea 426 en el lado opuesto del alojamiento 412. En uso, la corriente circula a través del recorrido de circuito desde el terminal del lado de línea 426 y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de conmutador 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. Desde el miembro de terminal 470, la corriente circula a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de circular a través del fusible 442, la corriente circula hasta el miembro de contacto 460 hasta el miembro de terminal 458 y hasta el terminal del lado de línea 426.

El fusible 442 en diferentes realizaciones de ejemplo puede ser un fusible 10x38 Midget comercializado por Cooper/Bussmann de St. Louis, Missouri; un fusible IEC 10x38; un fusible clase CC; o un fusible D/DO estilo europeo. Además, y según se desee, pueden estar formadas características opcionales de rechazo de fusible en el terminal de fusible inferior 464 o en otra parte del módulo, y cooperar con las características de rechazo de fusible de los fusibles de manera que sólo ciertos tipos de fusibles puedan ser instalados apropiadamente en el módulo 410. Aunque en este documento se describen ciertos ejemplos de fusibles, se comprende que en realizaciones alternativas también pueden emplearse otros tipos y configuraciones de fusibles, incluyendo, pero no limitados a diversos tipos de fusibles cilíndricos o de cartucho y módulos de fusibles rectangulares.

Un elemento de desviación 474 puede estar provisto entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal estacionario 470. El elemento de desviación 474 puede ser, por ejemplo, un resorte de muelle helicoidal que se comprime para proporcionar una fuerza de desviación ascendente en la dirección de la flecha G para asegurar el enganche mecánico y eléctrico del terminal de fusible inferior móvil 464 al casquillo de fusible inferior 466 y el enganche mecánico y eléctrico entre el casquillo de fusible superior 462 y el miembro de contacto flexible 460. Cuando la tapa 416 se abre en la dirección de la flecha E hasta la posición abierta, el elemento de desviación 474 fuerza al fusible hacia arriba a lo largo de su eje 441 en la dirección de la flecha G tal como se muestra en la figura 14, exponiendo el fusible 442 a través de la superficie superior elevada 415 del alojamiento 412 para una fácil recuperación por parte de un operador para su sustitución. Es decir, el fusible 442, debido al elemento de desviación 474, es levantado automáticamente y expulsado del alojamiento 412 cuando la tapa 416 es girado alrededor de la charnela 448 en la dirección de la flecha E después de que el actuador de conmutador 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 charnela 448 y el actuador de conmutador 414 en la posición abierta. Los contactos conmutables 450 se mueven hacia arriba por la rotación del actuador 414 y el desplazamiento del enlace actuador 454 hace que la barra deslizante 456 se mueva a lo largo de un eje lineal 475 sustancialmente paralelo al eje 441 del fusible 442, separando físicamente los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 dentro del alojamiento 412 y desconectando el recorrido conductor a través del fusible 442. Además, y debido al par de contactos conmutables 450, la formación de arco eléctrico se distribuye entre más de un lugar tal como se describió anteriormente.

El elemento de desviación 474 se desvía cuando la tapa 416 se abre después de que el actuador 414 se mueve hasta la posición abierta, y el elemento de desviación 474 levanta el fusible 442 del alojamiento 412 de manera que el casquillo de fusible superior 462 se extiende por encima de la superficie superior 415 del alojamiento. En tal posición, el fusible 442 puede ser agarrado fácilmente y sacado o extraído del módulo 410 a lo largo del eje 441. Por lo tanto, los fusibles pueden ser retirados fácilmente del módulo 410 para su sustitución.

También cuando el actuador 414 se mueve hasta la posición abierta, una lengüeta de cierre de actuador 476 se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo del actuador de conmutador 446 y puede aceptar, por ejemplo, un candado para impedir el cierre inadvertido del actuador 414 en la dirección de la flecha H que, de otro modo, haría que la barra deslizante 456 se moviera hacia abajo en la dirección de la flecha I a lo largo del eje 475 y enganchara los contactos conmutables 450 a los contactos estacionarios 452, completando de nuevo la conexión eléctrica con el fusible 442 y presentando un riesgo de seguridad para los operadores. Cuando se desee, la tapa 416 puede ser girada alrededor de la charnela 448 de vuelta a la posición cerrada mostrada en las figuras 12 y 13, y el actuador de conmutador 414 puede ser girado en la dirección de la flecha H para mover la lengüeta de enclavamiento de tapa 44 para enganchar con el enclavamiento de actuador 443 de la tapa 416 para mantener cada uno de la tapa 416 y el actuador 414 en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. El cierre de la tapa 416 requiere algo de fuerza para vencer la resistencia del resorte de desviación 474 en el receptáculo de fusible 437, y el movimiento del actuador hasta la posición cerrada requiere algo de fuerza para vencer la resistencia de un elemento de desviación 478 asociado con la barra deslizante 456, haciendo mucho menos probable el cierre inadvertido de los contactos y la terminación del circuito a través del módulo 410.

La figura 16 es una vista en perspectiva de una disposición montada en conjunto de módulos disyuntores conmutadores fundibles 410. Las piezas conectoras 480 pueden estar fabricadas de plástico, por ejemplo, y pueden usarse con las aberturas 422 en los paneles del alojamiento para retener los módulos 410 en una relación lado a lado unos con otros con, por ejemplo, enganche a presión. Pueden utilizarse clavijas 482 y/o cuñas 484, por ejemplo, para unir o vincular las palancas actuadoras 417 y las partes de agarre para dedos de la tapa 438 de cada módulo 410 entre sí de manera que todas las palancas actuadoras 417 y/o de todas las tapas 416 de los módulos combinados 410 se muevan simultáneamente unas con otras. El movimiento simultáneo de las tapas 416 y palancas 417 puede ser especialmente ventajoso para interrumpir la corriente trifásica o, como otro ejemplo, al conmutar la potencia a los equipos relacionados, como un motor y un ventilador de refrigeración para el motor de manera que uno no funcione sin el otro.

Aunque se han descrito módulos unipolares 410 montados en conjunto entre sí para formar dispositivos multipolares, se comprende que un dispositivo multipolar que tenga las características del módulo 410 podría construirse en un solo alojamiento con la modificación apropiada de la realización mostrada en las figuras 8 y 9, por ejemplo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de una novena realización de un módulo disyuntor conmutador fundible 500 que, al igual que las realizaciones precedentes, incluye un alojamiento unipolar 502, un actuador de conmutador 504 que se extiende a través de una superficie superior elevada 506 del alojamiento 502, y una tapa 508 que proporciona acceso a un receptáculo de fusible (no mostrado en la figura 17) dentro del alojamiento 502 para instalación y sustitución de un fusible de protección de sobrecorriente (tampoco mostrado en la figura 17). Al igual que las realizaciones precedentes, 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 el movimiento de una palanca actuadora 510.

Similar al módulo 410, el módulo 500 puede incluir una ranura de montaje en carril DIN 512 formada en un borde inferior 514 del alojamiento 502 para montaje del alojamiento 502 sin necesidad de herramientas. El alojamiento 502 también puede incluir una abertura de actuador 515 que proporciona acceso al cuerpo del actuador de conmutador 504 de manera que el actuador 504 puede ser girado entre las posiciones abierta y cerrada de una manera automatizada y facilitar el control remoto del módulo 500. También están provistas aberturas 516 que pueden usarse para montar en conjunto el módulo 500 con otros módulos disyuntores. Una ranura de guía de disparo curvada o arqueada 517 también está formada en un panel frontal del alojamiento 502. Un mecanismo de disparo deslizante, descrito más adelante, puede ser colocado selectivamente dentro de la ranura 517 para disparar el módulo 500 y desconectar el recorrido de corriente a través del mismo en el momento de una aparición de condiciones del circuito predeterminadas. La ranura 517 también proporciona acceso al mecanismo de disparo para disparo manual del mecanismo con una herramienta, o para facilitar la capacidad de disparo remoto.

Los bordes laterales 518 del alojamiento 502 pueden ser de extremos abiertos para proporcionar acceso a los terminales de orejeta para cable del lado de línea y de carga 520 para establecer conexiones eléctricas del lado de línea y de carga con el módulo 500, aunque se comprende que pueden usarse otros tipos de terminales. Pueden estar provistas aberturas de acceso de terminal 522 en las superficies superiores rebajadas 524 del alojamiento 502 para recibir un cable pelado u otro conductor extendido a través de los lados de los terminales de orejeta para cable 520, y puede insertarse un destornillador a través de las aberturas de acceso 522 para conectar el sistema de circuitos de línea y de carga al módulo 500. Al igual que las realizaciones precedentes, el alojamiento 502 tiene el tamaño y está dimensionado de manera complementaria y compatible con los estándares DIN e IEC, y el alojamiento 502 define un área o espacio ocupado en la superficie inferior 514 del alojamiento para uso 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 pares opuestos de pestañas o aletas orientadas verticalmente 526 separadas entre sí y que sobresalen de los terminales de orejeta para cable 520 adyacentes a la superficie superior del alojamiento 524 y los lados de los terminales de orejeta para cable 520. El alojamiento 502 también puede incluir nervaduras o estantes que se extienden horizontalmente 528 separados entre sí y que interconectan las pestañas más interiores 526 en una parte inferior de los bordes laterales del alojamiento 518. Las pestañas 526 y las nervaduras 528 tienen como resultado áreas superficiales en forma de serpentina en los planos horizontal y vertical del alojamiento 502 que permiten mayores tensiones nominales del dispositivo sin aumentar el espacio ocupado del módulo 500 tal como se explicó anteriormente.

La tapa 508, a diferencia de las realizaciones anteriormente descritas, puede incluir una superficie exterior contorneada que define un pico 530 y una sección cóncava 532 que tiene un declive descendente desde el pico 530 y orientado al actuador de conmutador 504. El pico 530 y la sección cóncava 532 forman un área de cuna para dedos en la superficie de la tapa 508 y es adecuada, por ejemplo, para servir como apoyo para el pulgar para que un operador abra o cierra la tapa 508. La tapa 508 puede estar abisagrada por un extremo de la misma más cercano al pico 530 de manera que la tapa 508 sea pivotante alrededor de la charnela y la tapa 508 sea móvil en dirección contraria al actuador de conmutador 504 a lo largo de un recorrido arqueado. Tal como se ilustra en la figura 17, la tapa 508 está en una posición cerrada que puede tocarse con seguridad que oculta el fusible dentro del alojamiento 502, y tal como se explicó anteriormente, la tapa 508 es móvil hasta una posición abierta que proporciona acceso al fusible.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de una parte del módulo disyuntor conmutador fundible 500 con un panel frontal del mismo retirado de manera que pueden verse los componentes y características internos. En algunos aspectos el módulo 500 es similar al módulo 410 descrito anteriormente en sus componentes internos y, por brevedad, las mismas características de los módulos 500 y 410 se indican con los mismos caracteres de referencia en la figura 18.

Los terminales de orejeta para cable 520 y los tornillos de terminales 440 están colocados adyacentes a los bordes laterales 518 del alojamiento 502. El fusible 442 se carga verticalmente dentro del alojamiento 502 bajo la tapa 508, y el fusible 442 se sitúa en el receptáculo de fusible no móvil 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 de fusible superior 462 cuando la tapa 408 está cerrada.

Se establece un recorrido conductor desde el terminal del lado de línea 520 y el miembro de terminal 472, a través de los contactos de conmutador 450 y 452 hasta el miembro de terminal 470. Desde el miembro de terminal 470, la corriente circula a través del miembro de contacto 468 hasta el terminal de fusible inferior 464 y a través del fusible 442. Después de circular a través del fusible 442, la corriente circula desde el miembro de contacto conductor 542 de la tapa 508 hasta el miembro de contacto 460 conectado al miembro de contacto conductor 542, y desde el miembro de contacto 460 hasta el miembro de terminal 458 y hasta el terminal del lado de línea 426.

Un elemento de desviación 474 puede estar provisto entre el terminal de fusible inferior móvil 464 y el terminal

estacionario 470 tal como se describió anteriormente para asegurar la conexión mecánica y eléctrica entre el miembro de contacto de tapa 542 y el casquillo de fusible superior 462 y entre el terminal de fusible inferior 464 y el casquillo de fusible inferior 466. Además, el elemento de desviación 474 expulsa automáticamente el fusible 442 del alojamiento 502 tal como se describió anteriormente cuando la tapa 508 es girada alrededor de la charnela 448 en la dirección de la flecha E después de que el actuador de conmutador 504 es girado en la dirección de la flecha F.

A diferencia del módulo 410, el módulo 500 además puede incluir un mecanismo de disparo 544 en forma de barra de disparo montada de manera deslizante 545 y un solenoide 546 conectado en paralelo a través del fusible 442. La barra de disparo 545 está montada de manera deslizante en la ranura de guía de disparo 517 formada en el alojamiento 502, y en una realización de ejemplo la barra de disparo 545 puede incluir un brazo de solenoide 547, un brazo de enclavamiento de tapa 548 que se extiende sustancialmente perpendicular al brazo de solenoide 547, y un brazo de soporte 550 que se extiende oblicuamente hasta cada uno del brazo de solenoide 547 y el brazo de enclavamiento de tapa 548. El brazo de soporte 550 puede incluir una lengüeta de retenida 552 en un extremo distal del mismo. El cuerpo 446 del actuador de conmutador 518 puede estar formado con un resalte 554 que coopera con la lengüeta de retenida 552 para mantener la barra de disparo 545 y el actuador 504 en equilibrio estático con el brazo de solenoide 547 que se apoya sobre una superficie superior del solenoide 546.

Un resorte de torsión 555 está conectado al alojamiento 502 por un extremo y el cuerpo del actuador 446 por el otro extremo, y el resorte de torsión 555 desvía el actuador de conmutador 504 en la dirección de la flecha F hasta la posición abierta. Es decir, el resorte de torsión 555 es resistente al movimiento del actuador 504 en la dirección de la flecha H y tiende a forzar el cuerpo del actuador 446 para girar en la dirección de la flecha F hasta la posición abierta. Así, el actuador 504 es a prueba de fallos debido al resorte de torsión 555. Si el actuador de conmutador 504 no está completamente cerrado, el resorte de torsión 555 lo forzará a la posición abierta e impedirá el cierre inadvertido de los contactos conmutables del actuador 450, junto con los problemas de seguridad y fiabilidad asociados con el cierre incompleto de los contactos conmutables 450 en relación con los contactos estacionarios 452.

En condiciones normales de funcionamiento cuando el actuador 504 está en la posición cerrada, la tendencia del resorte de torsión 555 a mover el actuador hasta la posición abierta es contrarrestada por el brazo de soporte 550 de la barra de disparo 545 tal como se muestra en la figura 18. La lengüeta de retenida 552 del brazo de solenoide 550 engancha el resalte 554 del cuerpo del actuador 446 y mantiene el actuador 504 establemente en equilibrio estático en una posición cerrada y bloqueada. Sin embargo, una vez que la lengüeta de retenida 552 es liberada del resalte 554 del cuerpo del actuador 446, el resorte de torsión 555 fuerza al actuador 504 a la posición abierta.

Un enclavamiento de actuador 556 está formado con la tapa 508 y se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 502 adyacente al receptáculo de fusible 437. El brazo de enclavamiento de tapa 548 del brazo de disparo 545 es recibido en el enclavamiento de actuador 556 de la tapa 508 e impide que la tapa 508 sea abierta a menos que el actuador de conmutador 504 sea girado en la dirección de la flecha F tal como se explica más adelante para mover la barra de disparo 545 y liberar el brazo de enclavamiento de tapa 548 de la barra de disparo 545 del enclavamiento de actuador 556 de la tapa 508. La rotación deliberada del actuador 504 en la dirección de la flecha F hace que la lengüeta de retenida 552 del brazo de solenoide 550 de la barra de disparo 545 pivote en dirección contraria al actuador y hace que el brazo de solenoide 547 se incline o forme un ángulo en relación con el solenoide 546. La inclinación de la barra de disparo 545 tiene como resultado una posición inestable y el resorte de torsión 555 fuerza al actuador 504 a girar y pivotar más la barra de disparo 545 hasta el punto de liberación.

Sin movimiento deliberado del actuador hasta la posición abierta en la dirección de la flecha F, la barra de disparo 545, a través del brazo de enclavamiento 548, se opone directamente al movimiento de la tapa 508 y resiste cualquier intento por parte de un usuario de girar la tapa 508 alrededor de la charnela de la tapa 448 en la dirección de la flecha E para abrir la tapa mientras el actuador de conmutador 504 está cerrado y los contactos conmutables 450 están enganchados en los contactos estacionarios 452 para completar un recorrido de circuito a través del fusible 442. Por lo tanto, se impide el contacto inadvertido con partes energizadas del fusible 442, ya que sólo puede accederse al fusible cuando el circuito a través del fusible es interrumpido mediante los contactos conmutables 450, proporcionando así un grado de seguridad para los operadores humanos del módulo 500.

Están provistos miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y establecen contacto eléctrico con los casquillos superior e inferior respectivos 462, 466 del fusible 442 cuando la tapa 508 está cerrada sobre el fusible 442. Los miembros de contacto 557, 558 establecen, a su vez, contacto eléctrico con una placa de circuito 560. Los resistores 562 están conectados a la placa de circuito 560 y definen un recorrido de circuito en paralelo de alta resistencia a través de los casquillos 462, 466 del fusible 442, y el solenoide 546 está conectado a este recorrido de circuito en paralelo en la placa de circuito 560. En una realización de ejemplo, la resistencia se selecciona de manera que, en funcionamiento normal, sustancialmente todo el flujo de corriente pasa a través del fusible 442 entre los casquillos de fusible 462, 466 en lugar de a través de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 558 y la placa de circuito 560. La bobina del solenoide 546 está calibrada de manera que cuando el solenoide 546 experimenta una tensión predeterminada, el solenoide genera una fuerza ascendente en la dirección de la flecha G que hace que la barra de disparo 545 se desplace por la ranura de guía de disparo 517 a lo largo de un recorrido arqueado definido por la ranura 517.

Como los expertos en la materia pueden apreciar, la bobina del solenoide 546 puede estar calibrada para que sea sensible a una condición de subtensión predeterminada o una condición de sobretensión predeterminada según se desee. Además, la placa de circuito 560 puede incluir un sistema de circuitos para controlar activamente el funcionamiento del solenoide 546 en respuesta a las condiciones del circuito. Además pueden estar provistos contactos en la placa de circuito 560 para facilitar el disparo por control remoto del solenoide 546. Así, en respuesta a condiciones anómalas del circuito que están predeterminadas por la calibración de la bobina del solenoide o el sistema de circuitos de control en la placa 560, el solenoide 546 se activa para desplazar la barra de disparo 545. Dependiendo de la configuración del solenoide 546 y/o la placa 560, la apertura del fusible 442 puede, o puede no disparar una condición anómala del circuito haciendo que el solenoide 546 se active y desplace la barra de disparo 545.

A medida que la barra de disparo 545 atraviesa el recorrido arqueado en la ranura de guía 517 cuando el solenoide 546 funciona, el brazo de solenoide 547 se hace pivotar y se inclina o forma un ángulo en relación con el solenoide 546. La inclinación del brazo de solenoide 547 hace que la barra de disparo 545 se vuelva inestable y susceptible a la fuerza del resorte de torsión 555 que actúa sobre la lengüeta de retenida del brazo de disparo 552 a través del resalte 554 en el cuerpo del actuador 446. A medida que el resorte de torsión 555 empieza a girar el actuador 504, la barra de disparo 545 se hace pivotar más debido al enganche de la lengüeta de retenida del brazo de disparo 552 y el resalte del actuador 554 y se vuelve incluso más inestable y sometida a la fuerza del resorte de torsión. La barra de disparo 545 se mueve y se hace pivotar más por la acción combinada de la ranura de guía 517 y el actuador 504 hasta que la lengüeta de retenida del brazo de disparo 552 es liberada del resalte del actuador 554, y el brazo de enclavamiento 548 de la barra de disparo 545 es liberado del enclavamiento de actuador 556. En este punto, cada uno del actuador 504 y la tapa 518 pueden girar libremente.

La figura 19 es una vista en alzado lateral del módulo disyuntor conmutador fundible 500 que ilustra el solenoide 546 en una posición disparada en la que un émbolo de solenoide 570 es desplazado hacia arriba y engancha la barra de disparo 545, haciendo que la barra de disparo 545 se mueva a lo largo de la ranura de guía curvada 517 y se incline y se vuelva inestable en relación con el émbolo. A medida que la barra de disparo 545 se desplaza y se hace pivotar para volverse inestable, el resorte de torsión 555 ayuda a hacer que la barra de disparo 545 se vuelva más inestable tal como se describió anteriormente, hasta que el resalte 554 del cuerpo del actuador 446 es liberado de la lengüeta de retenida 552 de la barra de disparo 545, y el resorte de torsión 555 fuerza al actuador 504 a girar completamente hasta la posición abierta mostrada en la figura 19. A medida que el actuador 504 gira hasta la posición abierta, el enlace actuador 454 tira de la barra deslizante 456 hacia arriba a lo largo del eje lineal 475 y separa los contactos conmutables 450 de los contactos estacionarios 452 para abrir o desconectar el recorrido de circuito entre los terminales del alojamiento 520. Además, el pivotamiento de la barra de disparo 545 libera el enclavamiento de actuador 556 de la tapa 508, permitiendo que el elemento de desviación 474 fuerce al fusible hacia arriba desde el alojamiento 502 y haciendo que la tapa 508 pivote alrededor de la charnela 448 de manera que el fusible 442 queda expuesto para una fácil retirada y sustitución.

La figura 20 es una vista en perspectiva del módulo disyuntor conmutador fundible 500 en la posición disparada y las posiciones relativas del actuador 504, la barra de disparo 545 y la tapa 508. Como también se muestra en la figura 20, la barra deslizante 456 que lleva los contactos conmutables 450 puede ser ayudada hasta la posición abierta por un primer elemento de desviación 572 externo a la barra deslizante 456 y un segundo elemento de desviación 574 interno a la barra deslizante 456. Los elementos de desviación 572, 574 pueden estar alineados axialmente entre sí pero cargados opuestamente en una realización. Los elementos de desviación 572, 574 pueden ser, por ejemplo, elementos de resorte espiral helicoidal, y el primer elemento de desviación 572 puede ser cargado en compresión, por ejemplo, mientras que el segundo elemento de desviación 574 es cargado en tensión. Por lo tanto, el primer elemento de desviación 572 ejerce una fuerza de empuje dirigida hacia arriba 572 sobre la barra deslizante 456 mientras que el segundo elemento de desviación 574 ejerce una fuerza de tracción dirigida hacia arriba sobre la barra deslizante 456. Las fuerzas combinadas de los elementos de desviación 572, 574 fuerzan a la barra deslizante en una dirección ascendente indicada por la flecha G cuando el actuador es girado hasta la posición abierta tal como se muestra en la figura 20. La doble acción de resorte de los elementos de desviación 572, 574, junto con el resorte de torsión 555 (figuras 18 y 19) que actúa sobre el actuador 450 asegura una separación rápida, automática y completa de los contactos conmutables 450 de los contactos fijos 452 de una manera fiable. Además, la doble acción de resorte de los elementos de desviación 572, 574 impide y/o compensa eficazmente el rebote de contacto cuando se acciona el módulo 500.

Tal como también ilustra la figura 20, el enclavamiento de actuador 556 de la tapa 508 es sustancialmente en forma de U en una realización de ejemplo. Tal como se ve en la figura 21, el enclavamiento 556 se extiende hacia abajo dentro del alojamiento 502 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada sobre el fusible 442, cargando el elemento de desviación 474 en compresión. La figura 22 ilustra el brazo de enclavamiento de tapa 548 de la barra de disparo 545 alineado con el enclavamiento de actuador 556 de la tapa 508 cuando la tapa 508 está en la posición cerrada. En tal posición, el actuador 504 puede ser girado hacia atrás en la dirección de la flecha H para mover la barra deslizante 456 hacia abajo en la dirección de la flecha I para enganchar los contactos conmutables 450 a los contactos estacionarios 452 del alojamiento 502. A medida que el actuador 504 es girado en la dirección de la flecha H, la barra de disparo 545 se hace pivotar de vuelta a la posición mostrada en la figura 18, manteniendo

establemente el actuador 504 en la posición cerrada en una disposición enclavada con la tapa 508. La barra de disparo 545 puede ser accionada por resorte para ayudar más a la acción de disparo del módulo 500 y/o al retorno de la barra de disparo 545 a la posición estable, o aún más para desviar el brazo de disparo 544 a una posición predeterminada con respecto a la ranura de guía de disparo 517.

5 Las figuras 23 y 24 ilustran una décima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 600 que incluye un módulo disyuntor 500 y un módulo de contacto auxiliar 602 acoplado o montado en conjunto con el alojamiento 502 en una relación lado a lado con el módulo 500 a través de las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

10 El módulo de contacto auxiliar 602 puede incluir un alojamiento 604 generalmente de forma complementaria al alojamiento 502 del módulo 500, y puede incluir un actuador 604 similar al actuador 508 del módulo 500. Un enlace actuador 606 puede interconectar el actuador 604 y una barra deslizante 608. La barra deslizante 608 puede llevar, por ejemplo, dos pares de contactos conmutables 610 espaciados entre sí. Uno de los pares de contactos conmutables 610 conecta y desconecta un recorrido de circuito entre un primer conjunto de terminales auxiliares 612 y miembros de terminal rígidos 614 que se extienden desde los terminales respectivos 612 y que llevan cada uno un contacto estacionario respectivo para enganche y desenganche con el primer conjunto de contactos conmutables 610. El otro par de contactos conmutables 610 conecta y desconecta un recorrido de circuito entre un segundo conjunto de terminales auxiliares 616 y miembros de terminal rígidos 618 que se extienden desde los terminales respectivos 616 y que llevan cada uno un contacto estacionario respectivo para enganche y desenganche con el
20 segundo conjunto de contactos conmutables 610.

25 Uniendo o vinculando la palanca actuadora 620 del módulo de contacto auxiliar 602 a la palanca actuadora 510 del módulo disyuntor 500 con una clavija o una cuña, por ejemplo, el actuador 604 del módulo de contacto auxiliar 602 puede moverse o dispararse simultáneamente con el actuador 508 del módulo disyuntor 500. Así, las conexiones auxiliares pueden ser conectadas y desconectadas juntas con una conexión primaria establecida a través del módulo disyuntor 500. Por ejemplo, cuando la conexión primaria establecida a través del módulo 500 alimenta un motor eléctrico, puede efectuarse una conexión auxiliar a un ventilador de refrigeración al módulo de contacto auxiliar mediante uno de los conjuntos de terminales 612 y 616 de manera que el ventilador y el motor serán encendidos y apagados simultáneamente por el dispositivo 600. Como otro ejemplo, una de las conexiones auxiliares a través de los terminales 612 y 616 del módulo de contacto auxiliar 602 puede usarse con fines de
30 indicación remota para indicar a un dispositivo remoto el estado del dispositivo como abierto o cerrado para conectar o desconectar circuitos a través del dispositivo 600.

35 Aunque las características de contacto auxiliar se han descrito en el contexto de un módulo accesorio 602, se comprende que los componentes del módulo 602 podrían estar integrados dentro del módulo 500 si se desea. Asimismo podrían estar previstas versiones unipolares o multipolares de tal dispositivo.

40 Las figuras 25-27 ilustran una undécima realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible 650 que incluye un módulo disyuntor 500 y un módulo de monitorización 652 acoplado o montado en conjunto con el alojamiento 502 del módulo 500 a través de las aberturas 516 (figura 17) en el módulo 500.

45 El módulo de monitorización 652 puede incluir un alojamiento 654 generalmente de forma complementaria al alojamiento 502 del módulo 500. Una placa de sensor 656 está situada en el alojamiento 652, y miembros de contacto flexibles 658, 660 están conectados respectivamente a cada uno de los casquillos 462, 466 (figura 18) del fusible 442 (figura 1) en el módulo disyuntor 500 a través, por ejemplo, de los miembros de contacto de solenoide superior e inferior 557, 568 (figura 18) que establecen un recorrido de circuito en paralelo a través de los casquillos de fusible 462, 466. La placa de sensor 656 incluye un sensor 662 que monitoriza las condiciones de funcionamiento de los miembros de contacto 566, 568 y produce como salida una señal para un elemento de entrada/salida 664 alimentado por una fuente de alimentación incorporada tal como una batería 670. Cuando se detectan condiciones de funcionamiento predeterminadas con el sensor 662, el elemento de entrada/salida 664 produce como salida una señal para un puerto de señal de salida 672 o, alternativamente, hacia un dispositivo de comunicaciones 674 que se comunica inalámbricamente con un sistema de supervisión y envío de respuesta situado a distancia 676 que alerta, avisa y llama al personal de mantenimiento o los técnicos responsables para que respondan al disparo y las condiciones de fusible abierto para restaurar o volver a energizar el sistema de circuitos asociado con el mínimo
55 tiempo de inactividad.

60 Opcionalmente, un puerto de señal de entrada 678 puede estar 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 manera que las señales procedentes de múltiples módulos de monitorización pueden ser encadenadas entre sí a un único dispositivo de comunicaciones 674 para su transmisión al sistema remoto 676. Pueden usarse enchufes de interconexión (no mostrados) para interconectar un módulo de monitorización a otro en un sistema eléctrico.

65 En una realización, el sensor 662 es un circuito de enganche de detección de tensión que tiene primera y segunda partes aisladas ópticamente una de otra. Cuando el elemento de fusible primario 680 del fusible 442 se abre para interrumpir el recorrido de corriente a través del fusible, el sensor 662 detecta la caída de tensión a través de los

elementos de terminal T_1 y T_2 (los miembros de contacto de solenoide 566 y 558) asociados con el fusible 442. La caída de tensión hace que una de las partes del circuito, por ejemplo, retenga alto y proporcione una señal de entrada al elemento de entrada/salida 664. Se dispone de tecnología de detección aceptable para el sensor 662 procedente, por ejemplo, de SymCom, Inc. de Rapid City, South Dakota.

5 Aunque en la realización de ejemplo el sensor 662 es un sensor de tensión, se comprende que en realizaciones alternativas podrían usarse otros tipos de detección para monitorizar y detectar un estado de funcionamiento del fusible 442, incluyendo, pero no limitados a sensores de corriente y sensores de temperatura que podrían usarse para determinar si el elemento de fusible primario 680 ha sido interrumpido en una condición de sobrecorriente para aislar o desconectar una parte del sistema eléctrico asociado.

15 En una realización adicional, pueden estar provistos uno o más sensores o transductores adicionales 682, internos o externos al módulo de monitorización 652, para recoger datos de interés con respecto al sistema eléctrico y la carga conectada al fusible 442. Por ejemplo, pueden adaptarse sensores o transductores 682 para monitorizar y detectar condiciones de vibración y desplazamiento, condiciones de tensión y deformación mecánica, condiciones de emisiones acústicas y ruido, estados de formación de imágenes térmicas y termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en las inmediaciones del fusible 442 y las cargas conectadas. Los sensores o transductores 682 pueden estar acoplados al dispositivo de entrada/salida 664 como entradas de señal. También pueden estar provistos dispositivos de formación de imágenes de vídeo y vigilancia (no mostrados) para suministrar datos de vídeo y entradas al elemento de entrada/salida 664.

25 En una realización de ejemplo, el elemento de entrada/salida 664 puede ser un microcontrolador que tiene un microprocesador o paquete electrónico equivalente que recibe la señal de entrada procedente del sensor 662 cuando el fusible 442 se ha accionado para interrumpir el recorrido de corriente a través del fusible 442. El elemento de entrada/salida 664, en respuesta a la señal de entrada procedente del sensor 662, genera un paquete de datos en un protocolo de mensaje predeterminado y produce como salida el paquete de datos para el puerto de señal 672 o el dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede ser formateado en cualquier protocolo deseable, pero en una realización de ejemplo incluye al menos un código de identificación de fusible, un código de fallo, y un código de localización o dirección en el paquete de datos de manera que el fusible accionado pueda ser identificado inmediatamente y su estado confirmado, junto con su localización en el sistema eléctrico, por el sistema remoto 676. Por supuesto, el paquete de datos podría contener otra información y códigos de interés, incluyendo, pero no limitados a, códigos de prueba del sistema, códigos de recogida de datos, códigos de seguridad y similares que sea deseable o ventajoso en el protocolo de comunicaciones.

35 Además, las señales de entrada procedentes 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 mensaje predeterminado y producir como salida el paquete de datos para el puerto de señal 672 o el dispositivo de comunicaciones 674. El paquete de datos puede incluir, por ejemplo, códigos relacionados con condiciones de vibración y desplazamiento, condiciones de tensión y deformación mecánica, condiciones de emisiones acústicas y ruido, estados de formación de imágenes térmicas y termografía, resistencia eléctrica, condiciones de presión y condiciones de humedad en las inmediaciones del fusible 442 y las cargas conectadas. En el paquete de datos también pueden proporcionarse datos de vídeo y formación de imágenes, suministrados por los dispositivos de formación de imágenes y vigilancia 682. Tales datos pueden utilizarse para resolución de problemas, diagnóstico, e incluso registro de historial de eventos para análisis detallado para optimizar el sistema eléctrico mayor.

45 El paquete de datos transmitido desde el dispositivo de comunicaciones 674, además de los códigos de paquete de datos descritos anteriormente, también incluye un código identificador de transmisor único de manera que el sistema de supervisión y envío de respuesta 676 puede identificar el módulo de monitorización particular 652 que está enviando un paquete de datos en un sistema eléctrico mayor que tiene un gran número de módulos de monitorización 652 asociados con varios fusibles. Como tal, la localización precisa del módulo disyuntor afectado 500 en un sistema eléctrico puede ser identificada por el sistema de supervisión y envío de respuesta 676 y comunicada al personal encargado de responder, junto con otra información e instrucciones para restablecer rápidamente el sistema de circuitos afectado cuando uno o más de los módulos 500 actúan para desconectar una parte del sistema eléctrico.

55 En una 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 una manera inalámbrica. Por lo tanto, se evita el cableado punto a punto en el sistema eléctrico con fines de monitorización de fusibles, aunque se comprende que podría utilizarse cableado punto a punto en algunas realizaciones de la invención. Además, aunque se ha descrito específicamente un transmisor de radiofrecuencia digital de baja potencia, se comprende que, si se desea, podrían usarse alternativamente otros esquemas de comunicación y equivalentes conocidos.

65 En el módulo de monitorización 652 pueden estar provistos indicadores de estado y similares tales como diodos emisores de luz (LED) para indicar localmente un fusible accionado 442 o una condición de disyuntor disparado. Así, cuando el personal de mantenimiento llega al lugar del módulo disyuntor 500 que contiene el fusible 442, los indicadores de estado pueden proporcionar identificación de estado local de los fusibles asociados con el módulo

500.

Más detalles de tal tecnología de monitorización, comunicación con el sistema remoto 676, y respuesta y funcionamiento del sistema 676 se desvelan en la solicitud de patente de Estados Unidos de propiedad común N° de serie 11/223.385, presentada el 9 de septiembre de 2005 y titulada Circuit Protector Monitoring Assembly, Kit and Method.

Aunque las características de monitorización se han descrito en el contexto de un módulo accesorio 652, se comprende que los componentes del módulo 652 podrían estar integrados en el módulo 500 si se desea. Asimismo podrían estar provistas versiones unipolares y multipolares de tal dispositivo. Además, el módulo de monitorización 652 y el módulo de contacto auxiliar podrían usarse, cada uno, con un solo módulo disyuntor 500, si se desea, o alternativamente podrían combinarse en un dispositivo integrado con capacidad unipolar o multipolar.

La figura 28 es una vista en alzado lateral de una parte de una duodécima realización de un módulo disyuntor conmutador fundible 700 que está construido de manera similar al módulo disyuntor 500 descrito anteriormente pero incluye un elemento de sobrecarga bimetálico 702 el lugar del solenoide descrito previamente. El elemento de sobrecarga 702 está fabricado de tiras de dos tipos diferentes de materiales metálicos o conductores que tienen diferentes coeficientes de dilatación térmica unidos entre sí, y una aleación de resistencia unida a los elementos metálicos. La aleación de resistencia puede estar aislada eléctricamente de las tiras metálicas con material aislante, tal como un doble revestimiento de algodón en una realización ejemplar.

En uso, la tira de aleación de resistencia está unida a los miembros de contacto 557 y 558 y define una conexión en paralelo de alta resistencia a través de los casquillos 462 y 466 del fusible 442. La aleación de resistencia es calentada por la corriente que circula a través de la aleación de resistencia y la aleación de resistencia, a su vez, calienta la tira bimetálica. Cuando se aproxima a una condición de corriente predeterminada, los diferentes índices de coeficientes de dilatación térmica en la tira bimetálica hacen que el elemento de sobrecarga 702 se doble y desplace la barra de disparo 545 hasta el punto de liberación donde el actuador accionado por resorte 508 y la barra deslizante 456 se mueven hasta las posiciones abiertas para desconectar el circuito a través del fusible 442.

El módulo 700 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliares 602, y módulos de monitorización 652. También pueden estar provistas versiones unipolares y multipolares del módulo 700.

La figura 29 es una vista en alzado lateral de una parte de una decimotercera realización de un módulo disyuntor conmutador fundible 720 que está construido de manera similar al módulo disyuntor 500 descrito anteriormente pero incluye un elemento de sobrecarga electrónico 722 que monitoriza el flujo de corriente a través del fusible debido a los miembros de contacto 557 y 568. Cuando la corriente alcanza un nivel predeterminado, el elemento de sobrecarga electrónico 722 energiza un circuito para alimentar al solenoide y disparar el módulo 720 tal como se describió anteriormente. El elemento de sobrecarga electrónico 722 puede usarse, asimismo, para restablecer el módulo después de un evento de disparo.

El módulo 702 puede usarse en combinación con otros módulos 500 o 700, módulos de contacto auxiliares 602, y módulos de monitorización 652. También pueden estar provistas versiones unipolares y multipolares del módulo 700.

Por lo tanto, en este documento se describen realizaciones de dispositivos disyuntores fundibles que pueden ser conectados y desconectados convenientemente de una manera conveniente y segura sin interferir con el espacio de trabajo alrededor del dispositivo. Los dispositivos disyuntores pueden conectar y desconectar fiablemente un circuito de una manera económica y pueden usarse con equipos estandarizados, por ejemplo, en aplicaciones de control industrial. Además, los módulos y dispositivos disyuntores pueden estar provistos de diversas opciones de montaje y conexión por versatilidad sobre el terreno. Se proporciona capacidad de contacto auxiliar y de disparo por sobrecarga y baja carga, junto con capacidad de monitorización remota y control.

En este documento se desvela una realización de un módulo disyuntor conmutador fundible que comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, siendo un fusible insertable de manera extraíble en el alojamiento, terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican con el al menos un fusible cuando el fusible está insertado dentro del alojamiento; y al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que puede ser colocado 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 hace que el al menos un contacto móvil sea colocado entre la posición abierta y la cerrada, y al menos un elemento de desviación empuja al contacto conmutable hasta la posición abierta.

Opcionalmente, el al menos un contacto móvil comprende un par de contactos conmutables llevados sobre una barra deslizante. El actuador puede estar montado de manera giratoria, y el al menos un elemento de desviación comprende un resorte de torsión que desvía el actuador en una dirección que hace que el contacto móvil asuma la posición abierta. Una tapa montada de manera pivotante puede recubrir un receptáculo de fusible, y un solenoide

- puede estar conectado en paralelo a través del fusible. El actuador de conmutador giratorio y la tapa pueden ser enclavados cuando los contactos conmutables están cerrados. Una barra de disparo puede ser colocada de manera deslizante a lo largo de un recorrido arqueado para bloquear o liberar el actuador. Un terminal de fusible móvil puede estar provisto de un elemento de desviación para levantar el terminal móvil para expulsar el fusible del alojamiento cuando el contacto móvil está en la posición abierta. Una barra deslizante puede mover el contacto móvil a lo largo del eje lineal, y el al menos un elemento de desviación puede comprender primer y segundo elementos de desviación que actúan sobre la barra deslizante con uno de los elementos de desviación cargado en tensión y el otro cargado en tensión.
- Además, el alojamiento de disyuntor puede estar conformado opcionalmente con una forma de serpentina adyacente a los terminales del lado de línea y de carga, y múltiples alojamientos modulares pueden estar montados en conjunto entre sí con cada uno de los alojamientos modulares que comprenden contactos conmutables para conectar o desconectar un fusible respectivo. Un módulo de contacto auxiliar opcional puede estar acoplado al módulo disyuntor, y un módulo de monitorización opcional puede estar acoplado al módulo disyuntor. El módulo de monitorización puede comprender un sensor para detectar un estado del fusible. Puede estar provisto un elemento de sobrecarga bimetalico o un módulo de sobrecarga electrónico con capacidad de restablecimiento. La tapa puede ser una tapa abisagrada acoplada a la superficie superior del alojamiento, con la tapa definiendo al menos una sección cóncava.
- En este documento se desvela otra realización de un módulo disyuntor conmutador fundible que comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, estando el fusible provisto por separado del alojamiento y siendo insertable de manera extraíble en el alojamiento. Una tapa abisagrada está acoplada al alojamiento y es pivotante entre posiciones abierta y cerrada, y los terminales del lado de línea y del lado de carga conectan al fusible cuando el fusible está insertado dentro del alojamiento. Al menos uno de los terminales del lado de línea y de carga comprenden un primer contacto de conmutador estacionario provisto 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 enganchar un elemento conductor del fusible cuando se inserta dentro del alojamiento de disyuntor. El terminal de fusible está acoplado a un segundo contacto de conmutador estacionario, y una barra deslizante está provista dentro del alojamiento de disyuntor. La barra deslizante incluye primer y segundo contactos móviles que corresponden al primer y segundo contactos de conmutador estacionarios. Un actuador de conmutador montado de manera giratoria está adaptado para colocar la barra deslizante y el primer y el segundo contactos móviles entre una posición abierta y una posición cerrada en relación con el primer y el segundo contactos de conmutador estacionarios para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, y un mecanismo de disparo está colocado entre el actuador de conmutador y la tapa. El mecanismo de disparo engancha cada uno del actuador de conmutador y la tapa en una posición bloqueada cuando la barra deslizante está en una posición cerrada, y el mecanismo de disparo se desengancha de cada uno de la tapa y el actuador cuando la barra deslizante está en la posición abierta.
- Opcionalmente, el mecanismo de disparo puede comprender una barra de disparo que incluye un brazo de enclavamiento de tapa, y un brazo de soporte que se extienden oblicuamente uno de otro, y la barra de disparo puede estar montada de manera deslizante en una ranura de guía arqueada. Puede estar provisto un solenoide para enganchar la barra de disparo en una condición disparada y mover la barra de disparo para liberar el actuador. Un elemento de sobrecarga electrónico opcional puede energizar el solenoide cuando se producen condiciones del circuito predeterminadas. Alternativamente, puede estar provisto un elemento de sobrecarga bimetalico.
- Además, el terminal de fusible opcionalmente es móvil, y un elemento de desviación puede ser enganchado al terminal de fusible para expulsar el fusible del alojamiento cuando la barra deslizante está en la posición abierta. El actuador es accionado por resorte y desviado hasta una posición abierta, y un módulo de contacto auxiliar puede acoplarse al módulo disyuntor. El módulo de contacto auxiliar puede comprender al menos un par de contactos conmutables que cooperan con un par de contactos estacionarios para conectar o desconectar una conexión auxiliar. Un módulo de monitorización puede estar acoplado opcionalmente al módulo disyuntor, y el módulo de monitorización puede comprender un dispositivo de comunicaciones. El alojamiento también puede estar configurado para ser montado en conjunto junto con al menos otro módulo disyuntor.
- En este documento se desvela otra realización adicional de un dispositivo seccionador conmutador fundible. El dispositivo comprende un alojamiento de disyuntor adaptado para recibir un fusible en el mismo, siendo un fusible insertable de manera extraíble en el alojamiento, terminales del lado de línea y del lado de carga que comunican con el al menos un fusible cuando el fusible está insertado dentro del alojamiento, y al menos un contacto estacionario y al menos un contacto móvil que puede ser colocado 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 hace que el al menos un contacto móvil sea colocado entre la posición abierta y la cerrada, y al menos un elemento de desviación empuja al contacto móvil hasta la posición abierta. Un mecanismo de disparo contrarresta el al menos un elemento de desviación bajo condiciones de funcionamiento normales. El mecanismo de disparo deja de contrarrestar el al menos un elemento de desviación cuando se produce una condición del circuito predeterminada.
- Opcionalmente, el mecanismo de disparo puede comprender un solenoide o una tira bimetalica. Una barra de

5 disparo puede estar configurada para enganchar de manera bloqueable el actuador bajo condiciones de funcionamiento normales. Al menos un sensor puede estar conectado en paralelo al fusible, con el sensor siendo seleccionado del grupo de un sensor de tensión, un sensor de corriente, y un sensor de temperatura. Puede estar provisto al menos un dispositivo de comunicaciones para comunicarse con un sistema remoto. Puede estar provisto al menos un contacto auxiliar, con el contacto auxiliar siendo abierto o cerrado simultáneamente con el al menos un contacto móvil. El al menos un elemento de desviación puede seleccionarse del grupo de un resorte de torsión, un resorte de compresión y un resorte de tensión.

10 En este documento también se desvela una realización de un dispositivo disyuntor conmutador fundible, que comprende: medios para alojar al menos un fusible, siendo el fusible insertable de manera extraíble dentro del alojamiento; medios para conectar el fusible a un circuito; medios para conmutar los medios para conectar para conectar o desconectar el fusible a un circuito; medios para conmutar los medios para conectar para conectar o desconectar una conexión eléctrica a través del fusible, situados los medios para conmutar dentro de los medios para alojar; medios para accionar los medios para conmutar y colocar selectivamente los medios para conmutar en posiciones abierta y cerrada sin retirar el fusible de los medios para alojar; y medios para disparar los medios para accionar cuando se produce una condición del circuito predeterminada.

20 Opcionalmente, los medios conmutables pueden comprender una pluralidad de contactos móviles para disipar la energía del arco en más de un lugar. Los medios para disparar pueden comprender un solenoide y una barra de disparo. Los medios para accionar pueden comprender medios giratorios, medios deslizantes, y medios de desviación. Pueden estar provistos medios para monitorizar un estado de funcionamiento del fusible, y también pueden estar provistos medios para comunicar un estado de funcionamiento del fusible a un sistema remoto. Pueden estar provistos medios de conmutación auxiliares y ser accionados simultáneamente por los medios para accionar. También pueden estar provistos medios para expulsar el fusible de los medios para alojar.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo seccionador conmutador fundible (500) que comprende:

5 un alojamiento de disyuntor (502) adaptado para recibir directamente un fusible (442) en el mismo,

siendo el fusible insertable de manera extraíble en el alojamiento e incluyendo un alojamiento aislante provisto por separado del alojamiento de disyuntor, un primer y un segundo elementos de terminal conductor acoplados al alojamiento aislante, y un elemento de fusible fundible que establece un recorrido de circuito entre el primer y el

10 segundo elementos de terminal conductor, configurado el elemento de fusible fundible para abrir el recorrido de circuito en respuesta a condiciones de corriente predeterminadas en el recorrido de circuito,

terminales del lado de línea y del lado de carga (426) que comunican respectivamente con el primer y el segundo elementos de terminal conductor del fusible cuando el fusible está insertado dentro del alojamiento,

15 al menos un contacto estacionario (452) y al menos un contacto móvil (450) que puede ser colocado 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,

20 un actuador (504) configurado para hacer que el al menos un contacto móvil sea colocado entre la posición abierta y la cerrada;

caracterizado por:

25 al menos un elemento de desviación que empuja al contacto móvil (450) hasta la posición abierta, y

un mecanismo de disparo (544) que incluye una barra de disparo (545) que tiene un brazo de soporte (550) que engancha directamente el actuador, configurada la barra de disparo para contrarrestar el al menos un elemento de desviación bajo condiciones de funcionamiento normales.

30 2. El dispositivo disyuntor conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que el alojamiento de disyuntor está adaptado para recibir directamente un fusible en el mismo sin el uso de un portafusibles.

35 3. El dispositivo seccionador conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de disparo deja de contrarrestar el al menos un elemento de desviación cuando se produce una condición del circuito predeterminada.

40 4. El dispositivo seccionador conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de disparo comprende un solenoide (546) configurado para hacer que la barra de disparo se desplace en respuesta a una condición del circuito predeterminada.

45 5. El dispositivo seccionador conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de disparo (544) comprende una tira bimetálica configurada para hacer que la barra de disparo se desplace en respuesta a una condición del circuito predeterminada.

6. El dispositivo seccionador conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que la barra de disparo está configurada para enganchar de manera bloqueable el actuador bajo condiciones de funcionamiento normales.

50 7. El dispositivo seccionador conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, que además comprende al menos un sensor conectado en paralelo al fusible, siendo seleccionado el sensor del grupo de un sensor de tensión, un sensor de corriente y un sensor de temperatura.

8. El dispositivo disyuntor conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, que además comprende al menos un dispositivo de comunicación para comunicarse con un sistema remoto.

55 9. El dispositivo disyuntor conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, que además comprende al menos un contacto auxiliar que se abre y cierra simultáneamente con el al menos un contacto móvil.

60 10. El dispositivo disyuntor conmutador fundible (500) de la reivindicación 1, en el que el al menos un elemento de desviación se selecciona del grupo de un resorte de torsión, un resorte de compresión y un resorte de tensión.

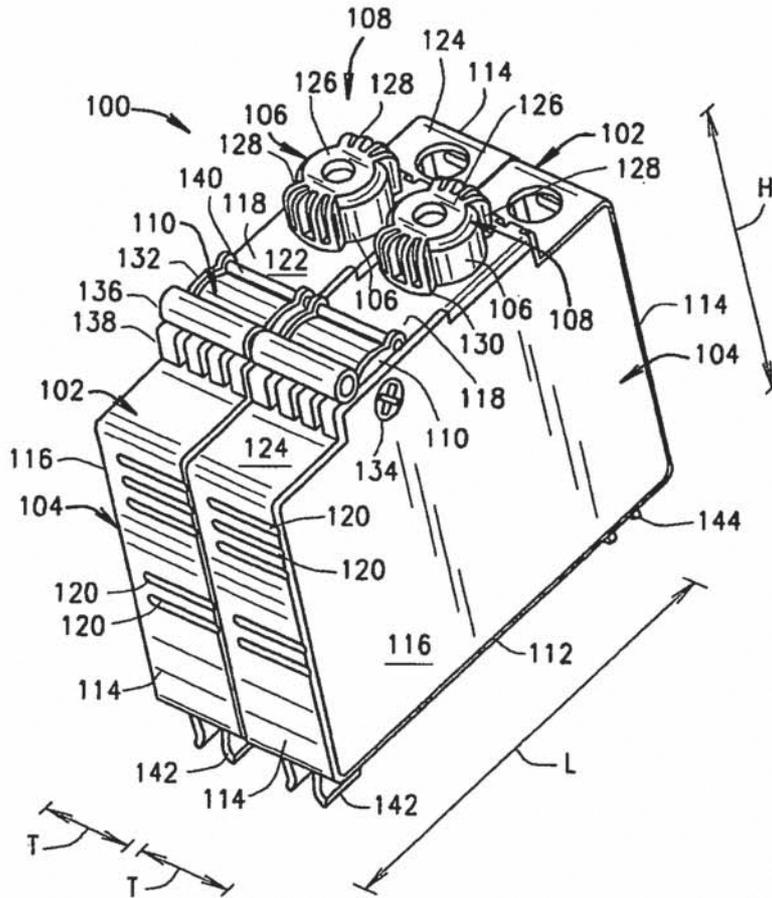


FIG. 1

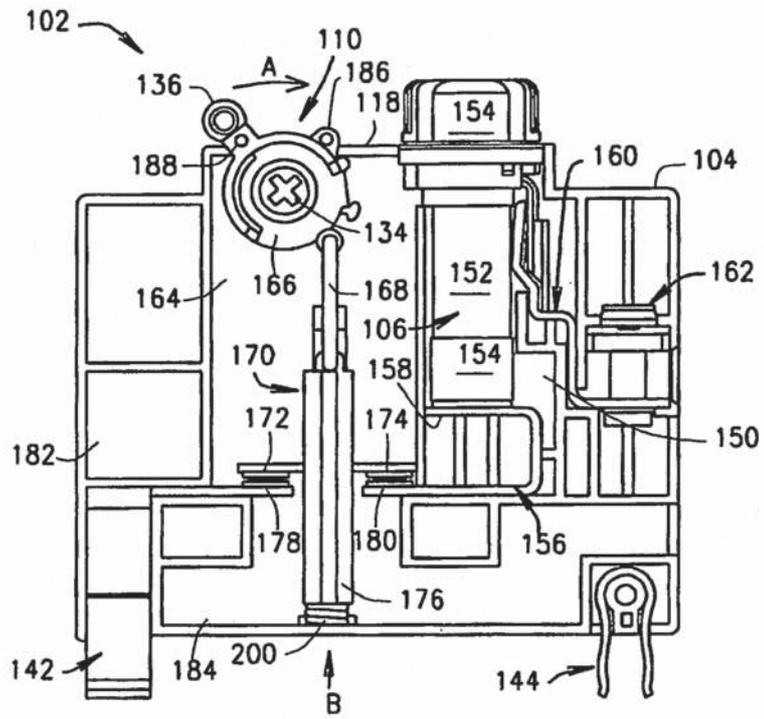


FIG. 2

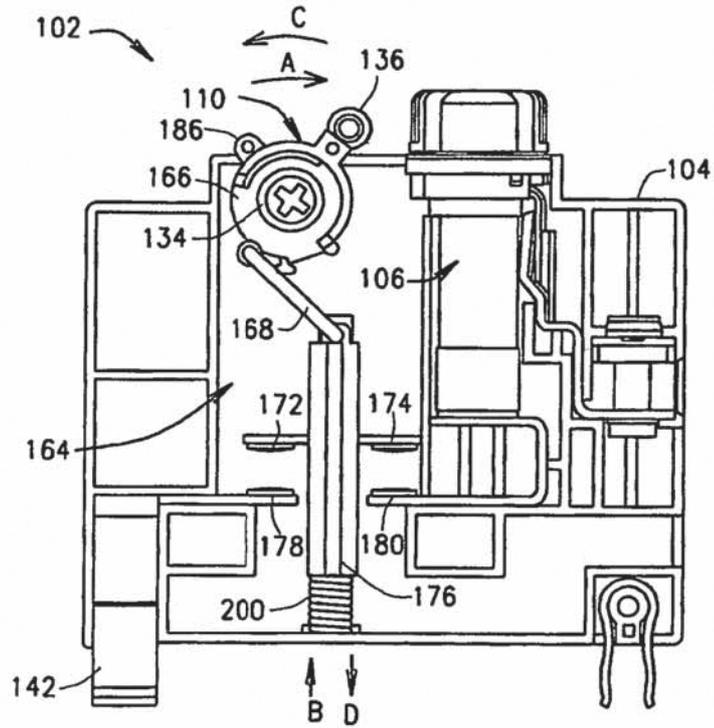


FIG. 3

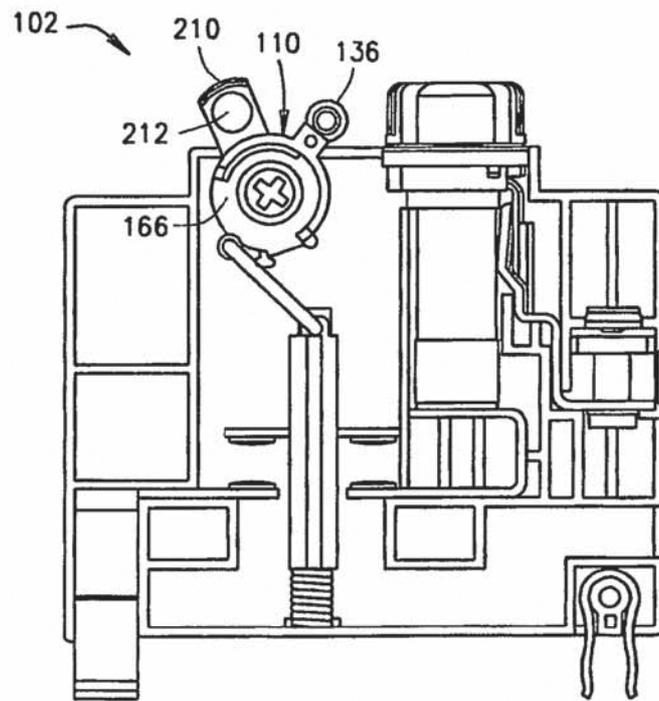


FIG. 4

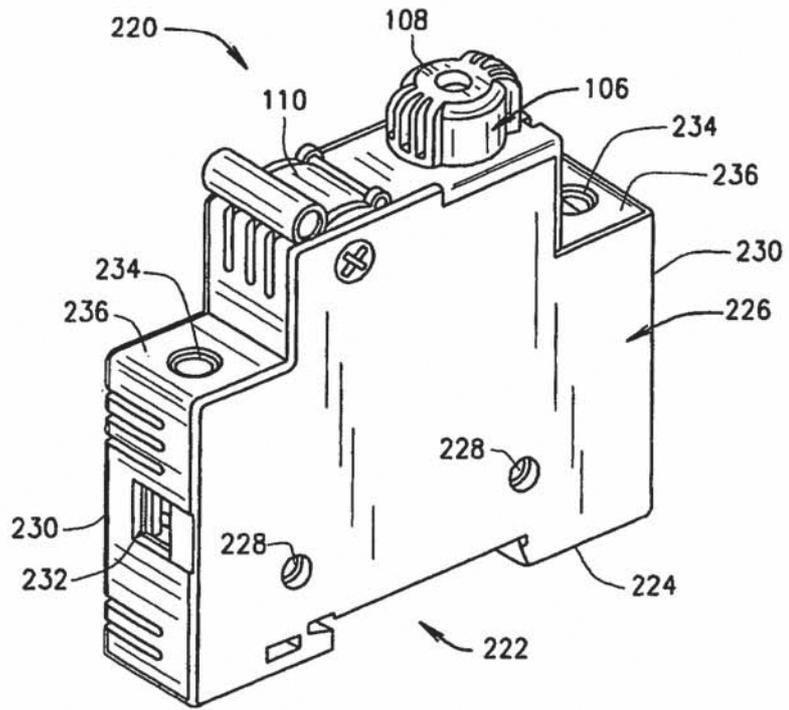


FIG. 5

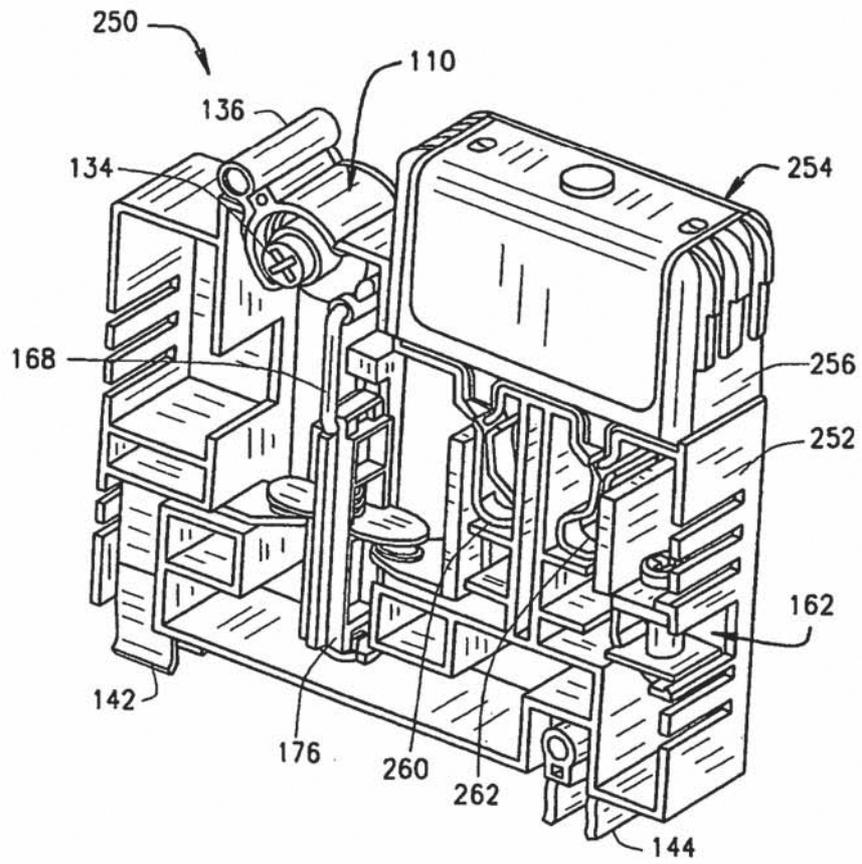


FIG. 6

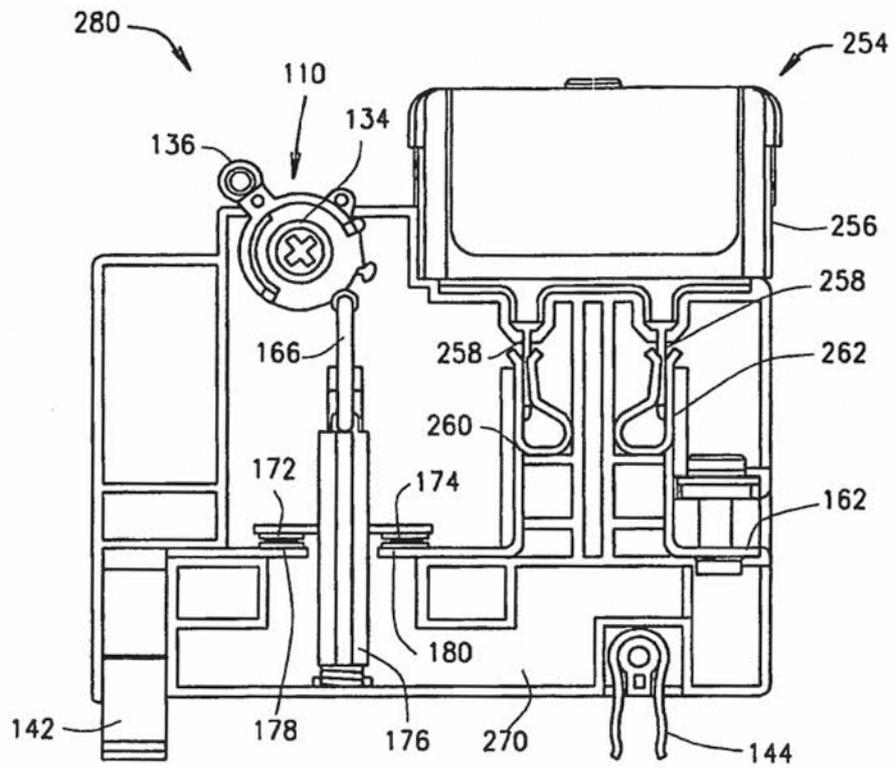


FIG. 7

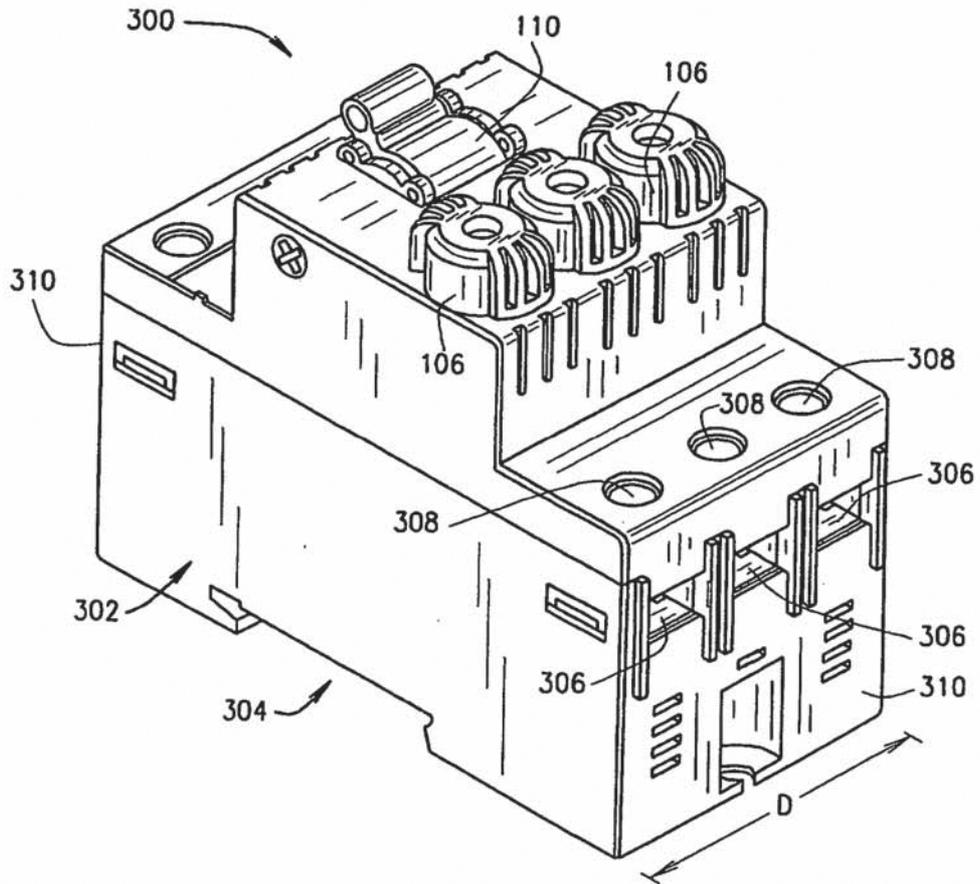


FIG. 8

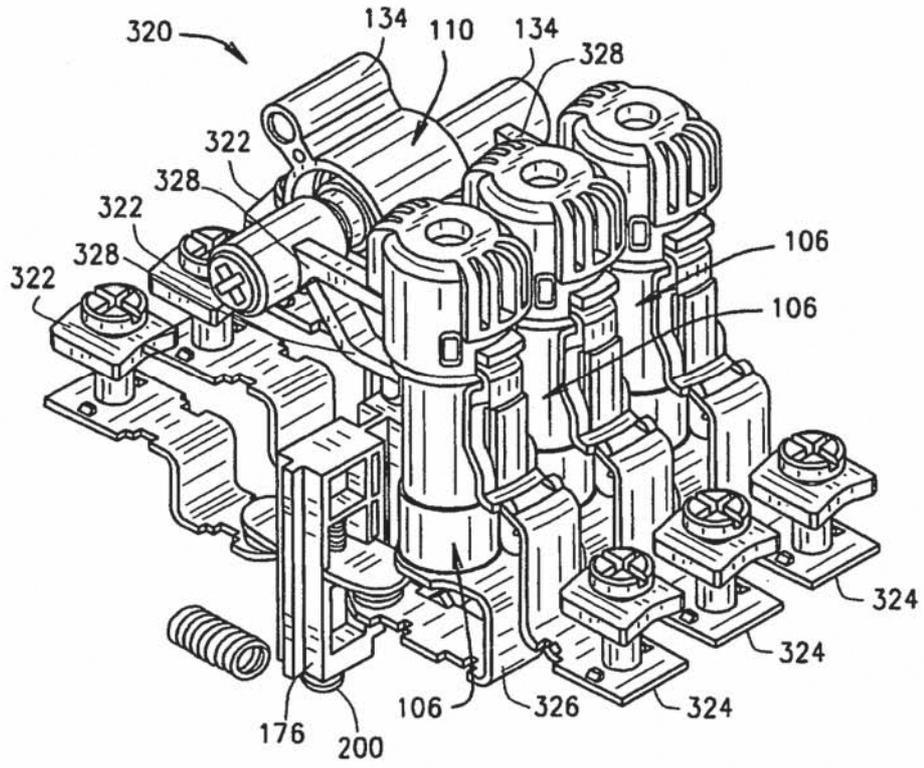


FIG. 9

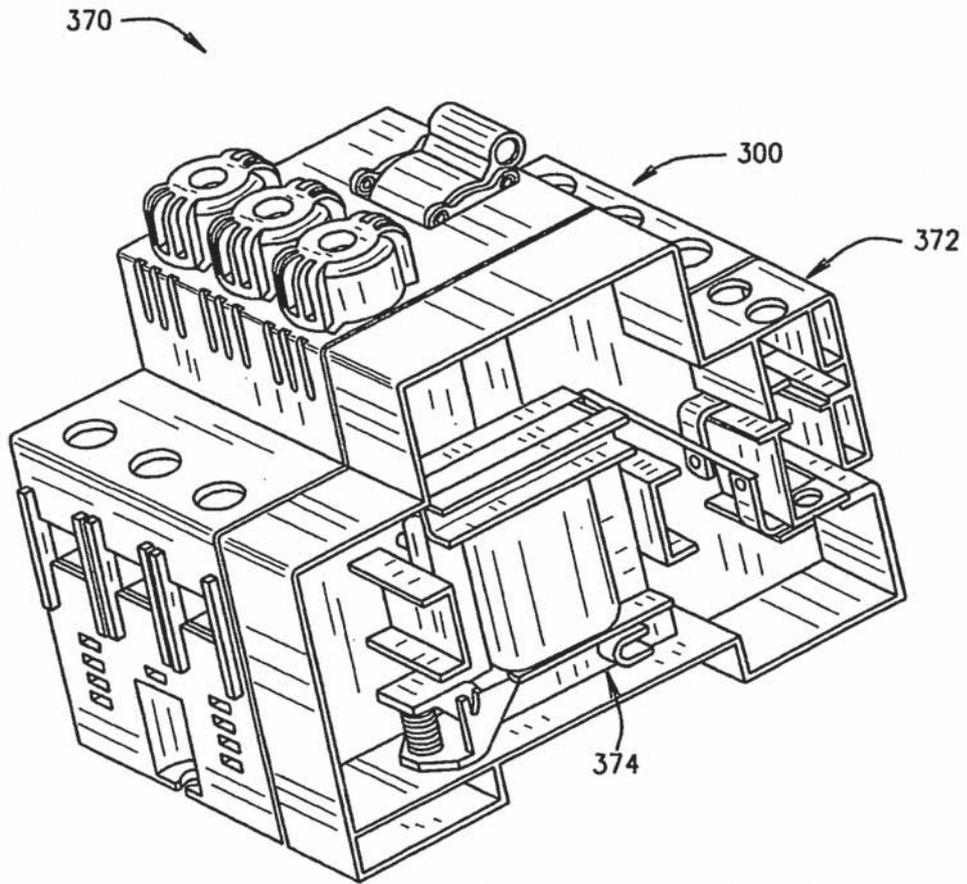


FIG. 10

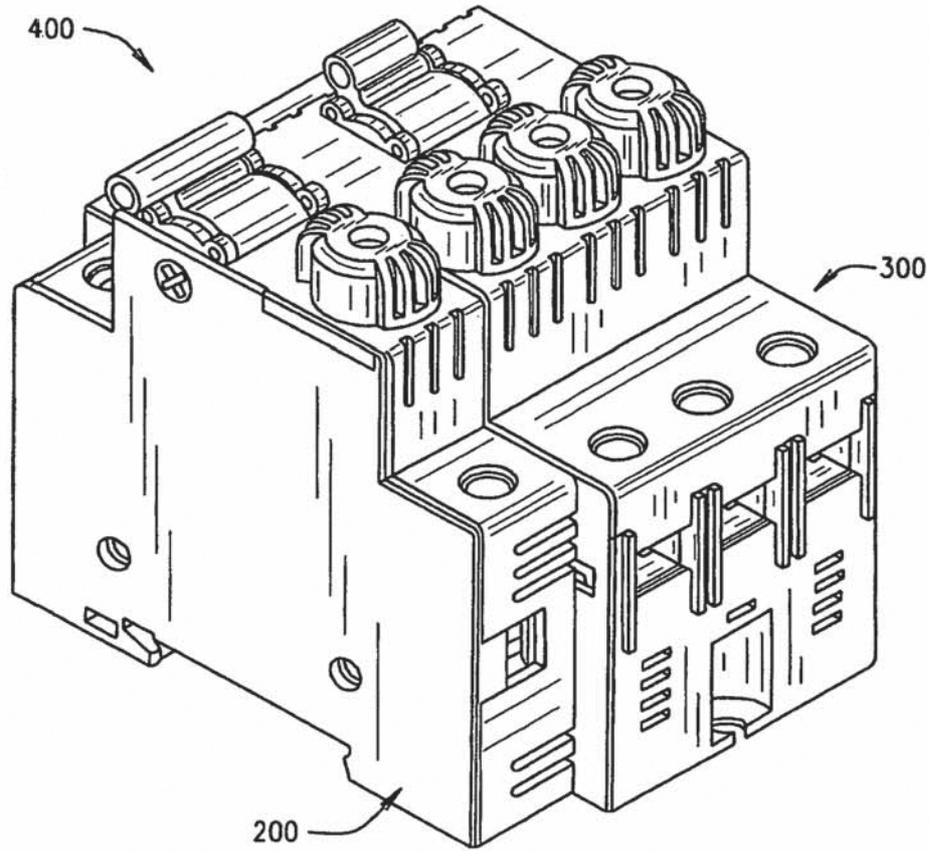


FIG. 11

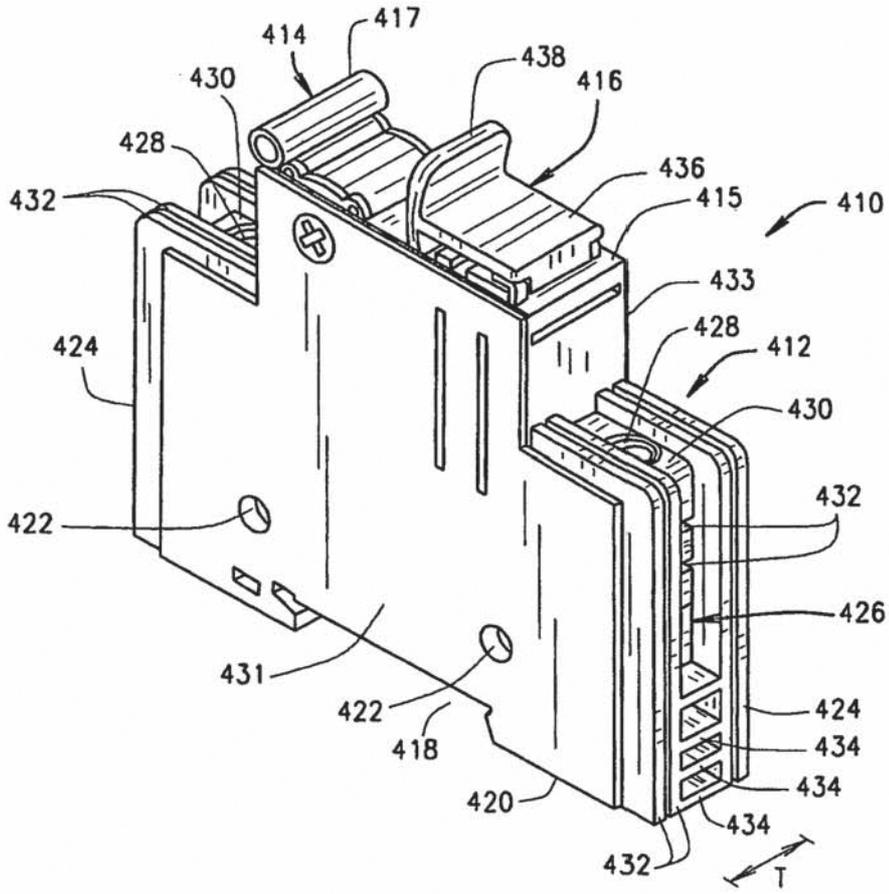


FIG. 12

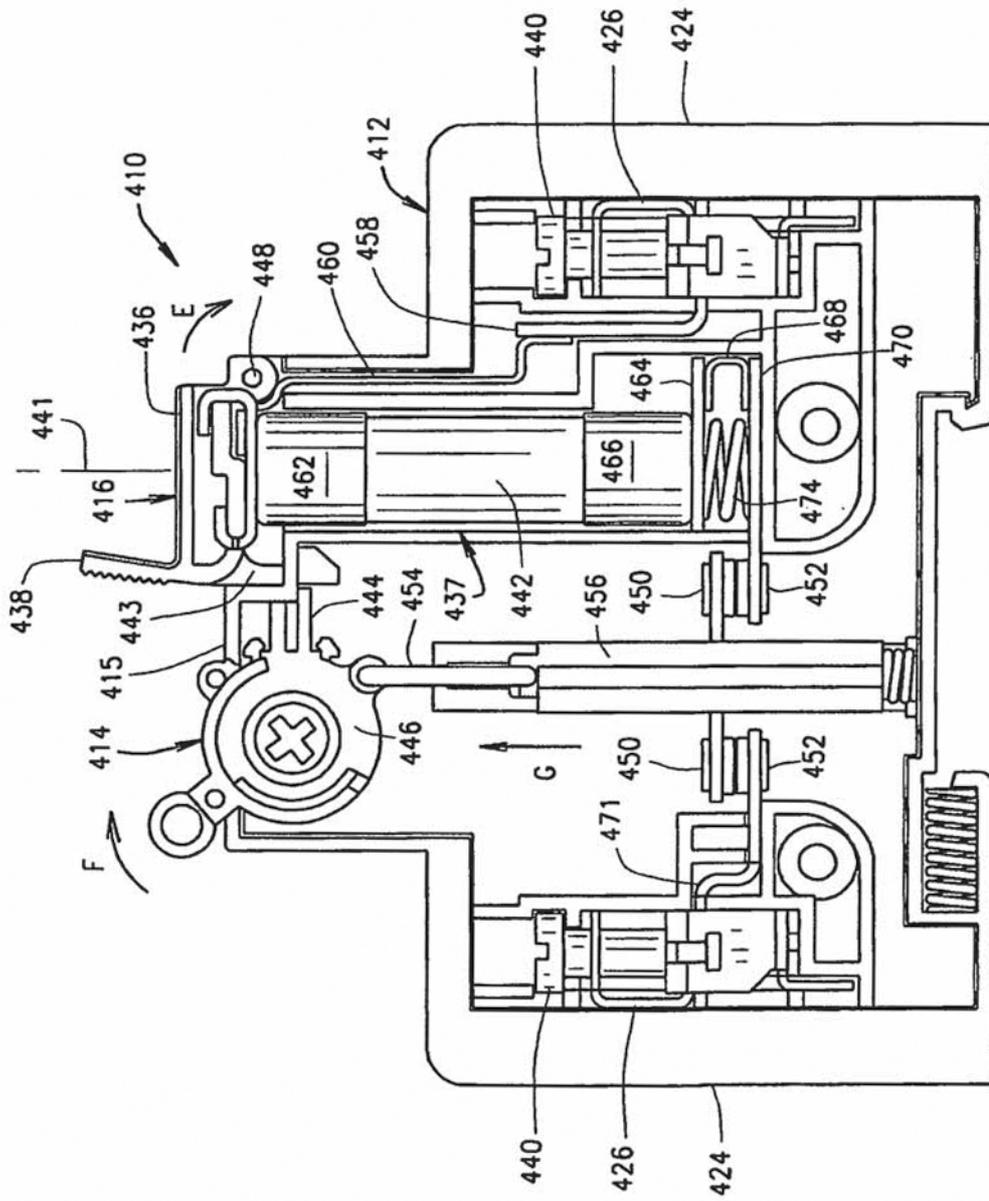


FIG. 13

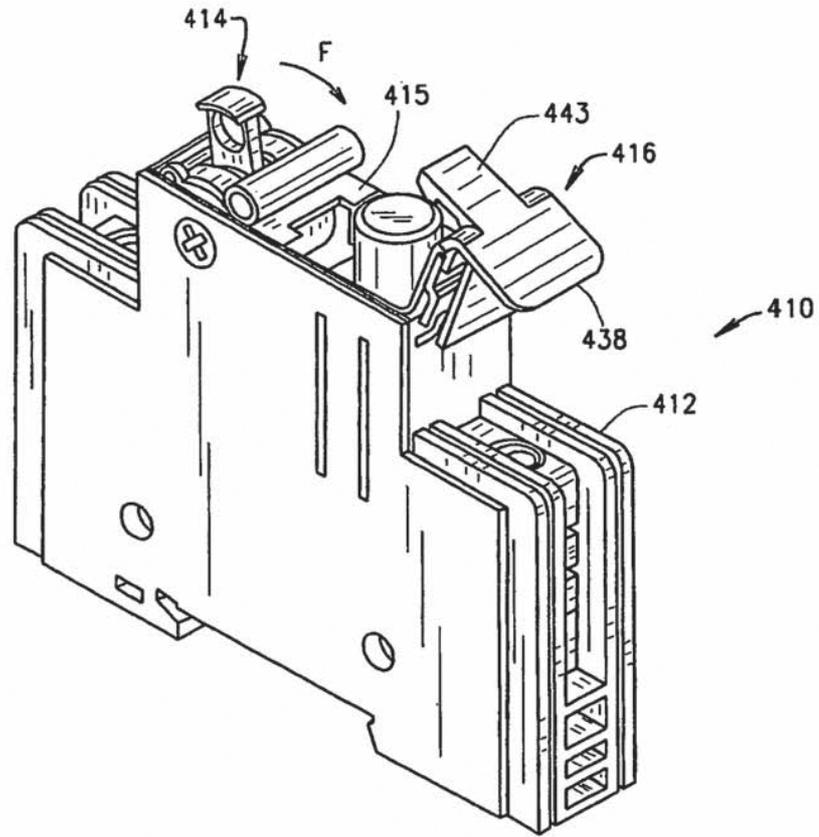


FIG. 14

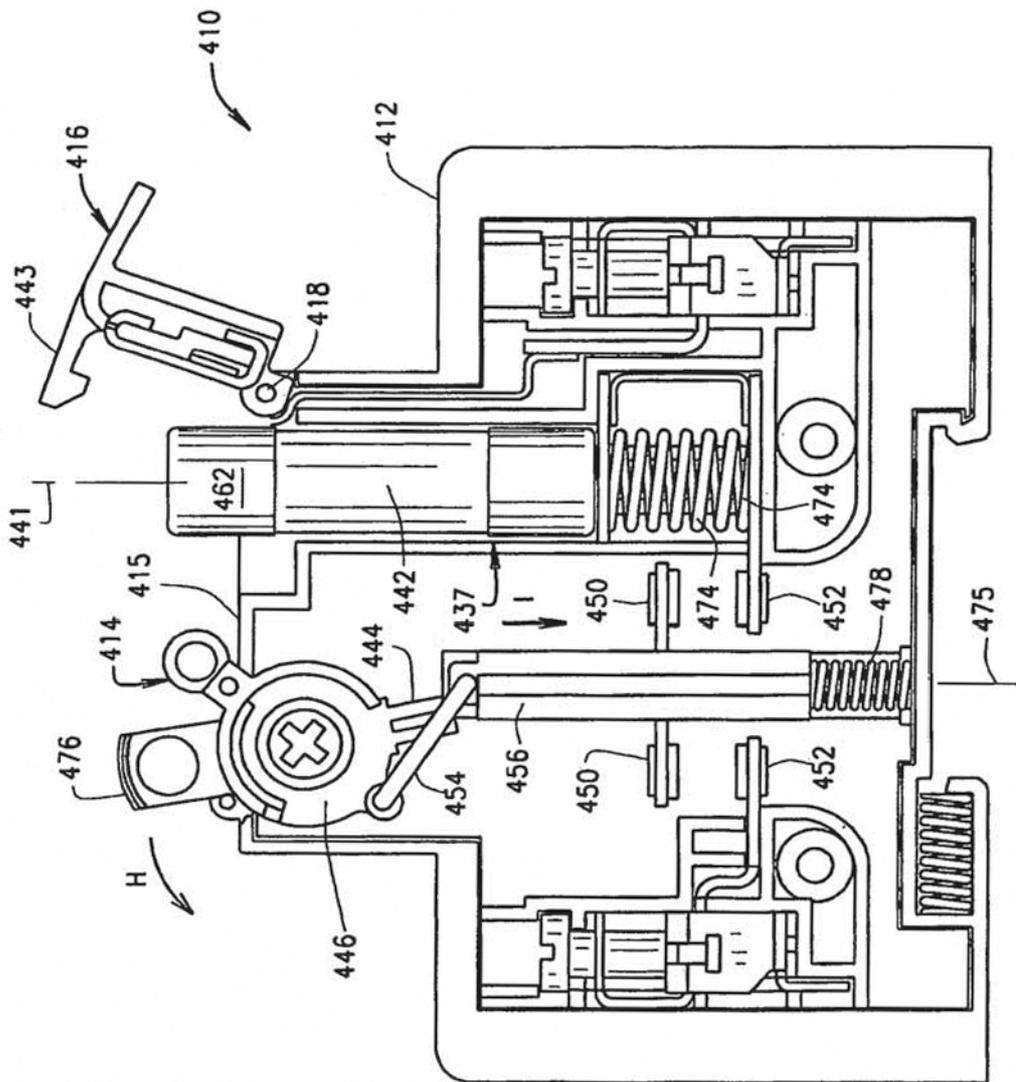


FIG. 15

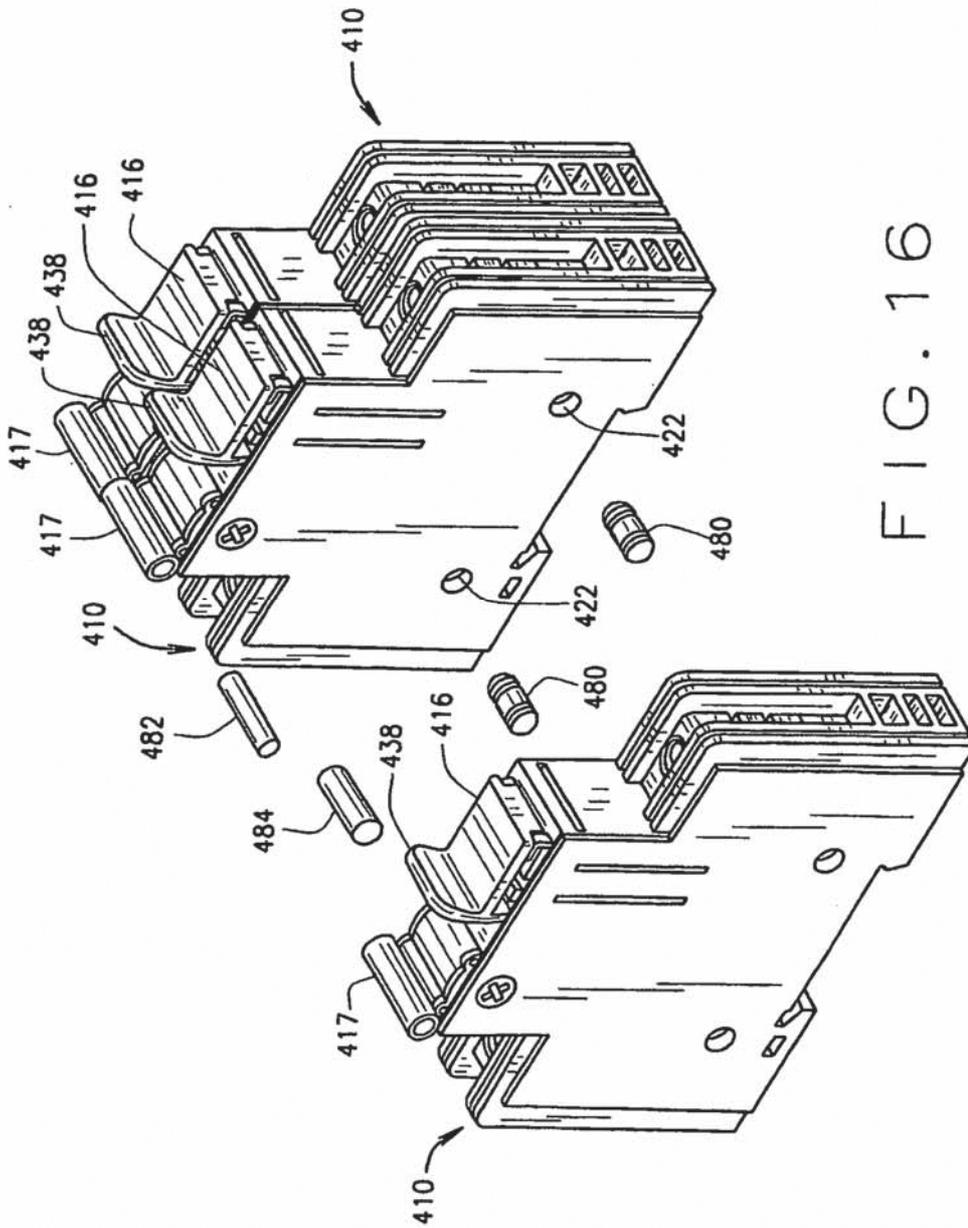


FIG. 16

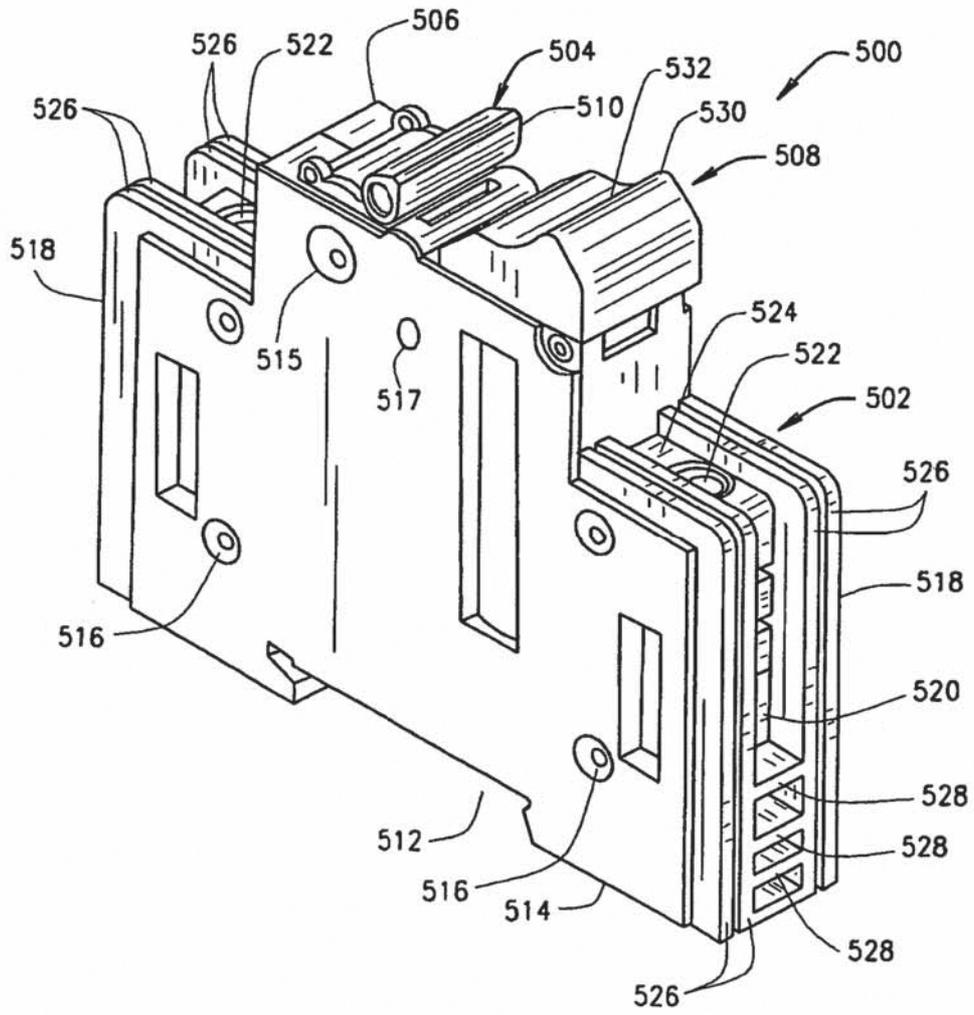


FIG. 17

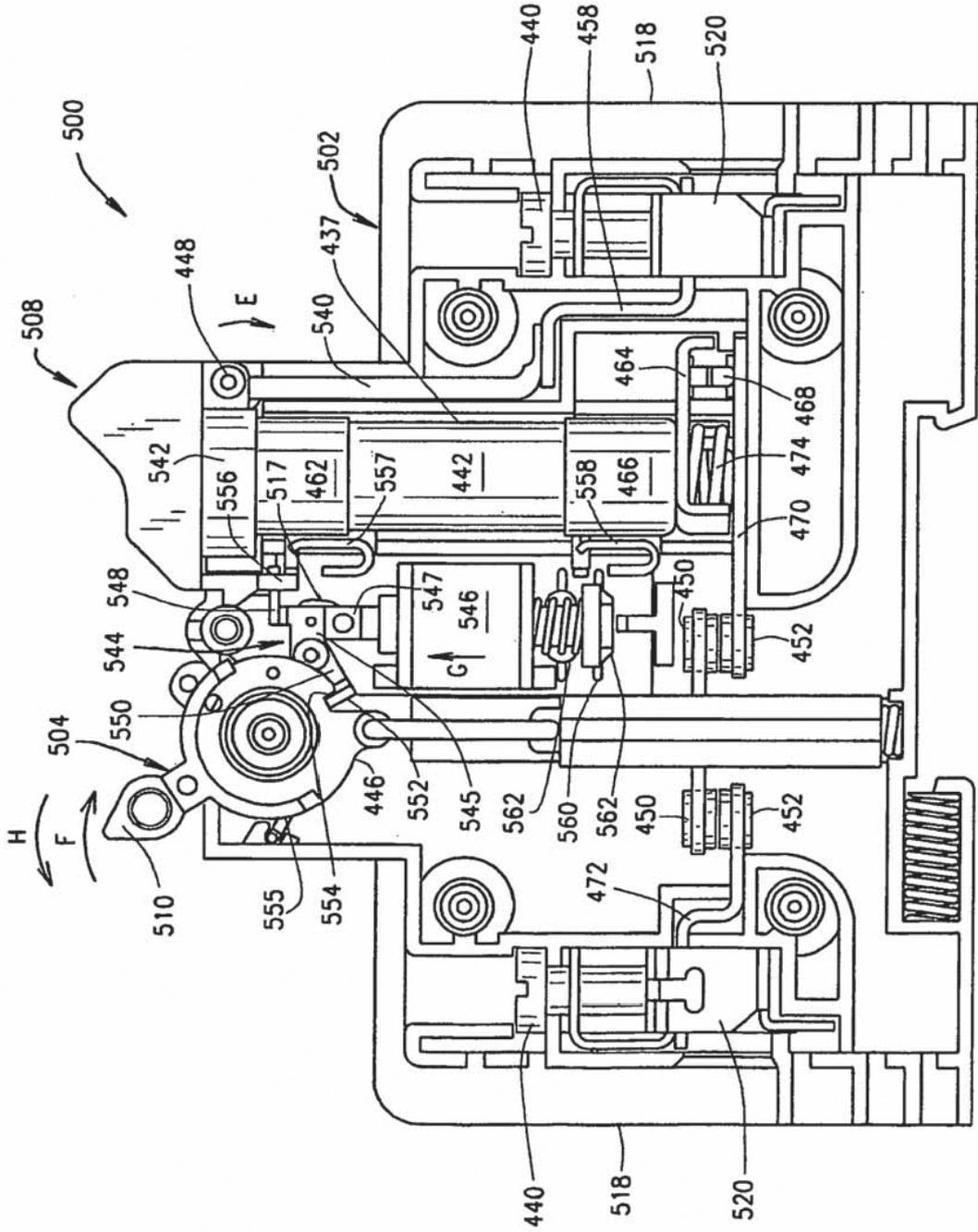
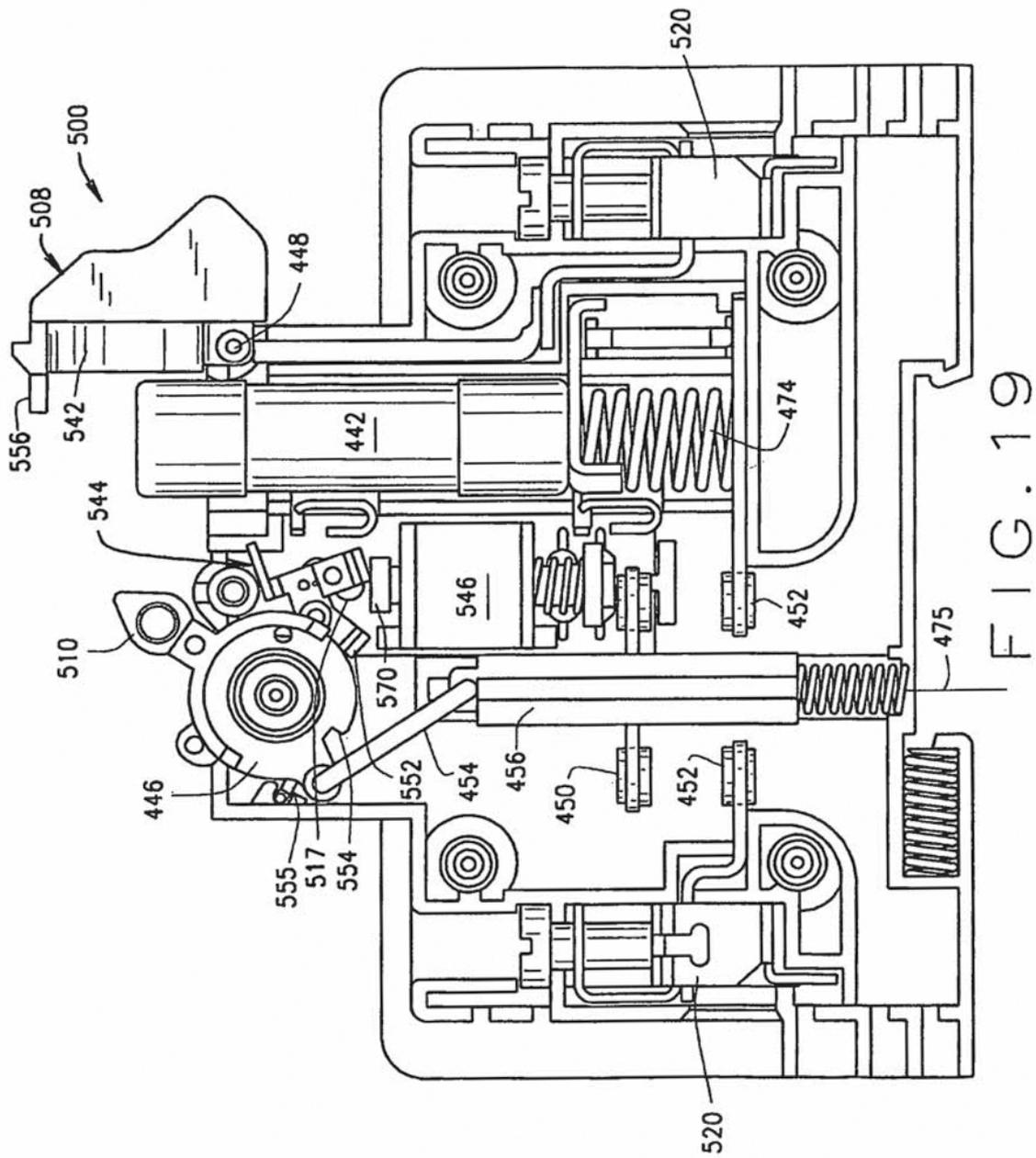


FIG. 18



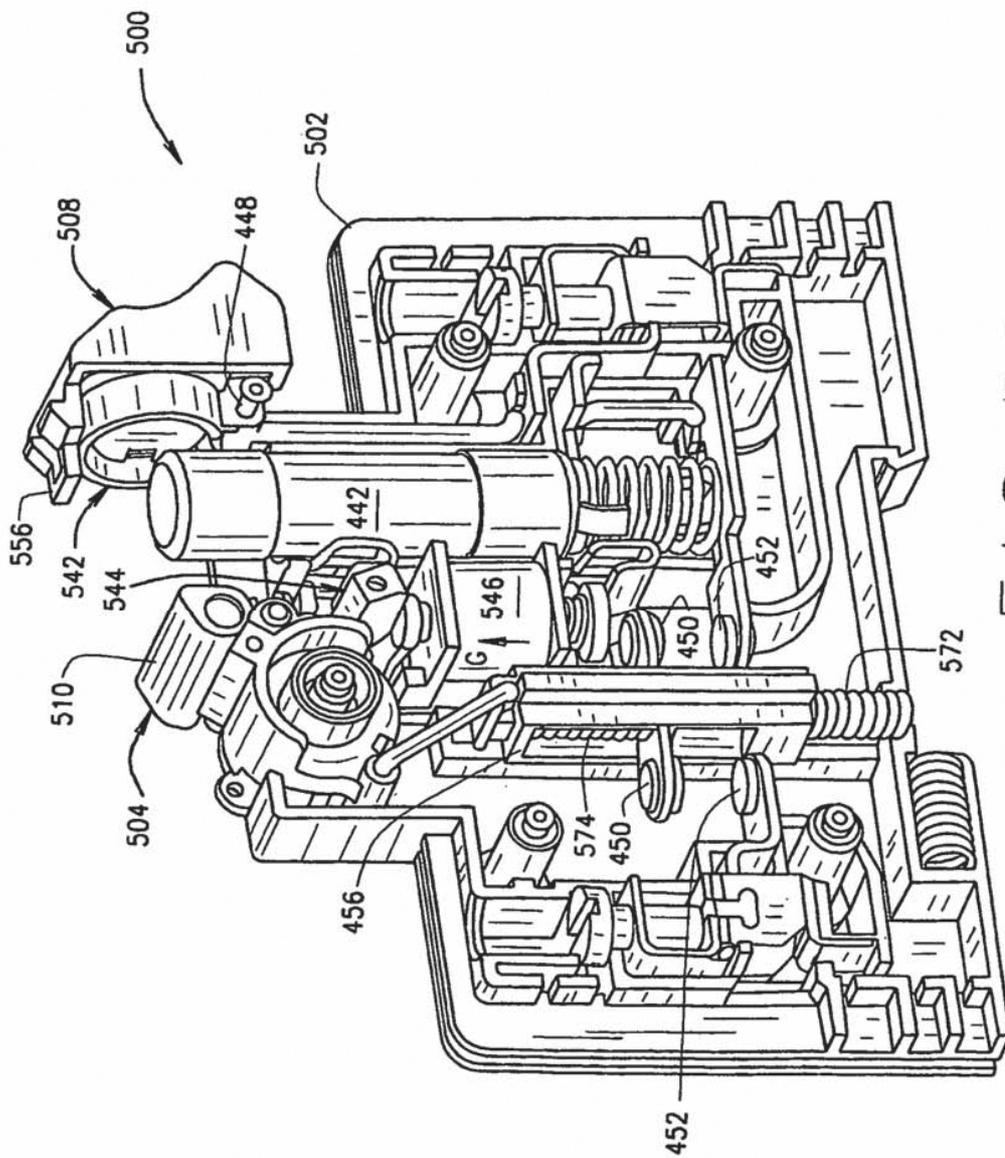


FIG. 20

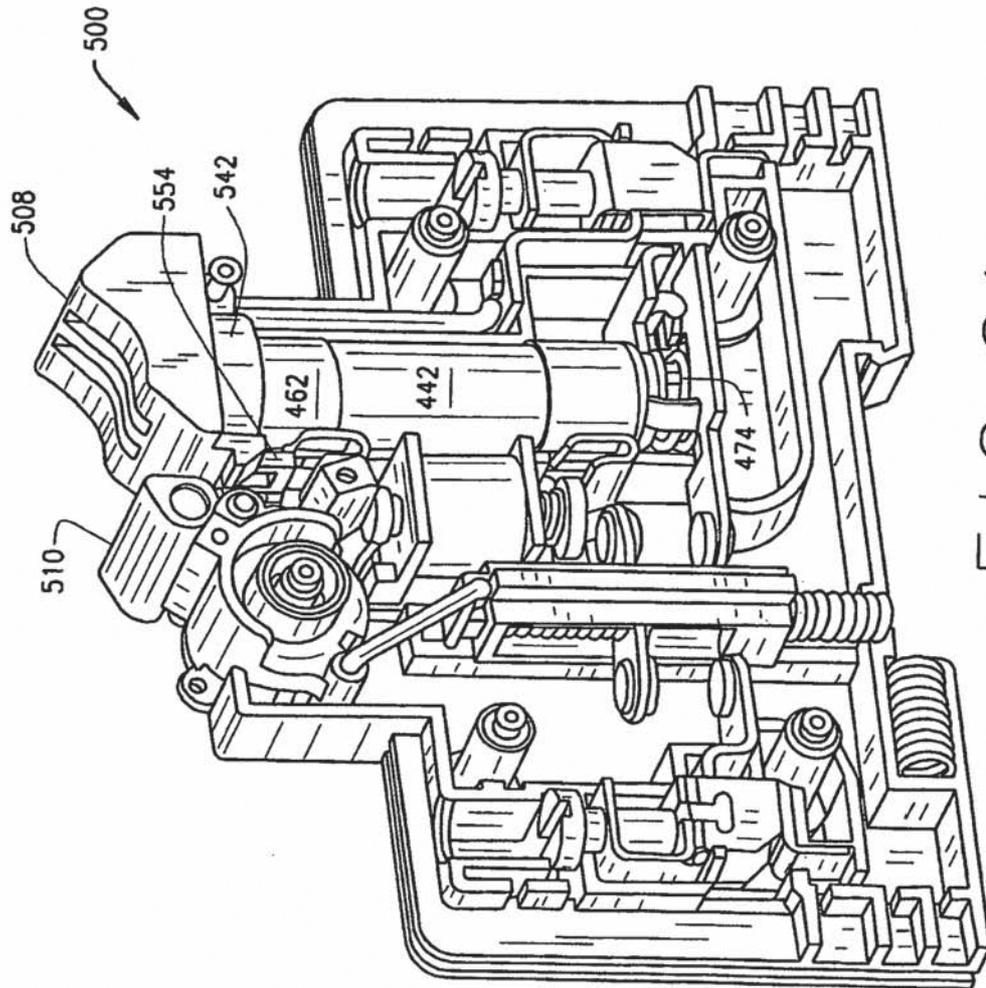


FIG. 21

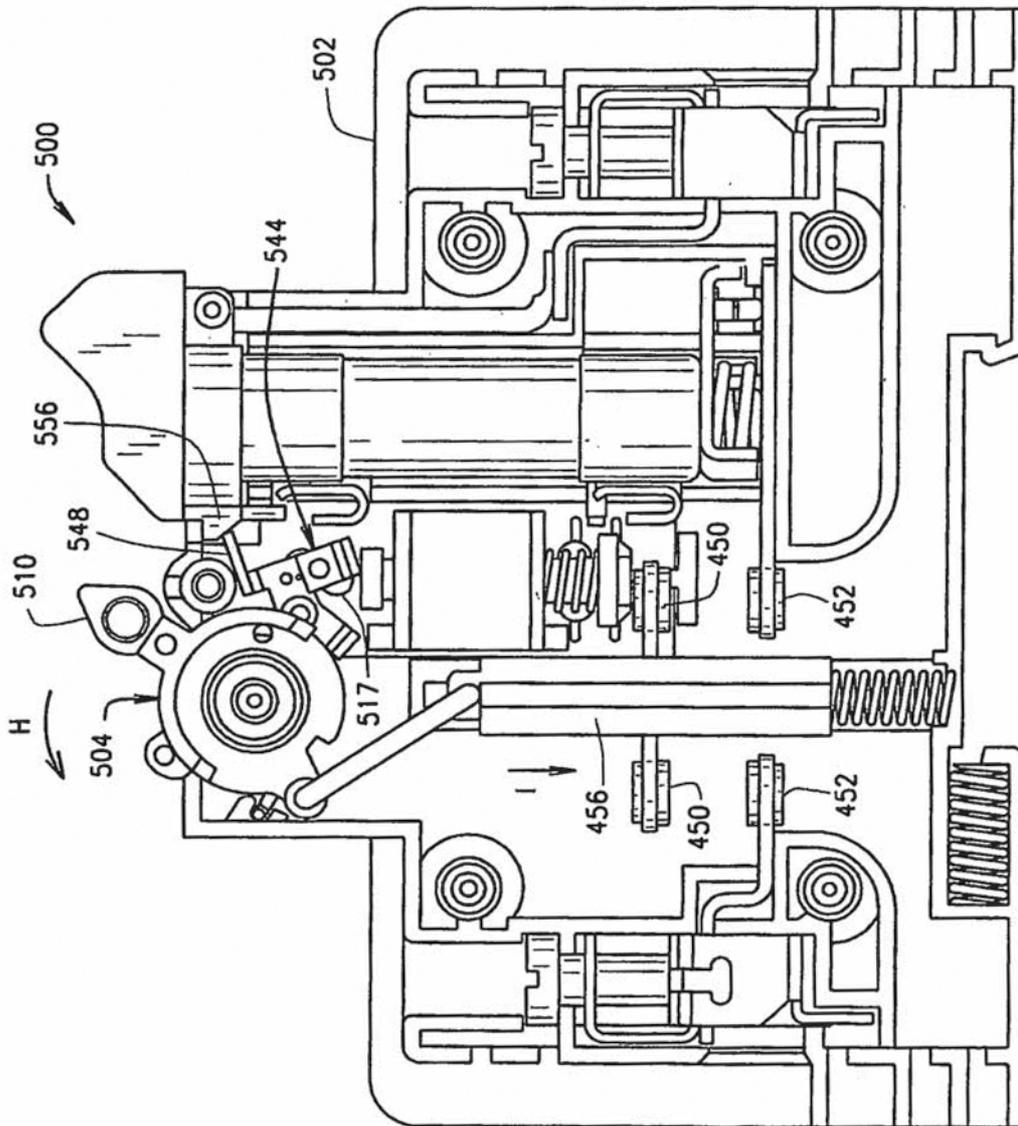


FIG. 22

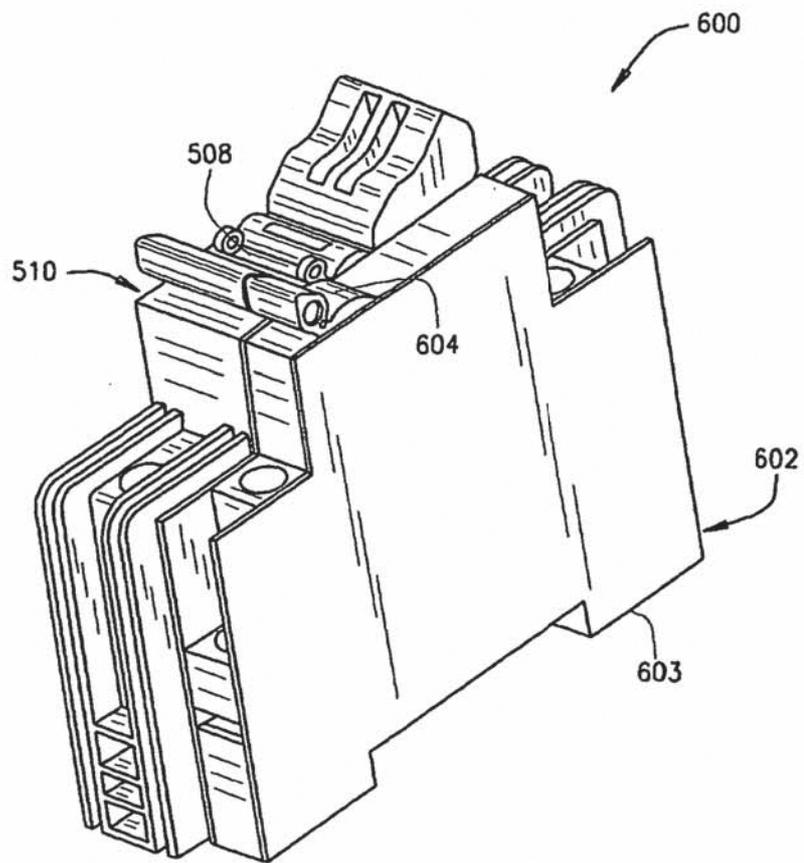


FIG. 23

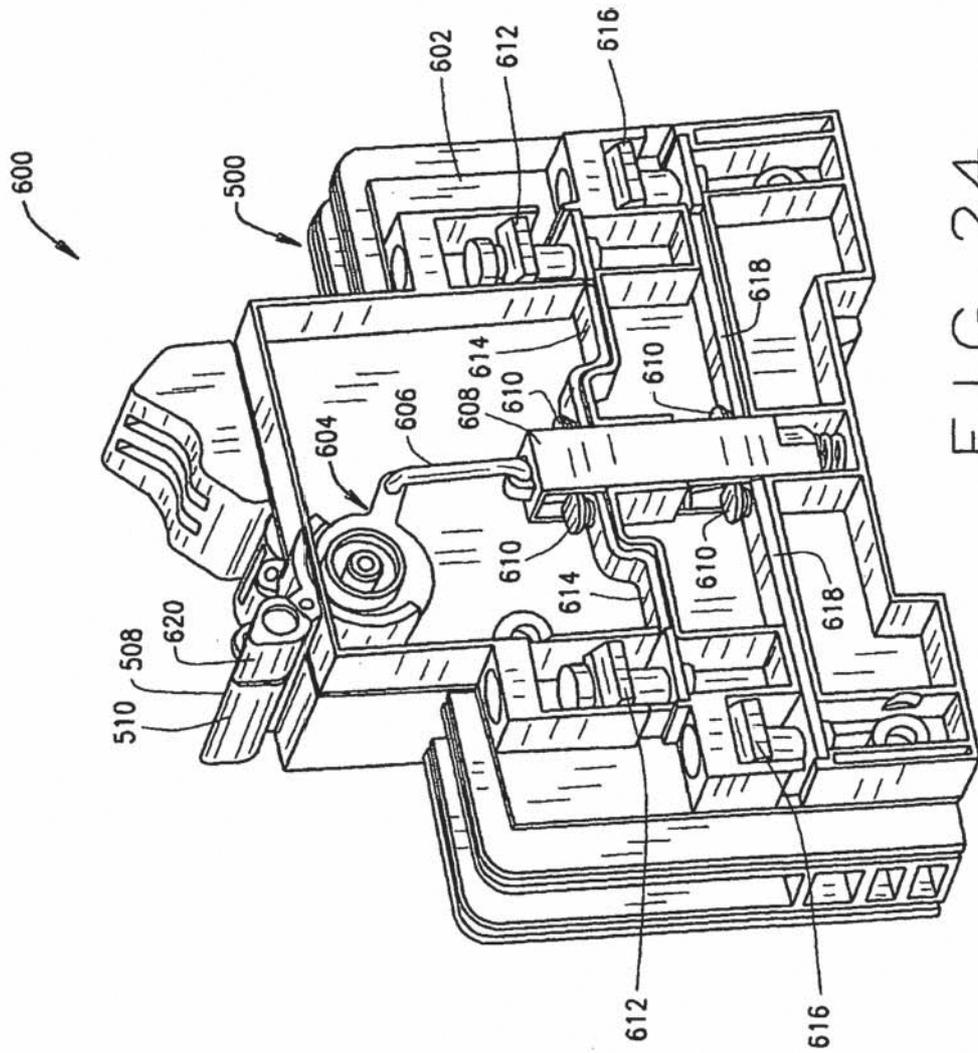


FIG. 24

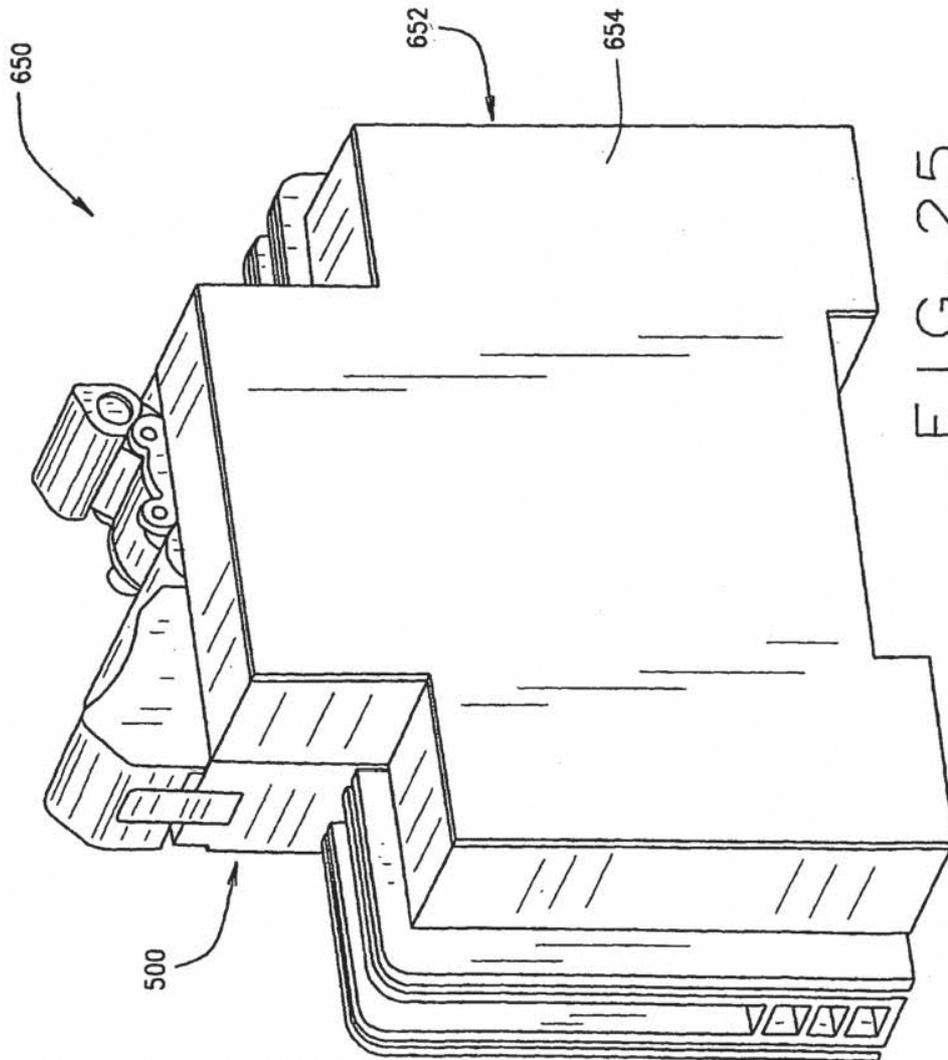


FIG. 25

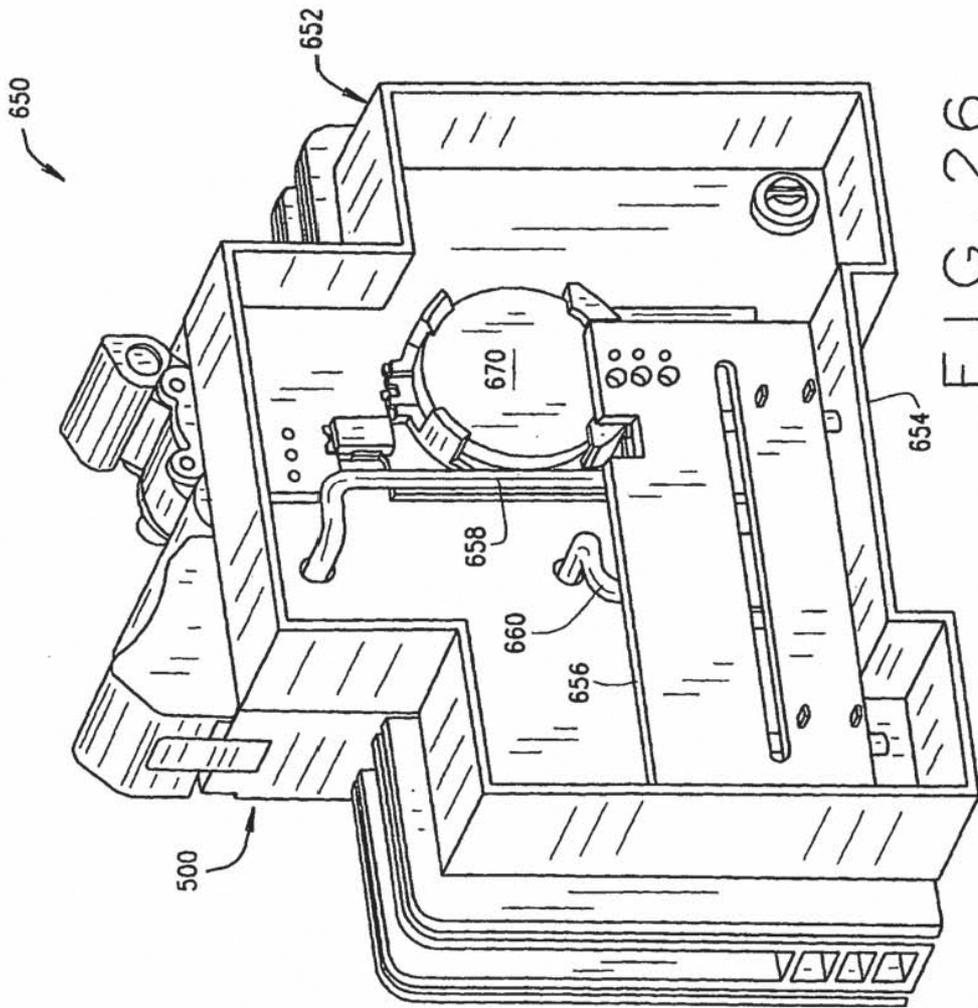


FIG. 26

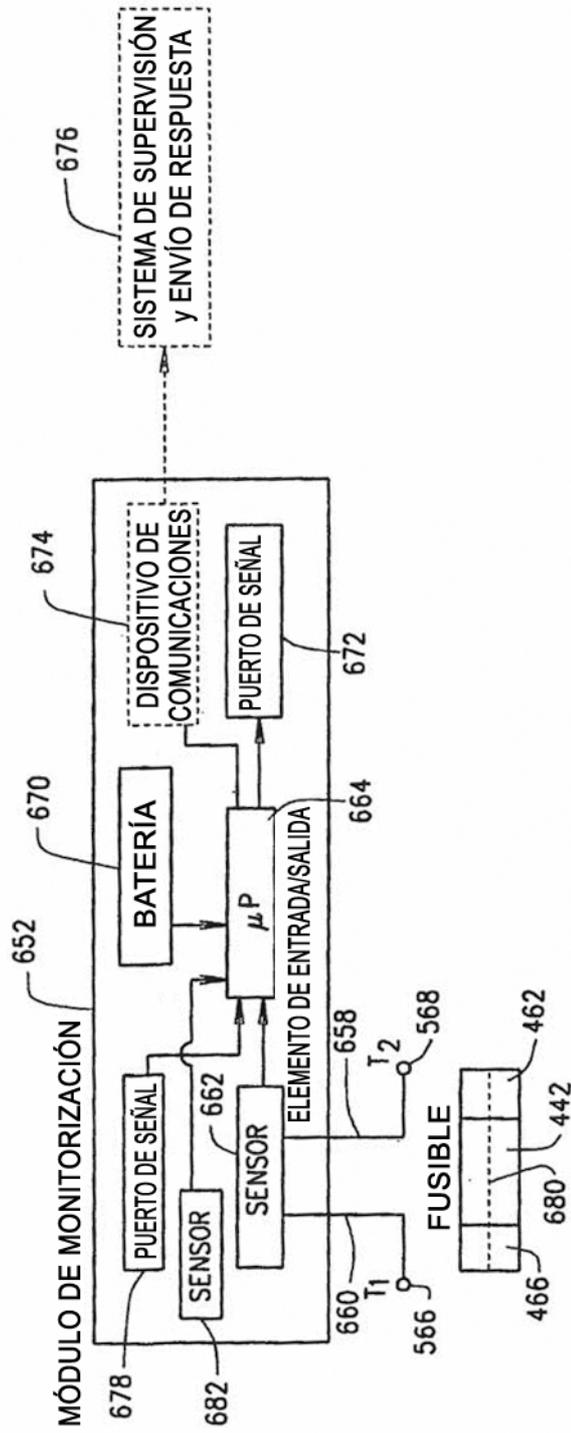


FIG. 27

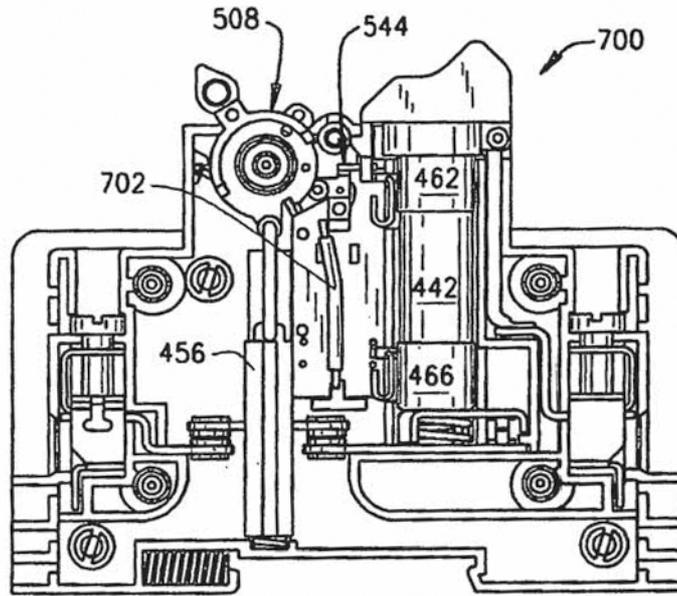


FIG. 28

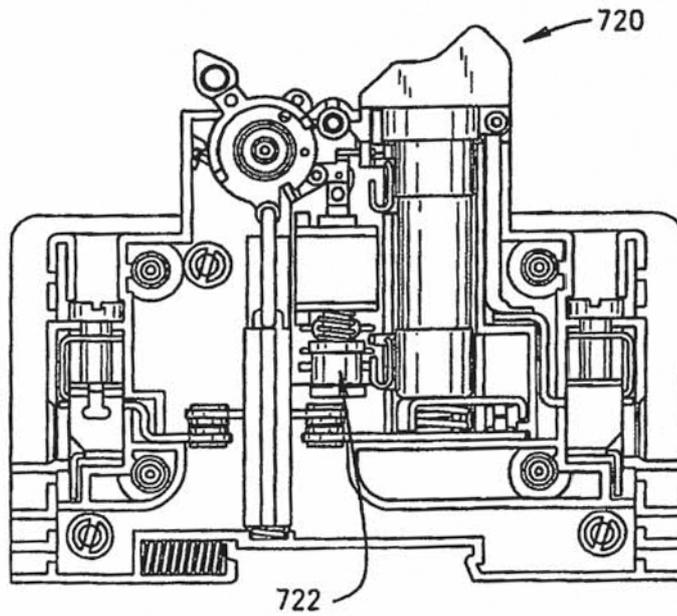


FIG. 29