

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 283**

51 Int. Cl.:

H01H 85/44 (2006.01)
H01C 1/01 (2006.01)
H01C 7/12 (2006.01)
H01R 13/68 (2011.01)
H01T 4/02 (2006.01)
H01T 4/08 (2006.01)
H01R 9/26 (2006.01)
H01H 37/76 (2006.01)
H01T 4/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2017** **E 17190722 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 3330996**

54 Título: **Módulos de dispositivo de protección contra sobretensiones y sistemas de dispositivo de carril DIN que los incluyen**

30 Prioridad:

30.11.2016 US 201615365453

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2024

73 Titular/es:

RAYCAP, SURGE PROTECTIVE DEVICES, LTD.
(100.0%)
Poslovna cona Zeje pri Komendi, Pod hrasti 7,
1218 Komenda, SI

72 Inventor/es:

KAMENSEK, SEBASTJAN;
KNEZ, TADEJ;
JURICEV, IGOR;
VUKOTIC, MILENKO;
TSOVILIS, THOMAS y
POLITIS, ZAFIRIS G.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 983 283 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 de dispositivo de protección contra sobretensiones y sistemas de dispositivo de carril DIN que los incluyen

Campo de la invención

5 La presente divulgación se refiere a dispositivos de protección contra sobretensiones y, más particularmente, a sistemas de conector, mecanismos a prueba de fallos y mecanismos de alerta para módulos de dispositivos de protección contra sobretensiones. Esta solicitud reivindica prioridad de la Solicitud de Patente de Estados Unidos N° US15/365,453, presentada el 30 de noviembre de 2016.

Antecedentes de la invención

10 Frecuentemente, se aplica una tensión o corriente excesiva a través de las líneas de servicio que suministran energía a residencias e instalaciones comerciales e institucionales. Tales picos de tensión o corriente excesivos (sobretensiones transitorias y corrientes de sobrevoltaje) pueden ser el resultado de, por ejemplo caídas de rayos. Los eventos anteriores pueden ser de particular preocupación en centros de distribución de telecomunicaciones, hospitales y otras instalaciones donde el daño del equipo causado por sobrevoltajes y/o sobretensiones y el tiempo de inactividad resultante pueden ser muy costoso. Típicamente, los equipos electrónicos sensibles se pueden proteger contra
15 sobretensiones transitorias y corrientes de sobretensión utilizando dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones, disyuntores, fusibles, conexiones a tierra y similares a menudo se montan en carriles DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.). Los carriles DIN pueden servir como soportes de montaje de dimensiones estandarizadas, de modo que tales dispositivos de control eléctrico se pueden dimensionar
20 y configurar para montarse fácil y firmemente en una superficie de soporte tal como una caja de servicio eléctrico.

El documento DE 20 2004 006227 U1 describe un dispositivo de protección contra sobretensiones con una parte de base de dispositivo y un elemento de protección contra sobretensiones enchufable en la parte de base.

El documento DE 10 2013 011216 B3 describe un dispositivo enchufable para componentes de HV de vehículos automóviles.

25 Los documentos EP 1 148 530 A1 y US 2.805.294 describen disyuntores de circuito enchufables.

El documento US 2016/0126728 A1 describe un sistema de protección contra sobretensiones.

Es un objetivo de las realizaciones de la invención mejorar tales dispositivos conocidos.

Compendio

Se proporciona un sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN según la reivindicación 1.

30 Según realizaciones de la divulgación, el sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN incluye un módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD) que incluye una carcasa de módulo, primer y segundo terminales eléctricos de módulo montados en la carcasa de módulo, un tubo de descarga de gas (GDT) montado en la carcasa de módulo y un mecanismo a prueba de fallos montado en la carcasa de módulo. El GDT incluye un primer terminal de GDT conectado eléctricamente al primer terminal eléctrico de módulo y un segundo
35 terminal de GDT conectado eléctricamente al segundo terminal eléctrico de módulo. El mecanismo a prueba de fallos incluye una barra de cortocircuito eléctricamente conductora situada en una posición preparada y reposicionable a una posición de cortocircuito; un miembro de carga elástica que aplica una carga elástica a la barra de cortocircuito para dirigir la barra de cortocircuito desde la posición preparada a la posición de cortocircuito; y un miembro fundible. El miembro fundible está dispuesto para mantener la barra de cortocircuito en la posición preparada y para fundirse en
40 respuesta a una temperatura predeterminada para permitir que la barra de cortocircuito pase de la posición preparada a la posición de cortocircuito bajo la carga elástica del miembro de carga elástica. En la posición de cortocircuito, la barra de cortocircuito forma un cortocircuito eléctrico entre el primer y segundo terminales de GDT para derivar el GDT.

En algunas realizaciones, el módulo de SPD del sistema de SPD de carril DIN incluye además: un primer miembro de contacto de portador que incluye una primera parte de cortocircuito conectada eléctricamente al primer terminal de GDT; y un segundo miembro de contacto de portador que incluye una segunda parte de cortocircuito conectada eléctricamente al segundo terminal de GDT. En la posición preparada, el miembro fundible puede mantener la barra de cortocircuito separada de, y aislada eléctricamente de, la primera y segunda partes de cortocircuito. Cuando el
45 miembro fundible se funde, el miembro de carga elástica puede desplazar de manera forzada la barra de cortocircuito en contacto con cada una de la primera y segunda partes de cortocircuito para formar el cortocircuito eléctrico entre
50 el primer y segundo terminales de GDT para derivar el GDT.

En algunas realizaciones, el primer miembro de contacto de portador incluye un primer orificio de montaje de GDT, el segundo miembro de contacto de portador incluye un segundo orificio de montaje de GDT. El primer terminal de GDT se puede asentar en el primer orificio de montaje de GDT y asegurar en el mismo mediante soldadura en el primer orificio de montaje de GDT. El segundo terminal de GDT se puede asentar en el segundo orificio de montaje de GDT y asegurar en el mismo mediante soldadura en el segundo orificio de montaje de GDT.

5 En algunas realizaciones, el miembro fundible está formado de metal. En algunas realizaciones, el miembro fundible tiene un punto de fusión en el intervalo de aproximadamente 90 °C a 240 °C.

Según algunas realizaciones, el módulo de SPD incluye un mecanismo de alarma que responde a la fusión del miembro fundible para proporcionar una alerta de que el módulo de SPD ha fallado.

10 En algunas realizaciones, el mecanismo de alarma incluye un mecanismo de alarma local que incluye: una ventana definida en la carcasa de módulo; un miembro indicador móvil entre la primera y la segunda posiciones con respecto a la ventana; un miembro indicador de carga elástica que aplica una carga elástica al miembro indicador para dirigir el miembro indicador desde la primera posición a la segunda posición; y un miembro de disparo. El miembro de disparo puede retener el miembro indicador en la primera posición. Cuando el miembro fundible se funde, el miembro de disparo puede liberar el miembro indicador para moverse desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga de carga elástica del miembro indicador de carga elástica.

15 En algunas realizaciones, el mecanismo de alarma incluye un mecanismo de alarma remota que incluye: un puerto definido en la carcasa de módulo para recibir un pasador de control remoto; y un miembro indicador que tiene un orificio indicador definido en el mismo. El miembro indicador puede ser móvil entre una primera posición, en la que el miembro indicador cubre el puerto, y una segunda posición, en la que la abertura indicadora está alineada con el puerto y permite que el pasador de control remoto se extienda a través de la abertura indicadora. Cuando el miembro fundible se funde, el miembro indicador se puede mover desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga elástica del miembro de carga elástica.

Según algunas realizaciones, el primer y segundo terminales de módulo son conectores de bala.

25 En algunas realizaciones, el módulo de SPD incluye: un primer miembro de contacto de portador que conecta eléctricamente el primer terminal de GDT al primer terminal de módulo; y un segundo miembro de contacto de portador que conecta eléctricamente el segundo terminal de GDT al segundo terminal de módulo. El primer terminal de módulo puede estar remachado orbitalmente al primer miembro de contacto de portador. El segundo terminal de módulo puede estar remachado orbitalmente al segundo miembro de contacto de portador.

30 Según la presente invención, el sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones en carril DIN (SPD) también incluye una base, un módulo de SPD y un sistema de conector eléctrico para conectar eléctricamente de manera selectiva el módulo de SPD a la base. La base está configurada para montarse en un carril DIN. La base define una ranura receptora. El módulo de SPD está configurado para montarse de manera extraíble en la ranura receptora para formar con la base un conjunto de SPD de carril DIN. El sistema de conector eléctrico incluye: un conector de receptáculo fijado en una de la base y el módulo de SPD, definiendo el conector de receptáculo un receptáculo; y un conector de bala en la otra de la base y el módulo de SPD. El conector de bala incluye un cuerpo de poste configurado para ser recibido en el enchufe para conectar eléctrica y mecánicamente el módulo de SPD a la base.

En algunas realizaciones, el receptáculo y el cuerpo de poste son sustancialmente cilíndricos.

40 En algunas realizaciones, el conector de receptáculo incluye una pluralidad de dedos de contacto eléctricamente conductores distribuidos circunferencialmente, que pueden ser flexionados radialmente. Los dedos de contacto pueden definir el enchufe.

En algunas realizaciones, el conector de receptáculo incluye ranuras entre los dedos de contacto para permitir que los dedos de contacto flexionen independientemente unos de los otros.

45 En algunas realizaciones, el conector de receptáculo está remachado orbitalmente a un soporte de terminal eléctricamente conductor.

Según algunas realizaciones, el conector de bala está remachado orbitalmente a un soporte de terminal eléctricamente conductor.

Según algunas realizaciones, el conector de receptáculo forma una parte de la base.

50 En algunas realizaciones, el conector de bala forma una parte de módulo de SPD.

Según algunas realizaciones, la base incluye un conjunto de conector de terminal de base que incluye: el conector de receptáculo; un cuerpo de conector, en donde el conector de receptáculo está montado en el cuerpo de conector; y un conector de abrazadera de cable unido eléctrica y mecánicamente al conector de receptáculo mediante el cuerpo de conector.

En algunas realizaciones, el conector de abrazadera de cable incluye: una parte de terminación de cable del cuerpo de conector; un miembro de jaula; y un miembro roscado operable para desplazar el miembro de jaula con respecto a la parte de terminación de cable para sujetar un cable entre ellos.

Según algunas realizaciones, la parte de terminación de cable es monolítica y forma un bucle que define una cavidad.

5 En algunas realizaciones, la parte de terminación de cable incluye: primera y segunda paredes; una ranura de chaveta definida en la primera pared; y una pestaña de chaveta integral. La pestaña de chaveta se extiende desde la segunda pared y está interbloqueada con la ranura de chaveta para impedir o evitar que se separen la primera y segunda paredes.

10 Según algunas realizaciones, el miembro de jaula es monolítico, forma un bucle que define una cavidad, y rodea una parte de la parte de terminación de cable.

En algunas realizaciones, el miembro de jaula incluye: primera y segunda paredes; una ranura de chaveta definida en la primera pared; y una pestaña de chaveta integral. La pestaña de chaveta se puede extender desde la segunda pared y puede estar interbloqueada con la ranura de chaveta para impedir o evitar que se separen la primera y segunda paredes.

15 Según algunas realizaciones, el miembro de jaula incluye una pared frontal interior, una pared frontal exterior que cubre la pared frontal interior, un orificio definido en la pared frontal exterior, y una pestaña integral roscada en la pared frontal interior. La pestaña se puede extender en el orificio y se puede acoplar de manera roscada con el miembro roscado.

20 Según algunas realizaciones, el cuerpo de conector incluye: una parte de terminación de cable; una parte de montaje de conector de receptáculo en donde se monta el conector de receptáculo; y una parte de puente que conecta la parte de terminación de cable a la parte de montaje de conector de receptáculo. El cuerpo de conector puede ser monolítico. La parte de puente puede tener un perfil de sección transversal arqueado con un radio de arco en el intervalo de aproximadamente 5 mm a 6 mm.

25 Según la invención, el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD) del sistema SPD de carril DIN incluye una carcasa de módulo, primer y segundo terminales eléctricos de módulo montados en la carcasa de módulo, un tubo de descarga de gas (GDT) montado en la carcasa de módulo, un miembro fundible y, opcionalmente, un miembro de disparo, un miembro de carga elástica de activación y un mecanismo de alarma local. El GDT incluye un primer terminal de GDT conectado eléctricamente al primer terminal eléctrico de módulo y un segundo terminal de GDT conectado eléctricamente al segundo terminal eléctrico de módulo. El miembro fundible se puede fundir en
30 respuesta a una temperatura predeterminada. El mecanismo de alarma local puede incluir: una ventana definida en la carcasa de módulo; un miembro indicador móvil entre la primera y la segunda posiciones con respecto a la ventana; y un miembro indicador de carga elástica que aplica una carga elástica al miembro indicador para dirigir el miembro indicador desde la primera posición a la segunda posición. El miembro fundible puede estar dispuesto para retener el miembro de disparo en una posición de bloqueo, en donde el miembro de disparo retiene el miembro indicador en la
35 primera posición. Cuando el miembro fundible se funde, el miembro de carga elástica de disparador puede forzar el miembro de disparo desde la posición de bloqueo a una posición de liberación, en donde el miembro de disparo libera el miembro indicador para moverse desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga elástica del miembro de carga elástica de indicador.

40 En algunas realizaciones, el módulo SPD incluye un mecanismo de alarma remota que incluye: un puerto definido en la carcasa de módulo para recibir un pasador de control remoto; y un miembro indicador que tiene un orificio indicador definido en el mismo. El miembro indicador puede ser móvil entre una primera posición, en donde el miembro indicador cubre el puerto, y una segunda posición, en donde la abertura indicadora está alineada con el puerto y permite que el pasador de control remoto se extienda a través de la abertura indicadora. Cuando el miembro fundible se funde, el miembro indicador se puede mover desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga elástica del miembro
45 de carga elástica.

Los expertos en la materia apreciarán características, ventajas y detalles adicionales a partir de la lectura de las figuras y de la descripción detallada de las realizaciones que siguen. Dentro del alcance de esta solicitud se pretende expresamente que los diversos aspectos, realizaciones, ejemplos y alternativas expuestos en los párrafos anteriores, en las reivindicaciones y/o en la siguiente descripción y dibujos, y en particular las características individuales de los
50 mismos se puedan tomar independientemente o en cualquier combinación. Es decir, todas las realizaciones y/o características de cualquier realización se pueden combinar de cualquier manera y/o combinación, a menos que tales características sean incompatibles. El solicitante se reserva el derecho de cambiar cualquier reivindicación presentada originalmente o presentar cualquier nueva reivindicación en consecuencia, incluyendo el derecho de modificar cualquier reivindicación presentada originalmente para que corrija y/o incorpore cualquier característica de cualquier
55 otra reivindicación, aunque no se reivindique originalmente de esa manera.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán las realizaciones de la divulgación, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la memoria descriptiva y en los que:

- 5 la Fig. 1 es una vista en perspectiva frontal desde arriba de un sistema de dispositivo de carril DIN y un conjunto de dispositivo de carril DIN según realizaciones de la divulgación;
- la Fig. 2 es una vista en perspectiva frontal, en despiece ordenado, del sistema de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1;
- la Fig. 3 es una vista en perspectiva posterior, en despiece ordenado, del sistema de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1;
- 10 la Fig. 4 es una vista en sección transversal del conjunto de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1 tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 1;
- la Fig. 5 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un módulo GDT que forma parte del sistema de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1;
- 15 las Figs. 6 y 7 son vistas en perspectiva opuestas del módulo GDT de la Fig. 5 con una cubierta exterior del mismo retirada, en donde una barra de cortocircuito del módulo GDT está en una posición preparada y un miembro de disparo del módulo GDT está en una posición de bloqueo;
- la Fig. 8 es una vista en perspectiva del módulo GDT de la Fig. 5 con la cubierta exterior retirada, en donde la barra de cortocircuito está en una posición de cortocircuito y el miembro de disparo está en una posición de liberación;
- 20 la Fig. 9 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del módulo GDT de la Fig. 5 con la cubierta exterior retirada, en donde la barra de cortocircuito está en la posición de cortocircuito y el miembro de disparo está en la posición de liberación;
- la Fig. 10 es una vista en perspectiva frontal de un conjunto de conector de terminal de base que forma parte de una base del conjunto de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1;
- 25 la Fig. 11 es una vista en perspectiva, en sección transversal, del conjunto de conector de terminal de base de la Fig. 10;
- la Fig. 12 es una vista en perspectiva posterior, en despiece ordenado, del conjunto de conector de terminal de base de la Fig. 10;
- 30 la Fig. 13 es una vista en planta superior fragmentaria del conjunto de conector de terminal de base de la Fig. 10;
- la Fig. 14 es una vista lateral de un cuerpo de conector que forma parte del conjunto de conector de terminal de base de la Fig. 10;
- la Fig. 15 es una vista en perspectiva superior de un miembro de jaula que forma una parte del conjunto de conector de terminal de base de la Fig. 10;
- 35 la Fig. 16 es una vista en perspectiva inferior del miembro de jaula de la Fig. 15;
- la Fig. 17 es una vista en sección transversal del miembro de jaula de la Fig. 15 tomada a lo largo de la línea 17-17 de la Fig. 16;
- la Fig. 18 es una vista en perspectiva frontal de un conector de bala que forma parte del módulo GDT de la Fig. 5;
- 40 la Fig. 19 es una vista en sección transversal fragmentaria, ampliada del conjunto de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1 tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 1; y
- la Fig. 20 es un diagrama esquemático de circuito eléctrico de una instalación de circuito eléctrico que incluye el conjunto de dispositivo de carril DIN de la Fig. 1.

Descripción detallada de las realizaciones

- 45 La presente invención se describirá a continuación de forma más completa en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en donde se muestran realizaciones ilustrativas de la invención. En los dibujos, los tamaños relativos de las regiones o características pueden estar exagerados para mayor claridad. Esta invención puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el

presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta divulgación sea minuciosa y completa, y transmita completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica.

Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento como "acoplado" o "conectado" a otro elemento, puede estar acoplado o conectado directamente al otro elemento o también pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente acoplado" o "directamente conectado" a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todo el documento.

Además, términos espacialmente relativos, tales como "bajo", "debajo", "inferior", "sobre", "superior" y similares, se pueden utilizar en el presente documento para facilitar que la descripción describa la relación de un elemento o característica con otro elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos espacialmente relativos pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras es volteado, los elementos descritos como "bajo" o "debajo" de otros elementos o características estarían orientados "sobre" los otros elementos o características. Por lo tanto, el término ejemplar "debajo" puede abarcar tanto una orientación de encima como debajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los elementos descriptivos espacialmente relativos utilizados en el presente documento interpretadas en consecuencia.

Las funciones o construcciones bien conocidas pueden no describirse en detalle por brevedad y/o claridad.

Como se utiliza en el presente documento, la expresión "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

La terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitante de la invención. Como se utiliza en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" también pretenden incluir las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que las expresiones "comprende" y/o "que comprende", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el que entiende comúnmente un experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que términos, tales como los definidos en diccionarios de uso común, se deben interpretar como que tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que se defina expresamente así en el presente documento.

Como se utiliza en el presente documento, "monolítico" significa un objeto que es una pieza única, unitaria formada o compuesta por un material sin juntas o costuras.

Haciendo referencia a Figuras 1-20, se muestra un sistema 101 de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN (SPD) según las realizaciones de la presente invención y un conjunto 100 de montaje de dispositivo de carril DIN formado a partir el mismo. Según algunas realizaciones y como se muestra, el conjunto 100 está configurado, dimensionado y conformado para ser montado en un carril de soporte 10 (por ejemplo, el carril 10 DIN mostrado en la Fig. 1) y cumple con los correspondientes requisitos o estándares DIN aplicables. El carril 10 DIN se puede fijarse (por ejemplo, mediante por tornillos 5 u otros elementos de fijación) a una estructura de soporte adecuada tal como una pared W, por ejemplo, una pared posterior de un armario de distribución de servicios eléctricos.

Como se describe con más detalle a continuación, el sistema 101 incluye un pedestal o base 110 que se puede montar de manera desmontable en el carril 10 DIN y un módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD) enchufable 200 que a su vez se puede montar de forma desmontable en la base 110. El módulo 200 incluye un circuito de tubo de descarga de gas (GDT), un mecanismo a prueba de fallos 201, un mecanismo de alarma local 203, y un mecanismo de alarma remota 205, como se expone con más detalle a continuación. El sistema 101 también incluye un sistema de conector eléctrico 103, como se describe con más detalle a continuación, para conectar eléctricamente de manera selectiva el módulo 200 a la base 110.

En algunas realizaciones, las dimensiones máximas del conjunto 100 cumplen con al menos una de las siguientes normas DIN: DIN 43 880 (diciembre 1988). En algunas realizaciones, las dimensiones máximas del conjunto 100 están conformes con cada una de estas normas.

Según algunas realizaciones y como se muestra, el carril 10 es un carril DIN. Es decir, el carril 10 es un carril dimensionado y configurado para cumplir con las especificaciones DIN para carriles para montar equipos eléctricos modulares.

- El carril 10 DIN tiene una pared trasera 12 y pestañas longitudinales integrales 14 que se extienden hacia fuera desde la pared trasera 12. Cada pestaña 14 incluye una pared que se extiende hacia delante 14A y una pared que se extiende hacia fuera 14B. Las paredes son 12, 14 forman conjuntamente un canal central delantero que se extiende longitudinalmente 13 y canales de borde traseros opuestos que se extienden longitudinalmente 15. Orificios de montaje 16 pueden estar dispuestos extendiéndose completamente a través de la pared 12 y para recibir elementos de fijación (por ejemplo, elementos de fijación roscados o remaches) para fijar el carril 10 a una estructura de soporte (por ejemplo, - una pared o panel). El carril 10 DIN define un plano de carril DIN E-F y presenta un eje longitudinal F1-F1 que se extiende en el plano E-F. Los carriles DIN de este tipo se pueden denominarse carriles de soporte de "sombrero de copa".
- Según algunas realizaciones, el carril 10 es un carril DIN de 35 mm (anchura). Según algunas realizaciones, el carril 10 está formado de metal y/o de un material compuesto o plástico.
- El conjunto 100 tiene un eje de conjunto de dispositivo de carril DIN A-A (Fig. 1) que se extiende transversalmente a y, en algunas realizaciones, sustancialmente perpendicular al eje F1-F1 del carril 10 DIN. En algunas realizaciones, el eje de conjunto de montaje de carril DIN A-A se extiende transversalmente a y, en algunas realizaciones, sustancialmente ortogonal al plano E-F del carril 10 DIN. Como se usa en el presente documento, "frontal" o "distal" se refiere al extremo más alejado del carril 10 DIN cuando el conjunto 100 está montado sobre el carril 10 DIN, y "posterior" o "proximal" se refiere al extremo más cercano al carril 10 DIN.
- La base 110 incluye un miembro de carcasa trasero 114A y un miembro de carcasa frontal 114B formando en conjunto una carcasa 112. La carcasa 112 incluye una sección trasera 112A, una pata o sección superior 112B, y una pata o sección inferior 112C. La carcasa 112 define una cavidad interior encerrada 115. Según algunas realizaciones, los miembros de carcasa 114A, 114B están formados por un material polimérico eléctricamente aislante.
- Un miembro de clip o bloqueo con forma de J 114C está acoplado a la base 110 mediante una bisagra. El miembro de bloqueo 114C puede ser interbloqueado selectivamente con una característica de pestillo cooperante en el extremo delantero del módulo 200 para bloquear el módulo 200 en la base 110.
- Los miembros de carcasa 114A, 114B y el miembro de bloqueo 114C pueden estar formados por cualquier material o materiales adecuados. En algunas realizaciones, cada uno de los miembros de carcasa 114A, 114B y el miembro de bloqueo 114C está formado por un material polimérico rígido o metal (por ejemplo, aluminio). Los materiales poliméricos adecuados pueden incluir, por ejemplo poliamida (PA), polipropileno (PP), sulfuro de polifenileno (PPS) o ABS.
- Un canal receptor de carril 117 DIN está definido en el lado trasero de la sección trasera 112A. Características de gancho de carril integrales 118A están situadas en un lado del canal 117 y un mecanismo de cierre de carril DIN cargado por muelle 118B está montado en el otro lado del canal 117. Las características y componentes 117, 118A, 118B están dimensionados y configurados para montar de manera segura y liberable la base 110 en un carril DIN estándar 10 como es conocido en la técnica.
- Una ranura receptora 120 está definida en el lado frontal de la base 110 mediante las secciones 112A, 112B, 112C. La ranura receptora 120 tiene una abertura frontal 120A y está abierta por ambos lados. La ranura receptora 120 se extiende axialmente desde la abertura 120A a lo largo del eje A-A y termina por el lado delantero de la sección trasera 112A.
- Un conjunto de conector eléctrico de terminal de base 131A, 131B está montado en cada una de las secciones superior e inferior 112B, 112C. Como se expone con más detalle a continuación, cada conjunto de conector 131A, 131B incluye un conector de abrazadera de cable 133 y un conector de contacto de terminal 170. Los dos conectores de receptáculo 170 sirven como terminales eléctricos de base de la base 110. Un puerto de cable 124 está definido en cada una de las secciones superior e inferior 112B, 112C para recibir un extremo terminal de un cable eléctrico 20, 22 en el correspondiente conector de abrazadera de cable 133. Un puerto de actuador 126 está dispuesto en cada sección 112B, 112C para recibir un actuador para accionar un miembro roscado (por ejemplo, un tornillo) 169 del conector de abrazadera de cable asociado 133.
- Aberturas de contacto superior e inferior 121 están definidas en el lado o pared frontal 112E de la sección trasera 112A. Los conectores de contacto de terminal 170 se extienden fuera de la carcasa 112 a través de las respectivas aberturas 121.
- Un pasador de control remoto cargado por muelle 122 sobresale hacia delante desde el lado frontal 112E de la sección trasera 112A.
- El módulo 200 incluye un miembro de carcasa interior 212 y un miembro de carcasa exterior 214 formando en conjunto una carcasa 210 (Fig. 2). La carcasa 210 define una cámara o cavidad interior 216. La carcasa incluye una pared trasera 210A, una pared frontal 210B, una pared superior 210C, una pared inferior 210D, y paredes laterales opuestas 210E.

Los miembros de carcasa 212, 214 pueden estar formados por cualquier material o materiales adecuados. En algunas realizaciones, cada uno de los miembros de carcasa 212, 214 está formado por un material polimérico rígido. Los materiales poliméricos adecuados pueden incluir, por ejemplo poliamida (PA), polipropileno (PP), sulfuro de polifenileno (PPS) o ABS.

- 5 Un par de miembros de contacto de portador 220, a GDT 222, el mecanismo a prueba de fallos 201, y los mecanismos de alarma 203, 205 están encerradas dentro de la cavidad 216. Los dos terminales son conectores de contacto eléctrico o de bala 280 cada una se extiende hacia atrás y hacia fuera desde la pared trasera 210A y sirven como terminales eléctricos de módulo.

- 10 Una abertura o ventana indicadora frontal 217 está dispuesta en la pared delantera 210B. La ventana indicadora 217 puede servir para indicar visualmente un cambio de estado del módulo 200, como se expone a continuación.

Una abertura o puerto indicador trasero 218 está dispuesto en la pared trasera 210A. El puerto indicador 218 puede servir para indicar (por ejemplo, mecánicamente, en cooperación con el pasador de control remoto 122) un cambio de estado del módulo 200, como se expone a continuación.

- 15 Aberturas de contacto de terminal 219 están definidas en la pared trasera 210A.

El miembro de carcasa interior 212 incluye un canal de muelle 212A, un carril integral 212B, una pared indicadora 212C, guías de disparo integrales opuestas 212D, y una ranura de guía de tira indicadora 212E.

- 20 Los miembros de contacto de portador opuestos 220 forman un bastidor en donde está montado el GDT 222. Cada miembro de contacto de portador 220 incluye un cuerpo 220A, un orificio de terminación GDT 220B, una pestaña de montaje de conector 220C, una pestaña de soporte a prueba de fallos 220D, y una pestaña de cortocircuito 220E. Un orificio de montaje de conector 220F está definido en cada pestaña de montaje 220C. Cada orificio de montaje 220F tiene un rebaje o chafán anular 220G (Fig. 19).

Según algunas realizaciones, cada pestaña de cortocircuito 220E tiene un espesor T1 (Fig. 5) en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 5 mm.

- 25 Según algunas realizaciones, cada pestaña de montaje de conector 220C tiene un espesor T2 (Fig. 5) en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 5 mm.

- 30 El GDT incluye un cuerpo 222A y un terminal de ánodo 222B y un terminal de cátodo 222C en extremos opuestos del cuerpo 222A. El cuerpo 222A contiene un ánodo, un cátodo y una cámara de separación de chispas como se conoce en la técnica. Los GDT adecuados pueden incluir GDT de tipo EPCOS H30-E800XP. Los GDT adecuados pueden incluir los GDT GasStart 16L33 clasificados en corrientes de impulso de 12,5 kA a 150 kA y voltaje operativo continuo máximo de 240 V a 440 V.

- 35 Los terminales de GDT 222B, 222C están asentados en los orificios de terminación GDT opuestos 220B. Los terminales 222B, 222C están conectados mecánica y eléctricamente a los miembros de contacto de portador opuestos 220 mediante soldadura 222D en y/o alrededor de los orificios de terminación 220B. El GDT 222 de este modo se extiende y está conectado eléctricamente entre los miembros de contacto de portador 220. Los terminales 222B, 222C pueden estar conectados en su lugar o adicionalmente a los miembros de contacto 220 mediante remachado, atornillado o soldadura.

- 40 En algunas realizaciones, la junta de soldadura es anular con un pequeño espacio anular entre cada terminal 222B, 222C y su orificio 220B. En algunas realizaciones, la anchura del espacio está en el intervalo de aproximadamente 0,03 mm a 0,3 mm. En algunas realizaciones, el espacio está dimensionado de tal manera que la soldadura 222D se introduce en la junta por efecto capilar.

El GDT 222 también incluye una característica o rebaje localizador en el lado del cuerpo 222A enfrente del extremo delantero del módulo 200.

- 45 El mecanismo a prueba de fallos 201 incluye una carcasa a prueba de fallos 224, un conjunto de disparo 240, un miembro o barra de cortocircuito 226, un par de muelles de disparo 228, y un miembro sensible a la temperatura 260 (en lo sucesivo denominado miembro fundible). El mecanismo de alarma local 203 incluye los componentes 224, 240, 228, 234, un miembro indicador 230, y un muelle indicador 232. El mecanismo de alarma remota 205 incluye los componentes 224, 240, 228, 234, y una tira indicadora 270.

- 50 El mecanismo a prueba de fallos 201 también incluye las pestañas de cortocircuito 220E. Las Figs. 4, 6 y 7 muestran el mecanismo a prueba de fallos 201 en una posición o configuración preparada, y las Figs. 8 y 9 muestran el mecanismo a prueba de fallos 201 en una posición o configuración disparada.

La carcasa a prueba de fallos 224 puede ser un cuerpo unitario o monolítico de material aislante eléctrico. La carcasa 224 incluye un par de ranuras de muelle anulares lado a lado 224A, un par de postes de guía lado a lado 224B, un par de ranuras de guía de tira lado a lado 224C, y un par de ranuras de montaje opuestas 224D. Las

pestañas de montaje 220D son recibidas en las ranuras de montaje 224D para asegurar la carcasa a prueba de fallos 224. Los muelles de disparo 228 están alojados en las ranuras de muelle 224A.

El conjunto de disparo 240 incluye un primer miembro de disparo 242 y un segundo miembro de disparo 244. El miembro de disparo 244 está fijado al miembro de disparo 242 mediante características de conector integral 244E (pestañas con púas).

El miembro de disparo 242 incluye un cuerpo 242A que tiene una ranura de barra de cortocircuito 240A definida en la misma. La barra de cortocircuito 226 está montada en la ranura de barra de cortocircuito 240A para el movimiento con el conjunto de disparo 240. El cuerpo 242A también incluye un miembro fundible integral 260 una ranura de montaje 242C en su lado posterior. El miembro fundible 260 está montado en la ranura de montaje 242C. Un orificio de rebose 242E está definido en el miembro de disparo 242 en comunicación de fluido con la ranura de montaje 242C. Postes de anclaje de tira 242F están dispuestos a lo largo del borde exterior del cuerpo 242A. El miembro de disparo 242 incluye una parte o dedo integral de pestillo 242B que se extiende hacia delante desde el cuerpo 242A y asentada de manera deslizante en la guía de disparo 212D del mismo lado del módulo 200.

El miembro de disparo 244 de manera similar incluye una parte o dedo integral de pestillo 244B que se extiende hacia delante desde su cuerpo y que está asentada de manera deslizante en la guía de disparo opuesta 212D. El miembro de disparo 244 incluye orificios de anclaje de tira 244F alineados con y que reciben los postes de anclaje de tira 242F.

La barra de cortocircuito 226 está formada por un material eléctricamente conductor. En algunas realizaciones, la barra de cortocircuito 226 está formada por metal y, en algunas realizaciones, cobre. La barra de cortocircuito 226 puede tener generalmente forma de placa o de barra alargada (por ejemplo, como se muestra) o puede tener una forma adecuada de otro modo. La barra de cortocircuito 226 incluye secciones de extremo de contacto opuestas 226C. Orificios de guía 226A están definidos en las secciones de extremo 226C. Un orificio de rebose 226B está dispuesto en la sección media de la barra de cortocircuito 226 en alineación con el orificio de rebose 242E. La barra de cortocircuito 226 está montada en la ranura de montaje 242C del miembro de disparo 242 y los postes de guía 224B están recibidos de manera deslizante en los orificios de guía 226A.

El miembro fundible 260 tiene extremos opuestos 262A y 262B. El extremo 262A está asentado en o sobre el receptáculo de montaje 242D y el extremo 262B está asentado en o sobre el rebaje localizador 222E del GDT 222.

Cuando el módulo es 200 se ensambla en la configuración preparada (Figs. 4, 6 y 7), los muelles 228 son capturados entre la barra de cortocircuito 226 y la carcasa 224. Los muelles 228 se comprimen elásticamente, de manera que ejercen una carga contra la barra de cortocircuito en una dirección hacia atrás R (Fig. 4; es decir, hacia el GDT 222). El miembro fundible 260 de este modo, es capturado y cargado axialmente entre la barra de cortocircuito 226 y el GDT 222. El miembro fundible 260 separa la barra de cortocircuito 226 axialmente alejándola del GDT 222 una distancia predeterminada, de manera que las secciones de extremo de contacto 226C son axialmente separadas de las pestañas de cortocircuito 220E una distancia predeterminada D1 (Fig. 4). El miembro fundible 260 está cargado compresivamente de manera persistente por los muelles 228 y la barra de cortocircuito 226 se mantiene eléctricamente aislada de los miembros de contacto de portador 220.

El miembro indicador 250 incluye un cuerpo 252, características o ranuras de pestillo integrales opuestas 254, pestañas de montaje 258, y una superficie indicadora 259. El miembro indicador 250 está fijado de manera deslizante al carril 212B para deslizarse según un eje indicador G-G (Fig. 4). El muelle indicador 232 está asentado en el canal de muelle 212A y un extremo del muelle indicador 232 se acopla al miembro indicador 250.

Cuando el módulo es 200 se ensambla en la configuración preparada (Figs. 4, 6 y 7), el muelle 232 es capturado entre la pared de extremo del canal 212A y el miembro indicador 250. El muelle 232 se comprime elásticamente, de manera que ejerce una carga elástica contra el miembro indicador 250 en una dirección hacia delante (es decir, hacia la ventana 217). Los dedos de pestillo 242B, 244B del conjunto de disparo 240 están asentados en las características de pestillo 254. Los interbloqueos entre los dedos de pestillo 242B, 244B y las características de pestillo 254 fijan el miembro indicador 250 en la posición preparada en la que la superficie indicadora 259 no está alineada con y es visible a través de la ventana 217.

La tira indicadora 270 incluye tres patas integrales 271, 272, 273. La pata 271 son conducidas a través de la ranura de guía 212E y su extremo está fijado al conjunto de disparo 240 mediante las características centrales 242F, 244F. Las patas 272, 273 son conducidas a través de las ranuras de guía 224C y sus extremos están fijados al conjunto de disparo 240 mediante las características exteriores 242F, 244F. Cuando el módulo 200 se ensambla en la configuración preparada (Figs. 4, 6 y 7), el orificio indicador no está alineado con el mismo (es decir, está desplazado de) la abertura trasera 218. El orificio indicador está dimensionado para recibir el pasador de control remoto 122 a través del mismo.

La carcasa a prueba de fallos 224, los miembros de disparo 242, 244, y el miembro indicador 250 pueden estar formados por cualquier material o materiales adecuados. En algunas realizaciones, los componentes 224, 242, 244, 250 están formados por un material polimérico rígido. Los materiales poliméricos adecuados pueden incluir, por ejemplo poliamida (PA), polipropileno (PP), sulfuro de polifenileno (PPS) o ABS.

La tira indicadora 270 puede estar formada por cualquier material o materiales adecuados. En algunas realizaciones, la tira indicadora 270 está formada por un material polimérico elástico, flexible o adaptable. Los materiales poliméricos adecuados pueden incluir, por ejemplo polimida (kapton), PVC, ABS o PPS.

5 El miembro fundible 260 puede estar formado por cualquier material o materiales adecuados. En algunas realizaciones, el miembro fundible 260 está formado de metal. Los materiales metálicos adecuados pueden incluir, por ejemplo aleaciones con base de bismuto y/o indio y/o plomo. Según algunas realizaciones, el miembro fundible 260 tiene un punto de fusión en el intervalo de aproximadamente 90 °C a 240 °C y, en algunas realizaciones, en el intervalo de aproximadamente 120 °C a 150 °C.

10 El sistema de conector 103 incluye tanto un par de conjuntos de conector de terminal de base 131A, 131B cada uno formando parte de la base 110 y un par de conectores de clavija de contacto o de bala 280A, 280B cada uno de los cuales forma parte del módulo 200. Cada conjunto de conector 131A, 131B incluye un conector de receptáculo 170. Cuando el módulo 200 está adecuadamente instalado en la ranura 120 de la base 110, el conector de bala 280A se inserta en y se acopla mecánica y eléctricamente al conector de receptáculo 170 del conjunto de conector 131A, y el conector de bala 280B se inserta en y se acopla mecánica y eléctricamente al conector de receptáculo 170 del conjunto de conector 131B. Los conectores de bala 280A, 280B se pueden insertar y retirar repetidamente de los conectores de receptáculo asociados 170. Cada conjunto de conector 131A, 131B está también configurado para acoplar mecánica y eléctricamente un cable eléctrico 20, 22 (Fig. 1) insertado a través de un puerto de cable correspondiente 124.

20 El conjunto de conector 131A se describirá con más detalle a continuación. El conjunto de conector 131B puede construirse y hacerse funcionar de la misma manera que el conjunto de conector 131A, y por lo tanto se apreciará que la descripción siguiente se aplica igualmente al conjunto de conector 131B.

El conjunto de conector 131A incluye un cuerpo de conector 130, un miembro de jaula 150, un miembro roscado 169, y un conector de receptáculo 170. En algunas realizaciones, el miembro roscado 169 es un tornillo, como se muestra. El tornillo puede estar configurado de manera diferente.

25 El cuerpo de conector 130 es eléctricamente conductor. El cuerpo de conector 130 incluye una parte de terminación de cable 132, una parte de terminación de módulo 140, y una parte de puente 149. El cuerpo de conector 130 está formado por un material eléctricamente conductor. En algunas realizaciones, el cuerpo de conector 130 está formado de metal. Los metales adecuados pueden incluir aleaciones de cobre o CuZn y/o Sn. En algunas realizaciones, el cuerpo de conector 130 es unitario y, en algunas realizaciones, el cuerpo de conector 130 es monolítico.

30 Según algunas realizaciones, la parte de terminación de cable 132 y la parte de puente 149 cada una tiene un espesor T3 (Fig. 14) en el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a 5 mm.

35 La parte de terminación de cable 132 incluye un bucle que define una cavidad 135. Una ranura de chaveta 137 está definida en una pared inferior 134B de la parte 132 y una pestaña de chaveta 136 se extiende desde un borde terminal de una pared trasera 134A de la parte 132. La pestaña de chaveta 136 tiene una cabeza agrandada 136A que es más ancha que la parte de la ranura de chaveta 137 en donde está asentada la pestaña de chaveta 136. La pestaña de chaveta 136 y la ranura de chaveta 137 están interbloqueadas para resistir o evitar que la pared de extremo trasera 134A se separe de la pared inferior 134B. Un orificio de tornillo no roscado 138 está definido en una pared frontal 134C.

40 Un orificio de montaje 142 está definido en la parte de terminación de módulo 140 mediante un borde interior anular 148. Un rebaje biselado 146 rodea el orificio de montaje 142.

45 La parte de puente 149 es de perfil curvilíneo. En algunas realizaciones y como se muestra, el perfil de la parte de puente 149 es una curva suave (es decir, la sección curvada que forma la parte de puente 149 no tiene esquina o esquinas). En algunas realizaciones y como se muestra, el perfil de la parte de puente 149 tiene un radio de arco R1 (Fig. 14) en el intervalo de aproximadamente 1 mm a 30 mm. En algunas realizaciones y como se muestra, el perfil de la parte de puente 149 tiene una longitud de arco en el intervalo de aproximadamente 5 mm a 6 mm.

50 El miembro de jaula 150 incluye una pared trasera 152A, paredes laterales opuestas 152B, 152C, una pared frontal interior 152D, y una pared frontal exterior 152E definiendo una cavidad 151. Una pestaña de chaveta integral 154 se extiende desde un borde terminal de la pared frontal exterior 152E. Una pestaña recta integral 156 se extiende desde un borde terminal de la pared frontal interior 152D. Una ranura de chaveta 158 está definida en la pared lateral 152B y una ranura recta 160 está definida en la pared lateral 152C. Un orificio pasante no roscado 162 está definido en la pared frontal exterior 152E. Una pestaña integral 168 sobresale hacia delante desde la pared frontal interior 152D y se asienta en el orificio 162. Un orificio pasante roscado 164 está definido por la pestaña 168 y la pared frontal interior 152D. Roscas de tornillo 164A están formadas en la superficie interior del orificio 164.

55 La pestaña de chaveta 154 está interbloqueada con la ranura de chaveta 158 y la pestaña recta 156 está asentada en la ranura 160. Estos acoplamientos, así como el interbloqueo entre la pestaña 168 y el orificio 162, resisten o impiden que las paredes 152A-E se alejen una de otra.

El miembro de jaula 150 es eléctricamente conductor. En algunas realizaciones, el miembro de jaula 150 está formado de metal. Los metales adecuados pueden incluir aleaciones de cobre tales como CuZn o aleaciones de hierro. En algunas realizaciones, el miembro de jaula 150 es unitario y, en algunas realizaciones, el miembro de jaula 150 es monolítico.

- 5 En algunas realizaciones, el miembro de jaula 150 está formado por una sola lámina metálica que está doblada a la forma del miembro de jaula 150. La pestaña 168 se puede formar utilizando un proceso de embutición profunda.

Según algunas realizaciones, cada una de las paredes 152A-E tiene un espesor T4 (Fig. 17) en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 5 mm.

- 10 El miembro de jaula 150 rodea la pared posterior 134A del cuerpo de conector 130. El tornillo 169 se extiende a través del orificio 138 y se acopla de manera roscada con el orificio 164. En uso, el tornillo 169 puede hacerse rotar para accionar el tornillo 169 en el interior del miembro de jaula 150 a través del orificio 164, tirando así del miembro de jaula 150 en una dirección C hacia la pared frontal 134B. De esta manera, las paredes 134A y 152A se unen para capturar y cargar compresivamente un extremo del cable entre ellas.

- 15 El conector de receptáculo 170 incluye un cuerpo 172, una característica o pestaña de montaje integral 174, y seis dedos integrales 176. El cuerpo 172 incluye una pared de base 172A. Un orificio pasante 178 se extiende a través de la pared de base 172 y de la pestaña 174.

- 20 Cada dedo 176 está en voladizo y se extiende hacia delante desde un extremo de base 176A confundido con el cuerpo 172 en la pared de base 172A hasta un extremo libre 176B. Cada extremo libre 176B tiene una superficie de entrada redondeada 177A y una superficie de apoyo interior en rampa 177B. Los dedos 176 están distribuidos circunferencialmente alrededor de la pared de base 172A de tal manera que los dedos 176 y la pared de base 172A definen en conjunto un enchufe 180 que presenta una abertura 180A. El receptáculo 180 es sustancialmente cilíndrico. Los dedos 176 pueden ser flexionados radialmente. Ranuras 182 están definidas entre los bordes laterales de dedos adyacentes 176 para permitir que los dedos 176 sean flexionados radialmente independientemente unos de otros.

- 25 El conector de receptáculo 170 se asegura o fija directamente a la parte 140 mediante la pestaña de montaje 174. En algunas realizaciones y como se muestra en Figs. 11 y 19, la pestaña de montaje 174 está asentada en el orificio 142 y está remachada orbitalmente a la parte 140. Más particularmente, una parte integral anular acampanada o deformada 179 de la pestaña 174 está conformada o formada (por ejemplo, formada en frío) mediante una técnica y un aparato de remachado orbital y rellena el rebaje biselado 146. El diámetro exterior de la parte deformada 179 es mayor que el diámetro del borde interior 148, de manera que la parte deformada 179 evita que el conector de receptáculo 170 se desplace del orificio 142. En algunas realizaciones, el proceso de remachado orbital se ejecuta de manera que el cuerpo 172 encaja a nivel o apretadamente contra la superficie frontal de la parte 140. En algunas realizaciones, la parte deformada 179 es tubular.

- 35 Fig. 12 ilustra la configuración del conector de receptáculo 170 antes de ser remachado orbitalmente. Como es conocido en la técnica, en el proceso de remachado orbital una herramienta de formación (martillado) se hace descender gradualmente hacia la pestaña 174 y de este modo extiende el material de la pestaña 174 en el rebaje biselado 146 y hasta que se forma de la parte deformada 179.

- 40 Según algunas realizaciones, la longitud L5 (Fig. 19) de cada dedo 176 está en el intervalo de aproximadamente 3 mm a 20 mm. Según algunas realizaciones, el espesor T5 (Fig. 19) de cada dedo 176 está en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 3 mm. Según algunas realizaciones, la anchura W5 (Fig. 13) de cada dedo 176 está en el intervalo de aproximadamente 1 mm a 10 mm. Según algunas realizaciones, la profundidad H5 del receptáculo 180 está en el intervalo de aproximadamente 3 mm a 20 mm.

- 45 Según algunas realizaciones, cada superficie de hombro interior en rampa 177B forma un ángulo oblicuo con respecto al eje central del receptáculo 180. En algunas realizaciones, el ángulo está en el intervalo de aproximadamente 5 grados a 45 grados.

Según algunas realizaciones de cada ranura 182 está en el intervalo de aproximadamente 0,2 mm a 2 mm.

En otras realizaciones, puede haber más o menos de seis dedos 176.

- 50 El conector de receptáculo 170 (incluyendo los dedos 176) es eléctricamente conductor. En algunas realizaciones, el conector de receptáculo 170 está formado de metal. Los metales adecuados pueden incluir una aleación de cobre tal como CuZn. En algunas realizaciones, el conector de receptáculo 170 es unitario y, en algunas realizaciones, el conector de receptáculo 170 es monolítico.

El conector de bala 280A se describirá con más detalle a continuación. El conector de bala 280B puede construirse y hacerse funcionar de la misma manera que el conector de bala 280A, y por lo tanto se apreciará que la descripción siguiente se aplica igualmente al conector de bala 280B.

El conector de bala 280A se extiende desde un extremo de base 283A hasta un extremo libre 283B. El conector de bala 280A incluye un cuerpo de poste 282, una pestaña de montaje integral 286, y una pestaña radial integral 284.

El cuerpo de poste 282 tiene una cara de extremo 282A en el extremo libre 283B y una superficie de pared lateral exterior generalmente cilíndrica 282B. Un hombro ahusado, redondeado, en rampa o troncocónico 282C se extiende axialmente entre la cara de extremo 282A y la superficie de pared lateral 282B.

La pestaña radial 284 es anular y sobresale radialmente hacia fuera desde la superficie de pared lateral 282B una distancia D6 (Fig. 19). Según algunas realizaciones, la distancia D6 está en el intervalo de aproximadamente 0 mm a 5 mm.

La pestaña de montaje 286 es anular y está situada en el extremo de base 283A. Un orificio de extremo 288 se extiende a través de la pestaña de montaje 286 y en el cuerpo de poste 282.

El conector de bala 280A se asegura o se fija directamente a la pestaña 220C del miembro de contacto de portador asociado 220 mediante la pestaña de montaje 286. En algunas realizaciones y como se muestra, la pestaña de montaje 286 está asentada en el orificio 220F y está remachada orbitalmente a la pestaña 220C. Más particularmente, una parte deformada anular integral 289 de la pestaña 286 está formada mediante una técnica o aparato de remachado orbital y rellena el rebaje biselado 220G. El diámetro exterior de la parte deformada 289 es mayor que el diámetro del borde interior 220I, de manera que la parte deformada 289 evita el conector de bala 280A se desplace del orificio 220F. En algunas realizaciones, el proceso de remachado orbital se ejecuta de manera que la pestaña radial 284 encaja a nivel o apretadamente contra la superficie frontal de la pestaña 220C.

Fig. 18 ilustra la configuración del conector de bala 280A antes de ser remachado orbitalmente. Como es conocido en la técnica, en el proceso de remachado orbital la herramienta de formación (martillado) se hace descender gradualmente hacia la pestaña 286 y de este modo extiende el material de la pestaña 286 en el rebaje 220G y en la forma de la parte deformada 289.

Según algunas realizaciones, la longitud L7 (Fig. 19) del cuerpo de poste 282 desde la pestaña radial 284 hasta la superficie frontal 282A está en el intervalo de aproximadamente 5 mm a 40 mm. Según algunas realizaciones, la longitud L7 está en el intervalo de aproximadamente 90 a 100 por ciento de la profundidad D5 del receptáculo asociado 180.

Según algunas realizaciones, el diámetro exterior D7 (Fig. 19) del cuerpo de poste 282 está en el intervalo de aproximadamente 8 mm a 8,02 mm. Según algunas realizaciones, el diámetro exterior D7 está en el intervalo de aproximadamente 102 a 103 por ciento del diámetro interior D5 (Fig. 19) del receptáculo asociado 180 cuando los dedos 176 están relajados.

El conector de bala 280A es eléctricamente conductor. En algunas realizaciones, el conector de bala 280A está formado de metal. Los metales adecuados pueden incluir aleaciones de cobre tales como CuZn. En algunas realizaciones, el conector de bala 280A es unitario y, en algunas realizaciones, el conector de bala 280A es monolítico.

El sistema 101 se puede utilizar como sigue según los métodos de la presente invención.

La base 110 se monta sobre el carril 10 DIN como se muestra en Fig. 1. El carril 10 DIN se recibe en el canal 117 y se asegura mediante ganchos 118A y el mecanismo de pestillo 118B.

Los cables 20, 22 (mostrados en línea discontinua) se insertan a través de los puertos de cable 124 y se fijan en conectores de abrazadera 133. En algunas realizaciones, el cable 20 se conecta a neutro (N) y el cable 22 está conectado a la Tierra de Protección (PE)

Más particularmente, el extremo del conductor eléctrico (que está desnudo de aislamiento y expuesto) de cada cable 20 se inserta en la cavidad 151 del miembro de jaula 150. El tornillo 169 se hace girar entonces a la fuerza para tirar de la pared 152A del miembro de jaula 150 hacia delante hacia la pared 134A. El extremo de cable 20 de este modo, se sujeta entre las paredes 152A, 134A para conectar directa mecánica y eléctricamente el cable 20, 22 a la parte de terminación del cable 132 del conjunto de conector 131A, 131B. Un cable o conector de control remoto (no mostrado) se puede insertar en el puerto 125 y ser asegurado a la parte de terminación de cable 132 por apriete entre la cabeza del tornillo 169 y la pared 134B.

El módulo 200 entonces se enchufa o inserta axialmente en la ranura receptora 116 en una dirección de inserción R a lo largo del eje A-A a través de la abertura frontal 120. El módulo 200 se empuja hacia atrás hasta la ranura receptora 120 hasta que el extremo posterior del módulo 200 sustancialmente encaja con el lado frontal de la sección de carcasa trasera 112A, como se muestra en Figs. 1 y 4.

Inserción del módulo 200 en la ranura 116 hace que el cuerpo de poste 282 de cada conector de bala 280A, 280B se inserte en el receptáculo 180 del conector de receptáculo correspondiente 170 a lo largo de un eje de inserción I-I hasta el cuerpo de poste 282 se asienta en el receptáculo 180 como se muestra en Fig. 4 y 19. En algunas realizaciones, el eje central de cada cuerpo de poste 282 es sustancialmente concéntrico con el eje central del

receptáculo 180 dentro del cual se asienta.

Debido a que el diámetro exterior D7 de cada cuerpo de poste 282 es mayor que el diámetro interior relajado (no flexionado) D5 de su base 180, uno o más de los dedos 176 del receptáculo 180 son flexionados radialmente hacia fuera. La flexión puede incluir la flexión en sus juntas con el cuerpo de receptáculo 172 y/o el doblado a lo largo de las longitudes de los dedos 176. Las superficies en rampa 177B de los cuerpos 282 y dedos y dedos 176 facilitan la alineación entre los componentes 282, 176 y la flexión de los dedos 176.

Según algunas realizaciones, la distancia promedio de desplazamiento o flexión de los dedos 176 está en el intervalo de aproximadamente 0,03 mm a 0,05 mm. Según algunas realizaciones, la flexión de los dedos es elástica de modo que los dedos 176 continúan ejerciendo una carga persistente, compresiva radialmente hacia dentro sobre el cuerpo del poste 282. Según algunas realizaciones, esta carga compresiva está en el intervalo de aproximadamente 10 N a 20 N.

En algunas realizaciones, el módulo 200 está configurada de tal manera que la superficie frontal 282A de cada cuerpo de poste 282 contactará con la parte inferior 172A del conector de receptáculo receptor 170 cuando el módulo 200 está completamente insertado en la ranura receptora 116. En algunas realizaciones, cada cuerpo de poste 282 se extiende hacia fuera más allá de los dedos 176 del conector de receptáculo receptor 170 una distancia comprendida entre aproximadamente 0 mm y 0,5 mm cuando el módulo 200 está completamente insertado en la ranura receptora 120.

Debido a que el mecanismo a prueba de fallos 201 está en su posición preparada, el miembro indicador 250 se mantiene en una posición retraída (Fig. 4, 6 y 7) mediante los dedos de pestillo 242B, 244B. Adicionalmente, cuando el módulo 200 se inserta en la ranura receptora 120, el pasador de control remoto 122 se inserta de este modo en, y se extiende a través del, puerto 218 pero es presionado por la tira indicadora 270 que cubre el puerto 218. El módulo 200 de este modo proporciona retroalimentación a través del pasador de control remoto presionado 122 de que el módulo 200 se ha asentado en la base 110 y el módulo 200 está en su condición preparada u operativa (sin fallo).

Con el módulo 200 asentado en la ranura receptora 120, el miembro de bloqueo 114C se gira a una posición de bloqueo como se muestra Figs. 1 y 4.

El módulo 200 se puede liberar y retirar de la base 110 ejecutando de forma inversa el procedimiento anterior. Las etapas anteriores de montaje y desmontaje del módulo 200 u otros módulos configurados adecuadamente en y desde la base 110 se pueden repetir múltiples veces. Por ejemplo, en el caso de que el GDT 222 del módulo 200 se degrade o destruya o ya no tenga la especificación adecuada para la aplicación prevista, el módulo 200 se puede sustituir por un módulo nuevo o construido de manera adecuada.

Durante el funcionamiento normal, el módulo 200 funciona como un circuito abierto entre el cable neutro 20 y el cable de PE 22. La barra de cortocircuito 226 permanece en una posición preparada (Figs. 4 y 6) separada y aislada eléctricamente de los miembros de contacto de portador 220. En el caso de una sobretensión o corriente de sobretensión transitoria en, por ejemplo, una de las líneas, la protección de los dispositivos de carga del sistema de potencia puede necesitar proporcionar una trayectoria de corriente a tierra para el exceso de corriente de la corriente de sobretensión. La corriente de sobretensión puede generar una sobrecarga transitoria en el cable neutro 20 y el cable PE 22, que puede superar el aislamiento del GDT 222. El GDT 222 entonces permitirá que el exceso de corriente fluya desde el cable neutro 20, a través del conjunto de conector de terminal de base 131A y el miembro de receptáculo 170 del mismo, a través del conector de bala 280A, a través del primer miembro de contacto de portador 220, a través del GDT 222, a través del miembro de contacto de portador opuesto 220, a través del conector de bala 280B, a través del conjunto de conector de terminal de base 131B y del miembro de receptáculo 170 y al cable de tierra de protección 22.

En el caso de que el GDT 222 se dañe (es decir, un daño causado por una corriente de rayo o una corriente de rayo seguida de una corriente acompañamiento desde la fuente de alimentación) El GDT 222 puede generar calor óhmicamente. Ausente el mecanismo a prueba de fallos 201, si se permitió que la corriente de acompañamiento continuara sin abatir, el GDT 222 puede fallar catastróficamente. Sin embargo, el mecanismo a prueba de fallos 201 funciona como un conmutador térmico para derivar el GDT 222 en el caso de que el GDT 222 se sobrecaliente.

Más particularmente, cuando el calor generado por el GDT 222 supera un umbral predeterminado, el miembro fundible 260 se fundirá (es decir, pasará de sólido a líquido o viscoso). El miembro fundible fundido 260 se desplazará o fluirá bajo la fuerza de la gravedad y la carga de los muelles 228 en la barra de cortocircuito 226. El miembro fundible fundido 260 puede escapar alrededor del GDT 222 y/o a través de las aberturas 242E, 228B. Dado que el miembro fundible 260 ya no retiene la barra de cortocircuito 226 alejada del GDT 222, la barra de cortocircuito 226 se desliza forzosamente en una dirección de cierre hacia atrás C (Fig. 4) hacia el GDT 222 y las pestañas de cortocircuito 220E mediante la carga elástica de los muelles 228. La barra de cortocircuito 226 de este modo, adopta una posición de cortocircuito en donde las secciones de extremo de contacto 226C de la barra de cortocircuito 226 son presionados de esta manera para entrar en contacto con las pestañas de cortocircuito 220E. La barra de

cortocircuito 226 crea un cortocircuito directo entre los miembros de contacto de portador 220 a través de la barra de cortocircuito 226. De esta manera, el GDT 222 es derivado eléctricamente entre los cables 20, 22 para proporcionar un extremo de cortocircuito de vida para el módulo 200.

La liberación de la barra de cortocircuito 226 como se ha descrito anteriormente también acciona el mecanismo de alarma local 203. El conjunto de disparo 240 es accionado en la dirección hacia atrás C (Fig. 4) junto con la barra de cortocircuito 226 mediante los muelles 228 desde la posición de bloqueo (Figs. 4, 6 y 7) hasta una posición de liberación (Fig. 8 y 9). Los dedos de pestillo 242B, 244B de este modo, se retiran de las ranuras de retención 254 del miembro indicador 250. Así liberado, el miembro indicador 250 es entonces accionado por el muelle comprimido 232 para deslizarse a lo largo del carril 212B en una dirección de señalización S (Fig. 6). El miembro indicador 250 se desplaza de este modo a una posición de alerta como se muestra Figs. 8 y 9 en donde la superficie indicadora 259 está alineada con, y es visible a través de, la ventana frontal 217 de la carcasa de módulo 112. La superficie indicadora 259 tiene una apariencia visual sensiblemente diferente a través de la ventana frontal 117 que la superficie indicadora de la carcasa 212C, proporcionando una alerta visual de modo que un operador pueda determinar fácilmente que el mecanismo de alarma local 203 ha sido activado. Por ejemplo, la superficie indicadora de carcasa 212C y la superficie indicadora 259 pueden presentar colores claramente diferentes (por ejemplo, verde frente a rojo). De esta manera, el mecanismo de alarma local 203 puede proporcionar una cómoda indicación de que GDT 222 ha fallado o se ha sobrecalentado y/o el módulo 200 ha asumido su configuración o estado de cortocircuito.

La liberación de la barra de cortocircuito 226 como se ha descrito anteriormente también acciona el mecanismo de alarma remota 205. En la posición preparada del módulo 200, la tira indicadora 270 cubre la abertura trasera 218 de manera que el pasador remoto 122 se mantiene comprimido. Cuando el miembro fundible 234 se funde, los extremos de las patas 271, 272, 273 de la tira indicadora 270 son tirados en la dirección hacia atrás C junto con el conjunto de disparo 240 mediante los muelles 228. La tira indicadora 270 se desplaza de este modo de manera deslizante, rota o gira a través de la ranura de guía de la tira indicadora 212E. Cuando el conjunto de disparo 240 adopta su posición completamente liberada contra el GDT 222 y como se muestra en Figs. 8 y 9, el orificio indicador estará alineado con la abertura trasera 218, de modo que el puerto trasero 218 ya no está cubierto. El pasador remoto 122 se permite así que se extienda más al interior del módulo 200 a través de la abertura 218 y el orificio indicador hasta una posición de señal de alarma. El pasador remoto 122 puede estar conectado a un conmutador 122A o a sensor en la base 110 que detecta el desplazamiento del pasador remoto 122 y proporciona una señal eléctrica a un dispositivo o terminal remoto. De esta manera, el mecanismo de alarma remota 205 puede proporcionar una indicación remota conveniente de que GDT 222 ha fallado o se ha sobrecalentado y/o de que el módulo 200 ha adoptado su configuración o estado de cortocircuito.

El sistema 101 puede proporcionar una serie de beneficios y ventajas. La construcción del sistema de conector 103 facilita la transmisión fiable de elevadas corrientes eléctricas (por ejemplo, corrientes de sobretensión por rayos) entre la base 110 y el módulo 200. Los cuerpos de poste en forma de bala 282 y los conectores de receptáculo complementarios 170 proporcionan un contacto de superficie con superficie de conector aumentado. Esto puede disminuir la densidad de flujo de corriente en las interfaces de contacto de conector e inhibir o eliminar la formación de arcos eléctricos.

La geometría de los componentes del conector proporciona terminales que son más fuertes y rígidos para soportar fuerzas mecánicas inducidas por la corriente de sobretensión, y también eficientes en espacio.

La construcción de circuito cerrado, de una sola pieza, de los cuerpos de conector 130 proporciona una parte ininterrumpida para que la corriente de sobrecarga fluya a través con la sección transversal máxima. La chaveta y la ranura se interbloquean entre cada pestaña de chaveta 136 y su ranura de chaveta 137, así como el radio relativamente grande de cada parte de puente 149, puede inhibir o impedir la flexión de los cuerpos de conector 130 debido al flujo de sobrecarga de corriente alta.

La construcción de una sola pieza, de bucle cerrado, de cada miembro de jaula 150 igualmente, proporciona una parte ininterrumpida para que la corriente de sobrecarga fluya a través con la sección transversal máxima. Los interbloqueos entre las pestañas de chaveta 154 y las ranuras de chaveta 158, las pestañas rectas 156 y las ranuras rectas 160, y la pestaña 168 y el orificio 162 pueden inhibir o impedir la flexión del miembro de jaula 150 debido al flujo de sobrecarga de corriente alta. Además, estos interbloqueos, así como la geometría de paredes de doble pared 152D, 152E puede permitir que el miembro de jaula 150 soporte un par de apriete más elevado para asegurar los cables 20, 22.

Durante una corriente de sobretensión elevada, la sobretensión puede inducir una fuerza compresiva o flexión en los dedos 176 que hace que los dedos 176 presionen contra la superficie de contacto 282B del cuerpo de poste correspondiente 282 en el receptáculo 180.

Como se ha descrito anteriormente, los conectores de receptáculo 170 se fijan a las partes de terminación 140 y los conectores de bala 280A, 280B están fijados a las pestañas de montaje de conector 220C mediante remachado orbital. Esta técnica puede proporcionar suficiente resistencia para asegurar de manera fiable los componentes durante una sobretensión.

En algunas realizaciones, las superficies de contacto de los cuerpos de poste 282 y los dedos 176 tienen una rugosidad de 0,8 pmRa o menor. Dicha baja rugosidad puede facilitar el acoplamiento y desacoplamiento de los conectores 170, 280. Esta baja rugosidad también puede proporcionar una mayor superficie de contacto.

En algunas realizaciones, el módulo 200 cumple con la norma IEC 61643-11 "Additional duty test for test Class I" para SPD (cláusula 8.3.4.4) en base a la forma de onda de corriente de descarga de impulso definida en la cláusula 8.1.1 de la norma IEC 61643-11, normalmente denominada forma de onda de corriente de 10/350 microsegundos ("µs") ("forma de onda de corriente de 10/350 µs"). La forma de onda de corriente de 10/350 µs puede caracterizar una onda de corriente en donde la corriente máxima (100 %) se alcanza a aproximadamente 10 µs y la corriente es el 50 % del máximo a aproximadamente 350 µs. Bajo una forma de onda de corriente de 10/350 µs, la carga transferida, Q y la energía específica, W/R, a los SPD deben estar relacionados con la corriente de pico según uno o más estándares. Por ejemplo, los parámetros de la norma IEC 61643-11 para la prueba de SPD de Clase I se ilustran en la Tabla 1 siguiente:

Tabla 1 Parámetros para la prueba de SPD de clase I

I_{imp} dentro de 50 µs (kA)	Q en 5 ms (As)	W/R dentro de 5 ms (kJ/Ω)
25	12,5	156
20	10	100
12,5	6,25	39
10	5	25
5	2,5	6,25
2	1	1
1	0,5	0,25

En algunas realizaciones, el módulo 200 es un dispositivo de protección contra sobretensiones (SPD) de clase I. Según algunas realizaciones, el sistema de dispositivo de carril 10 DIN1 se utiliza en una aplicación y sistema eléctrico como sigue. El sistema 101 está conectado entre neutro (N) y tierra de protección (PE) (N-PE) en un sistema trifásico, utilizando una configuración "3+1". Esto significa que hay tres módulos SPD de 1TE S1, S2, S3 conectados cada uno entre una línea respectiva L1, L2, L3 y N (es decir, L-N) y un módulo SPD SPE conectado entre N y PE (*es decir*, N-PE), como se ilustra en el circuito eléctrico 15 de la Fig. 20. Según algunas realizaciones, uno o más de los módulos SPD S1, S2, S3 SPE es un módulo construido como se ha descrito para el módulo 200 en un sistema respectivo 101 como se describe en el presente documento. En otras realizaciones, uno o más de los módulos de SPD pueden ser de una construcción diferente que la del módulo SPD como se describe en la presente memoria. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el módulo SPD N-PE SPE es un módulo 200 en un sistema 101 como se describe en la presente memoria, y los módulos SPD L-N S1, S2, S3 son módulos SPD basados en varistores. Los módulos de SPD basados en varistores pueden ser módulos de SPD basados en varistores de óxido metálico (MOV). Los módulos de SPD basados en varistores pueden construirse como se describe en una o más de las Patentes de Estados Unidos N° 6.038.119, 6.430.020 y 7.433.169.

Cada línea L1, L2, L3 puede estar provista de un fusible principal FM y de un fusible suplementario FS entre la línea y su SPD S1, S2, S3. Un seccionador térmico K puede igualmente estar dispuesto entre cada línea y su SPD S1, S2, S3.

En los módulos SPD ubicados en un sistema eléctrico "3+1" como se describe, en algunas realizaciones el módulo SPD N-PE debe conducir la suma de la corriente de rayo (siguiendo una forma de onda de 10/350 µs) que se transporta en cada una de las cuatro líneas (tres fases y neutro). Por lo tanto, si la corriente en cada línea es de 25 kA 10/350 µs, entonces cada módulo SPD conectado entre cada línea y el neutro tiene que tener una capacidad de resistencia de 25 kA 10/350 µs y el módulo SPD N-PE debe tener una capacidad de resistencia (evaluación) de 100 kA 10/350 µs.

Es deseable que los módulos SPD tengan un factor de forma pequeño. En particular, en algunas aplicaciones es deseable que los módulos SPD tengan cada uno un tamaño de 1TE según la norma DIN 43871, publicada el 1 de noviembre de 1992. Según algunas realizaciones, el módulo 200 tiene una anchura máxima W9 (Fig. 1) paralela al eje F1-F1 de aproximadamente 18 mm. Los módulos SPD configurados para montaje en carril DIN y diseñados para

cumplir los requisitos analizados anteriormente para la colocación de N-PE requieren típicamente terminales de cable más grandes que los proporcionados en módulos de tamaño de 1TE conocidos.

5 Según algunas realizaciones, el sistema de conector 103 (incluyendo los conjuntos terminales de conector de base 131A, 131B y los conectores de bala 280A, 280B) puede permitir la conducción de una corriente de rayo de 100 kA 10/350 μ s a través del módulo SPD, sin ningún daño en estos terminales. Por el contrario, los terminales convencionales utilizados en módulos SPD de 1TE se pueden dañar catastróficamente (por ejemplo, los destellos y la flexión tienen lugar en los conectores de base a módulo) cuando una corriente de rayo superior a 50 kA pasa a través de los conectores.

10 Además, el mecanismo térmico a prueba de fallos 201 deriva el GDT 222 y permite un extremo de cortocircuito de vida para el módulo 200 en caso de sobrecalentamiento del GDT 222. Típicamente, un GDT se sobrecalienta cuando se daña internamente durante una corriente de rayo y hay una corriente de acompañamiento de la fuente de alimentación. En el caso de un GDT situado entre N-PE, esta corriente puede ser significativa sólo en casos de fallos en el sistema eléctrico (la línea se conecta accidentalmente a tierra). Si esto sucede, entonces el GDT podría fallar catastróficamente debido a un exceso de conducción de corriente durante un largo período de tiempo. Por lo tanto, el
15 mecanismo de derivación a prueba de fallos 201 puede ser necesario para proporcionar un extremo seguro de vida para la GDT 222.

En realizaciones alternativas, la barra de cortocircuito 226 se omite o se forma de un material eléctricamente aislante (por ejemplo, plástico) de manera que cuando el miembro fundible 260 se funde por sobrecalentamiento del GDT 222, los mecanismos de alarma 203, 205 son accionados sin cortocircuitar los miembros de contacto de portador 220 alrededor de la GDT 222. En este caso, el mecanismo se utiliza como un indicador térmico sin interferir con el circuito de potencia.
20

En algunas realizaciones y como se muestra, el módulo 200 sobresale hacia delante más allá del extremo delantero de la ranura receptora 120 una distancia en el intervalo de aproximadamente 1 a 100 mm.

25 Los módulos que incluyen mecanismos a prueba de fallos, mecanismos de alarma y sistemas de conector como se divulgan en el presente documento pueden incluir un dispositivo eléctrico de un tipo diferente en lugar del GDT 222. El dispositivo eléctrico puede ser un dispositivo de protección contra sobretensiones de otro tipo. En algunas realizaciones, el dispositivo eléctrico incluye un varistor de óxido metálico (MOY), un disyuntor, un fusible o un diodo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección contra sobretensiones en carril DIN, que comprende:

una base (110) configurada para ser montada sobre un carril DIN (10), definiendo la base una ranura receptora (120);

5 un módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones (200) configurado para montarse de manera desmontable en la ranura receptora para formar con la base un conjunto de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN (100); y

un sistema de conector eléctrico (103) para conectar eléctricamente de manera selectiva el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones a la base, incluyendo el sistema de conector eléctrico:

10 un conector de receptáculo (170) fijado en una de la base y el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones, definiendo el conector de receptáculo un receptáculo (180); y

un conector de bala (280A) en la otra base y el módulo de dispositivo protector contra sobretensiones, incluyendo el conector de bala un cuerpo de poste (282) configurado para ser recibido en el receptáculo para conectar eléctrica y mecánicamente el módulo de dispositivo protector contra sobretensiones a la base;

15 en donde el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones (200) incluye:

una carcasa de módulo (210);

primer y segundo terminales eléctricos de módulo montados en la carcasa de módulo,

en donde el primer terminal eléctrico de módulo es el conector de receptáculo (170) o el conector de bala (280A); y

20 un tubo de descarga de gas (222) montado en la carcasa de módulo, incluyendo el tubo de descarga de gas un primer terminal de tubo de descarga de gas (222B) conectado eléctricamente al primer terminal eléctrico de módulo y un segundo terminal de tubo de descarga de gas (222C) conectado eléctricamente al segundo terminal eléctrico de módulo; y

25 caracterizado por que el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones comprende un mecanismo de seguridad (201) montado en la carcasa de módulo, comprendiendo el mecanismo de seguridad:

una barra de cortocircuito eléctricamente conductora (226) colocada en una posición preparada y que se puede recolocar a una posición de cortocircuito;

30 un miembro de carga elástica (228) que aplica una carga elástica a la barra de cortocircuito para dirigir la barra de cortocircuito desde la posición preparada a la posición de cortocircuito; y

un miembro fundible (260);

en donde:

35 el miembro fundible (260) mantiene la barra de cortocircuito en la posición preparada y se funde en respuesta a una temperatura predeterminada para permitir que la barra de cortocircuito pase de la posición preparada a la posición de cortocircuito bajo la carga elástica del miembro de carga elástica (228); y

en la posición de cortocircuito, la barra de cortocircuito (226) forma un cortocircuito eléctrico entre el primer y segundo terminales de tubo de descarga de gas para derivar el tubo de descarga de gas.

2. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 1, en donde el receptáculo (180) y el cuerpo de poste (282) son sustancialmente cilíndricos.

40 3. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde:

el conector de receptáculo (170) incluye una pluralidad de dedos de contacto eléctricamente conductores, que pueden ser flexionados radialmente, distribuidos circunferencialmente (176); y

los dedos de contacto definen el receptáculo.

45 4. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 3, en donde el conector de receptáculo incluye ranuras (182) entre los dedos de contacto para permitir que los dedos de contacto sean flexionados independientemente unos de otros.

5. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación precedente, en donde el conector de receptáculo y/o el conector de bala están remachados orbitalmente a un soporte de terminal eléctricamente conductor (140).
6. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación precedente, en donde:
- el conector de receptáculo (170) forma parte de la base;
 - el conector de bala (280A) forma una parte del módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones.
7. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación anterior, en donde la base incluye un conjunto de conector de terminal de base (131A) que incluye:
- el conector de receptáculo (170);
 - un cuerpo de conector (130), en donde el conector de receptáculo está montado en el cuerpo de conector; y
 - un conector de abrazadera de cable (133) unido eléctrica y mecánicamente al conector de receptáculo mediante el cuerpo de conector, en donde el conector de abrazadera de cable incluye:
 - una parte de terminación de cable (132) del cuerpo de conector;
 - un miembro de jaula (150); y
 - un tornillo (169) operable para desplazar el miembro de jaula con respecto a la parte de terminación de cable para sujetar un cable entre los mismos.
8. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 7, en donde la parte de terminación de cable (132) es monolítica y forma un bucle que define una cavidad (135).
9. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 7 u 8, en donde la parte de terminación de cable (132) y/o el miembro de jaula (150) incluye:
- primera y segunda paredes;
 - una ranura de chaveta (137, 158) definida en la primera pared (134B, 152B); y
 - una pestaña de chaveta integral (136, 154) que se extiende desde la segunda pared (134A, 152E) y que se interbloquea con la ranura de chaveta para impedir o evitar que se separen la primera y la segunda paredes.
10. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones en carril DIN de la reivindicación 7 o de cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 7, en donde el miembro de jaula (150):
- es monolítico;
 - forma un bucle que define una cavidad; y
 - rodea una parte de la parte de terminación de cable (132).
11. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 10, en donde el miembro de jaula (150) incluye:
- una pared frontal interior (152D);
 - una pared frontal exterior (152E) superpuesta a la pared frontal interior;
 - un orificio (162) definido en la pared frontal exterior; y
 - una pestaña roscada integral (168) en la pared frontal interior;
 - en donde la pestaña se extiende en el orificio y está acoplada de manera roscada con el tornillo (169).
12. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 7 o de cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 7, en donde:
- el cuerpo de conector (130) incluye:
 - una parte de montaje de conector de receptáculo (140) en donde se monta el conector de receptáculo (170); y

una parte de puente (149) que conecta la parte de terminación de cable a la parte de montaje de conector de receptáculo;

el cuerpo de conector es monolítico; y

5 la parte de puente presenta un perfil de sección transversal arqueado con un radio de arco en el intervalo de aproximadamente 5 mm a 6 mm.

13. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación anterior, en donde el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones incluye, además:

un primer miembro de contacto de portador (220) que incluye una primera parte de cortocircuito (220E) conectada eléctricamente al primer terminal de tubo de descarga de gas; y

10 un segundo miembro de contacto de portador (220) que incluye una segunda parte de cortocircuito (220E) conectada eléctricamente al segundo terminal del tubo de descarga de gas;

en donde:

en la posición preparada, el miembro fundible (260) mantiene la barra de cortocircuito (226) separada de, y aislada eléctricamente de, la primera y segunda partes de cortocircuito (220E, 220E); y

15 cuando el miembro fundible (260) se funde, el miembro de carga elástica (228) desplaza a la fuerza la barra de cortocircuito (226) para que entre en contacto con cada una de la primera y segunda partes de cortocircuito para formar el cortocircuito eléctrico entre el primer y segundo terminales de tubo de descarga de gas (222B, 222C) para derivar el tubo de descarga de gas (222).

14. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de la reivindicación 13, en donde:

20 el primer miembro de contacto de portador (220) incluye un primer orificio de montaje de tubo de descarga de gas (220B);

el segundo miembro de contacto de portador (220) incluye un segundo orificio de montaje de tubo de descarga de gas (220B);

25 el primer terminal de tubo de descarga de gas (222B) está asentado en el primer orificio de montaje de tubo de descarga de gas y fijado en el mismo mediante soldadura (220D) en el primer orificio de montaje de GDT; y

el segundo terminal de tubo de descarga de gas (222C) está asentado en el segundo orificio de montaje de tubo de descarga de gas y se asegura en el mismo mediante soldadura (220D) en el segundo orificio de montaje de GDT.

30 15. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación anterior, en donde el miembro fundible (260) está formado de metal.

16. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación anterior, en donde el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones incluye además un mecanismo de alarma que responde a la fusión del miembro fundible para proporcionar una alerta de que el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones ha fallado, en donde el mecanismo de alarma incluye un mecanismo de alarma local (203) que incluye:

- una ventana (217) definida en la carcasa de módulo;

- un miembro indicador (230) móvil entre una primera y una segunda posición con respecto a la ventana;

40 un miembro de carga elástica indicador (232) que aplica una carga elástica al miembro indicador para dirigir el miembro indicador desde la primera posición a la segunda posición; y

un miembro de disparo (240);

en donde:

el miembro de disparo (240) retiene el miembro indicador (230) en la primera posición; y

45 cuando el miembro fundible (260) se funde, el miembro de disparo libera el miembro indicador para que se mueva desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga elástica del miembro indicador de carga elástica.

17. El sistema de dispositivo de protección contra sobretensiones de carril DIN de cualquier reivindicación anterior, en donde el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones incluye además un mecanismo de alarma que responde a la fusión del miembro fundible para proporcionar una alerta de que el módulo de dispositivo de protección contra sobretensiones ha fallado, en donde el mecanismo de alarma incluye un mecanismo de alarma remota (205) que incluye:

5 un puerto (218) definido en la carcasa de módulo para recibir un pasador de control remoto (122); y un miembro indicador (270) que tiene un orificio indicador definido en el mismo;

en donde:

10 el miembro indicador (270) es móvil entre una primera posición, en donde el miembro indicador cubre el puerto, y una segunda posición, en donde la abertura indicadora está alineada con el puerto y permite que el pasador de control remoto (122) se extienda a través del orificio indicador; y

cuando el miembro fundible (260) se funde, el miembro indicador (270) se mueve desde la primera posición a la segunda posición bajo la carga elástica del miembro de carga elástica.

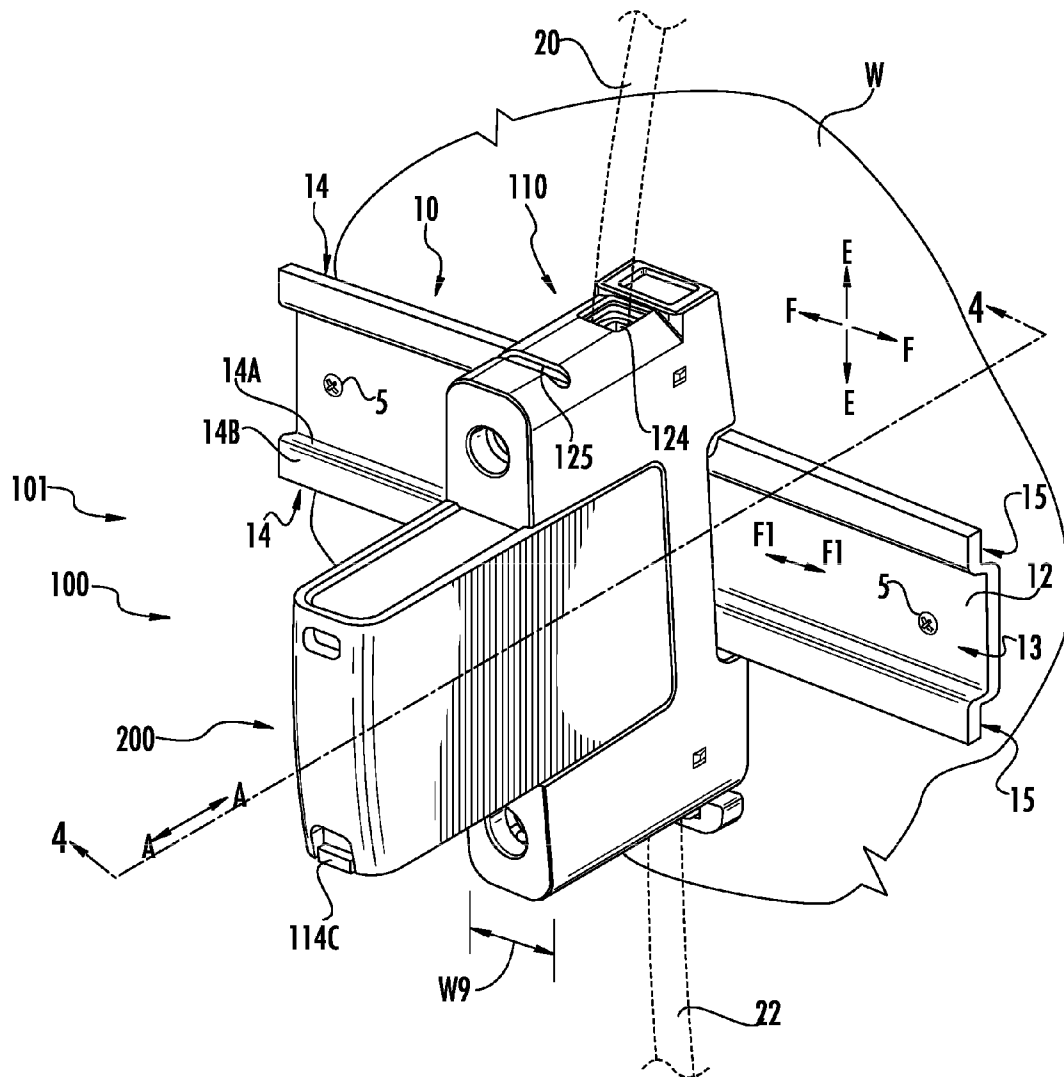


FIG. 1

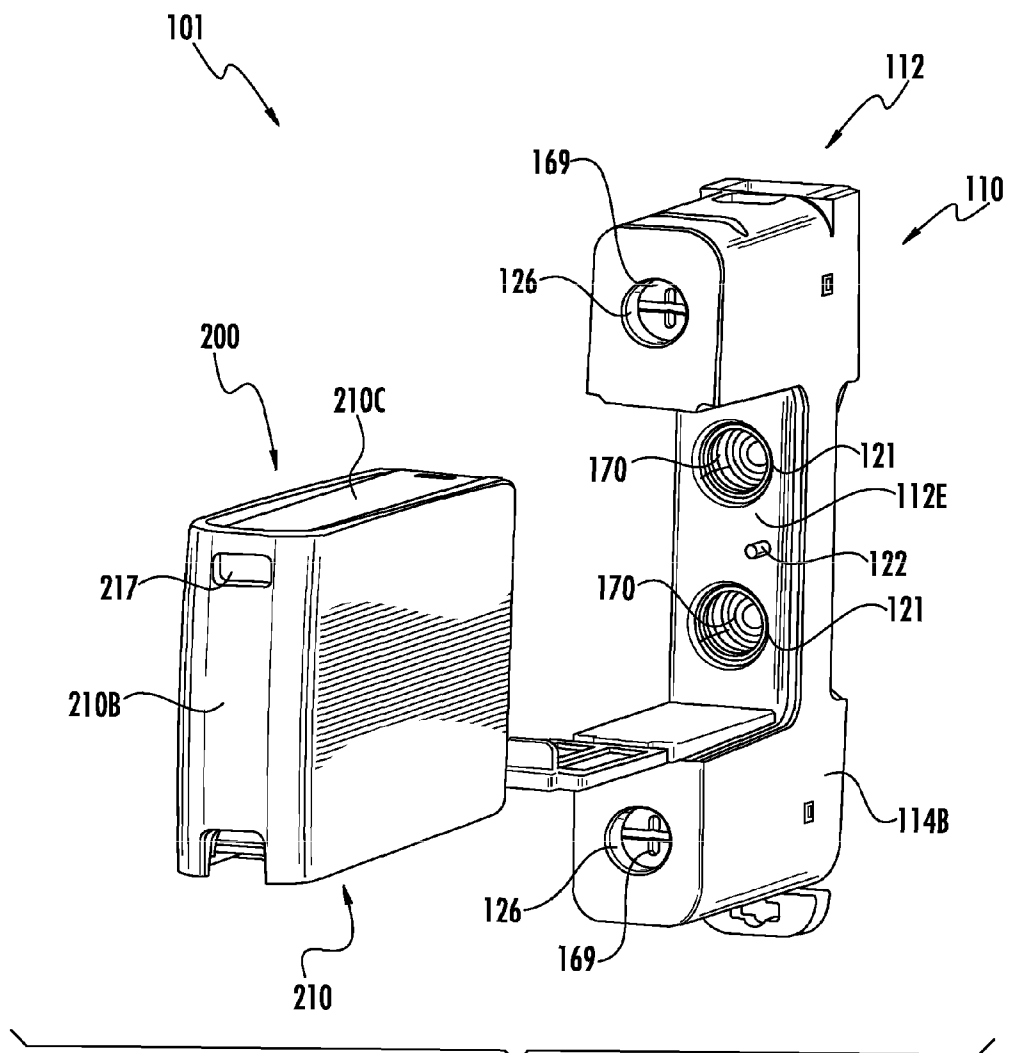
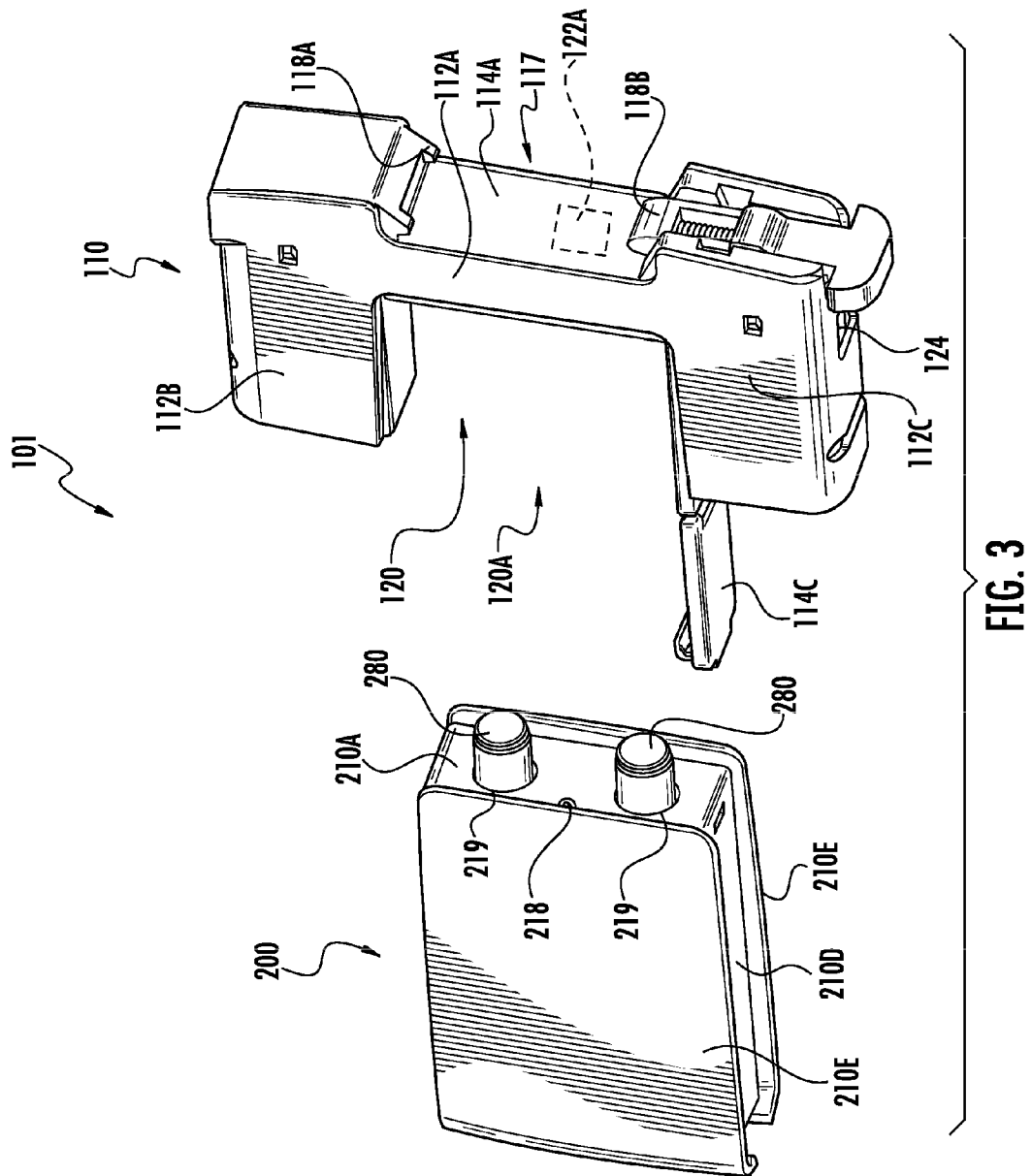


FIG. 2



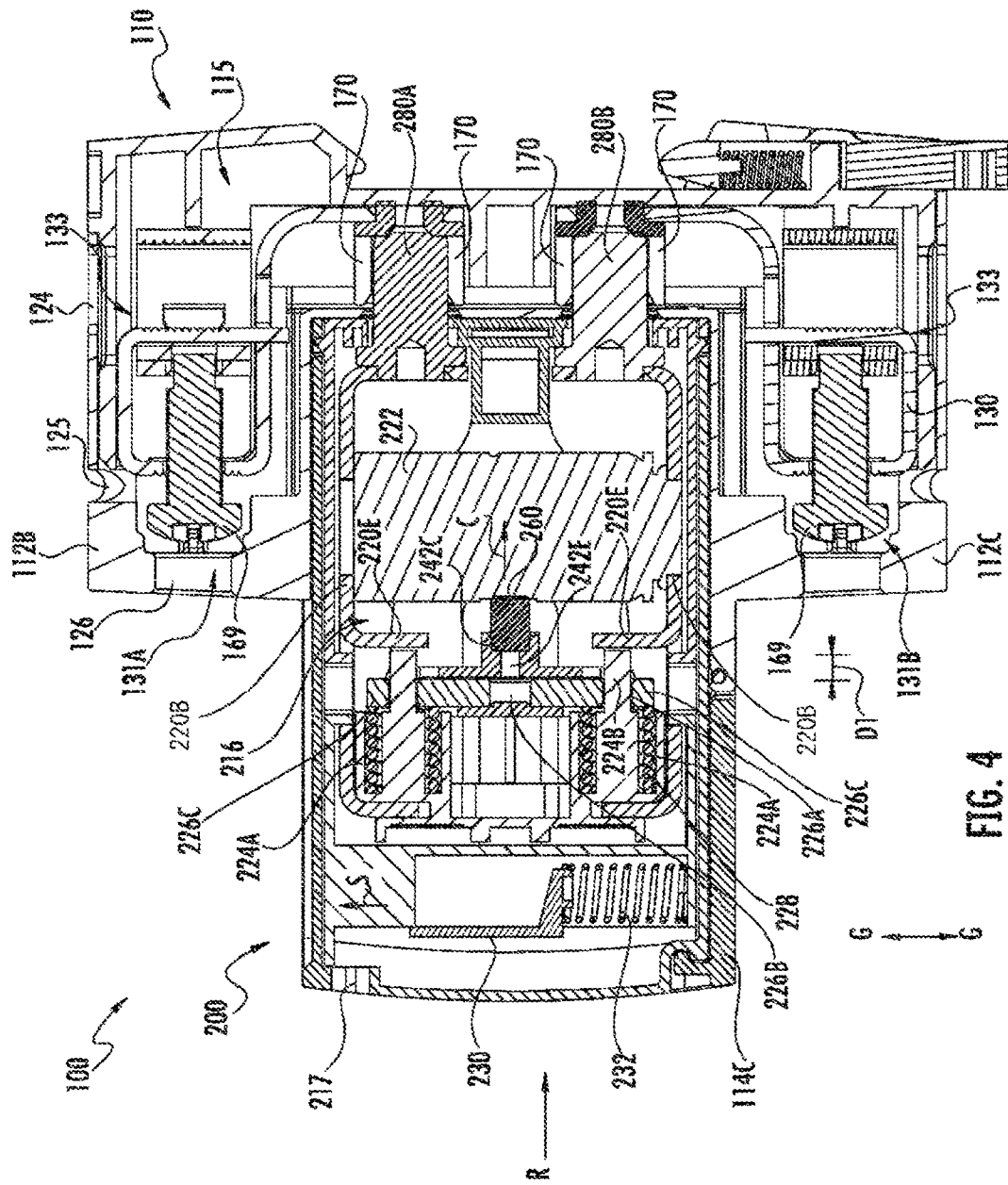
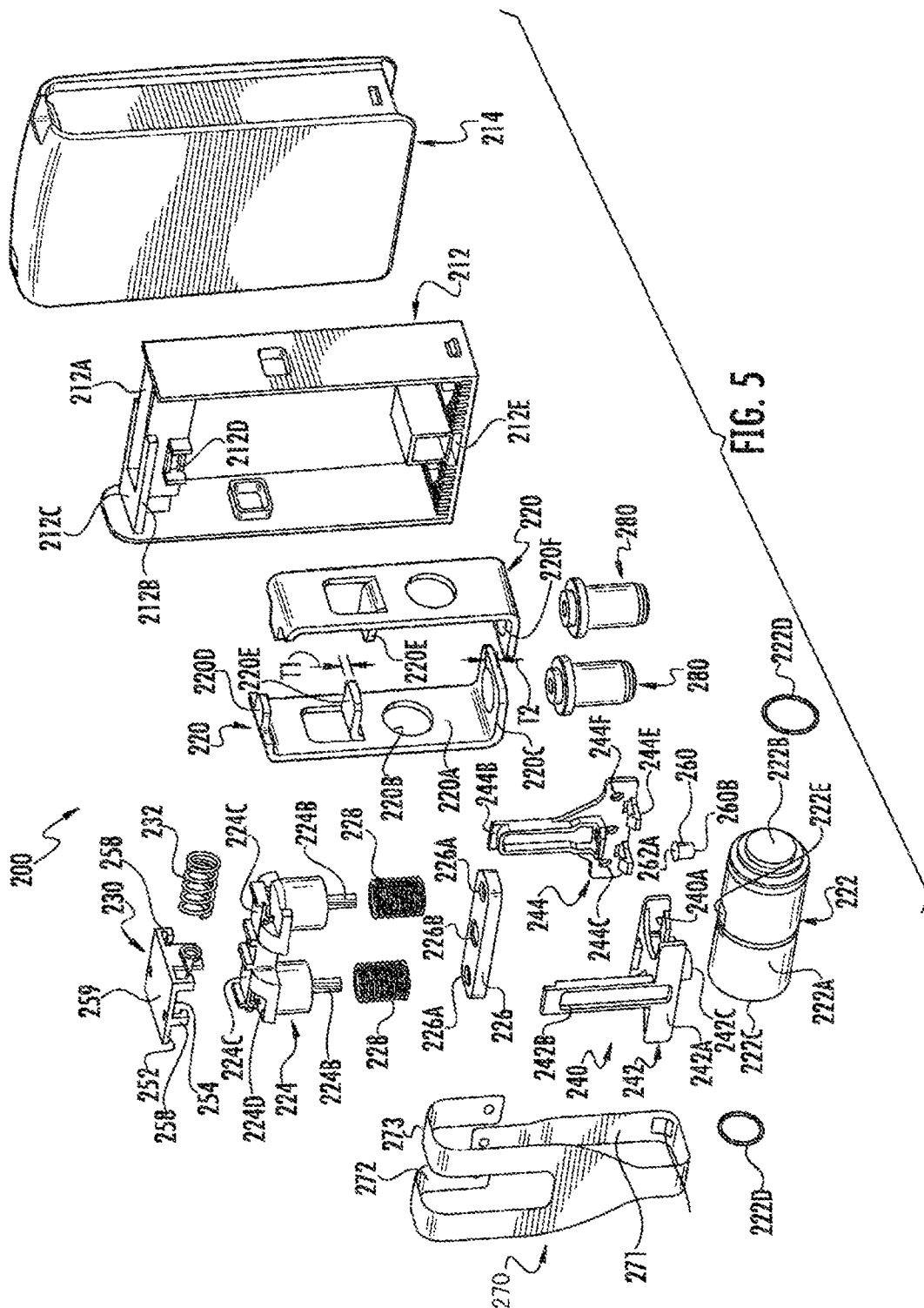


FIG. 4



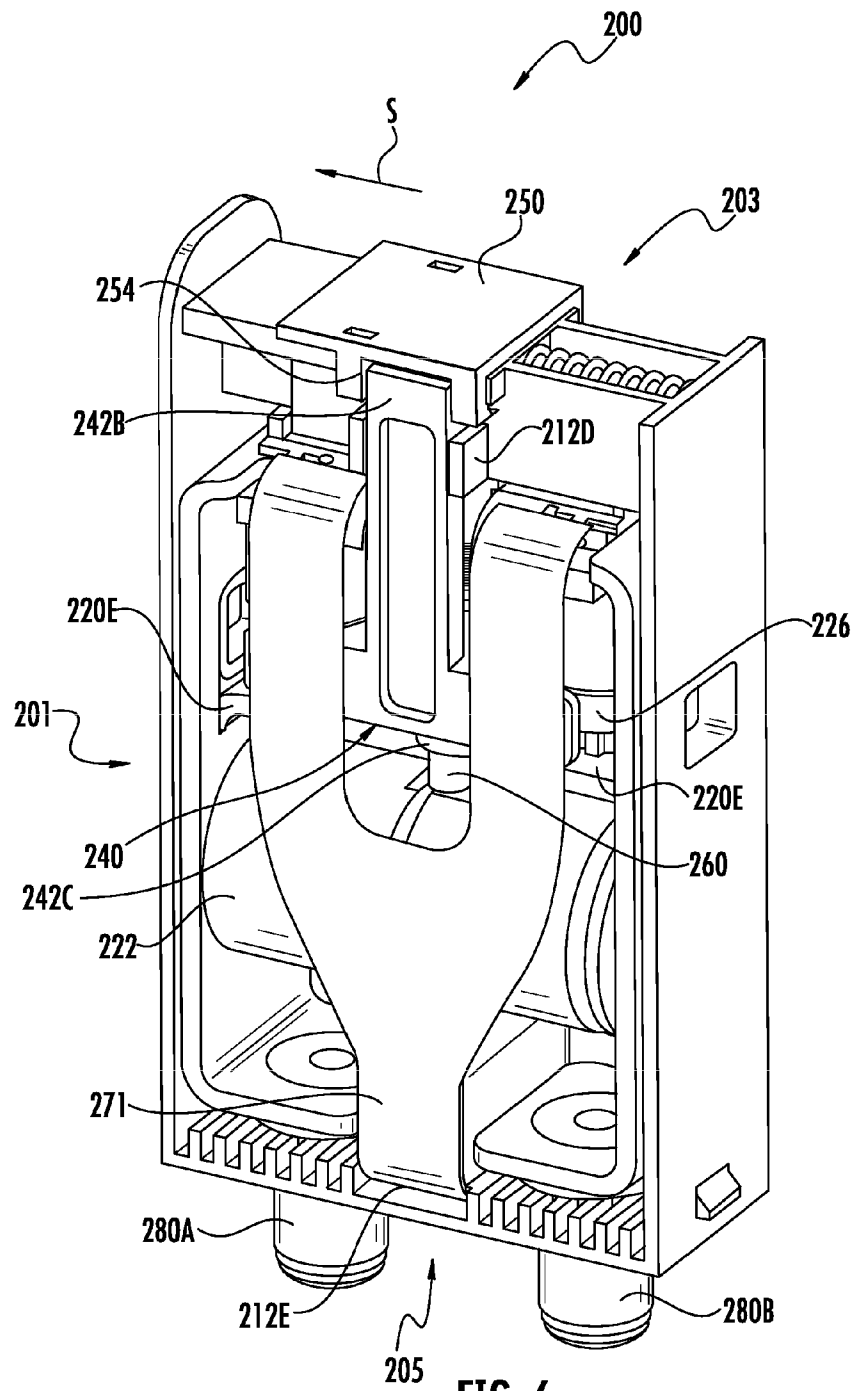


FIG. 6

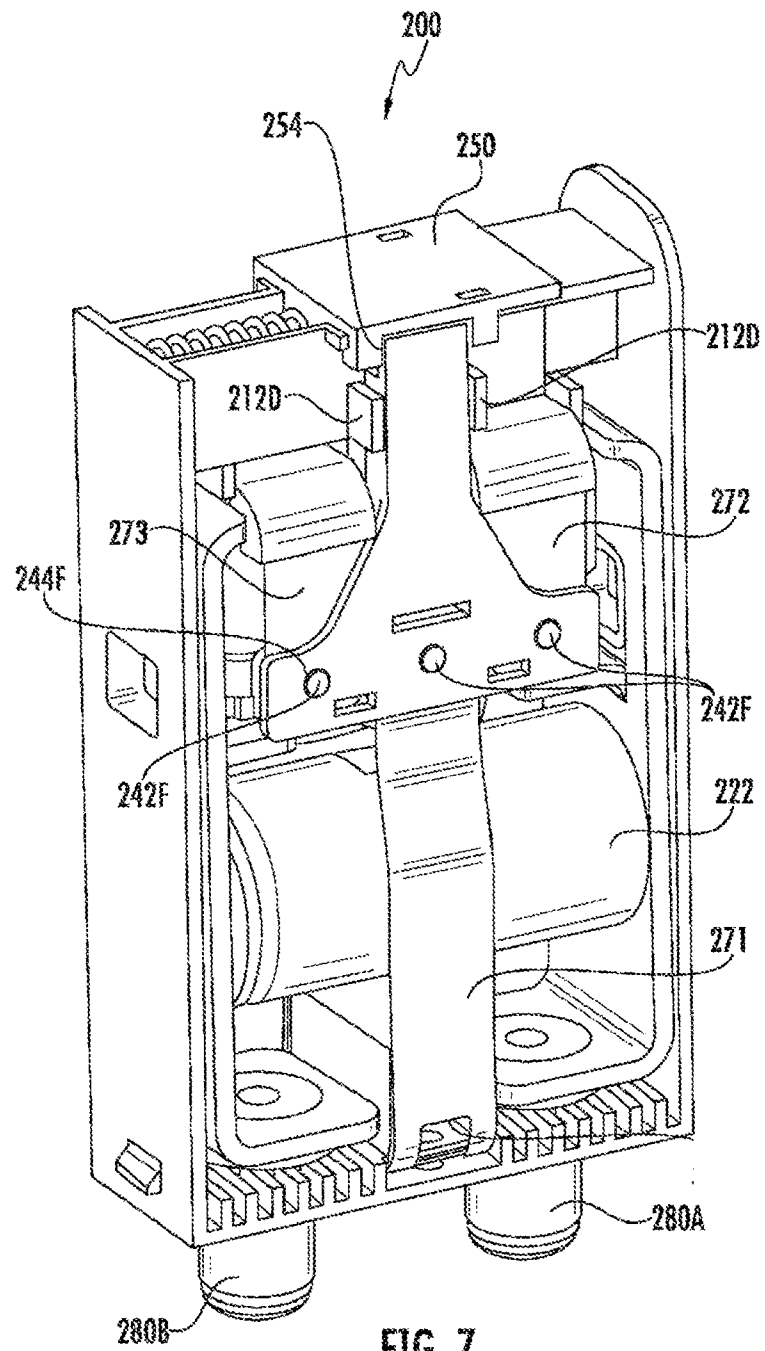
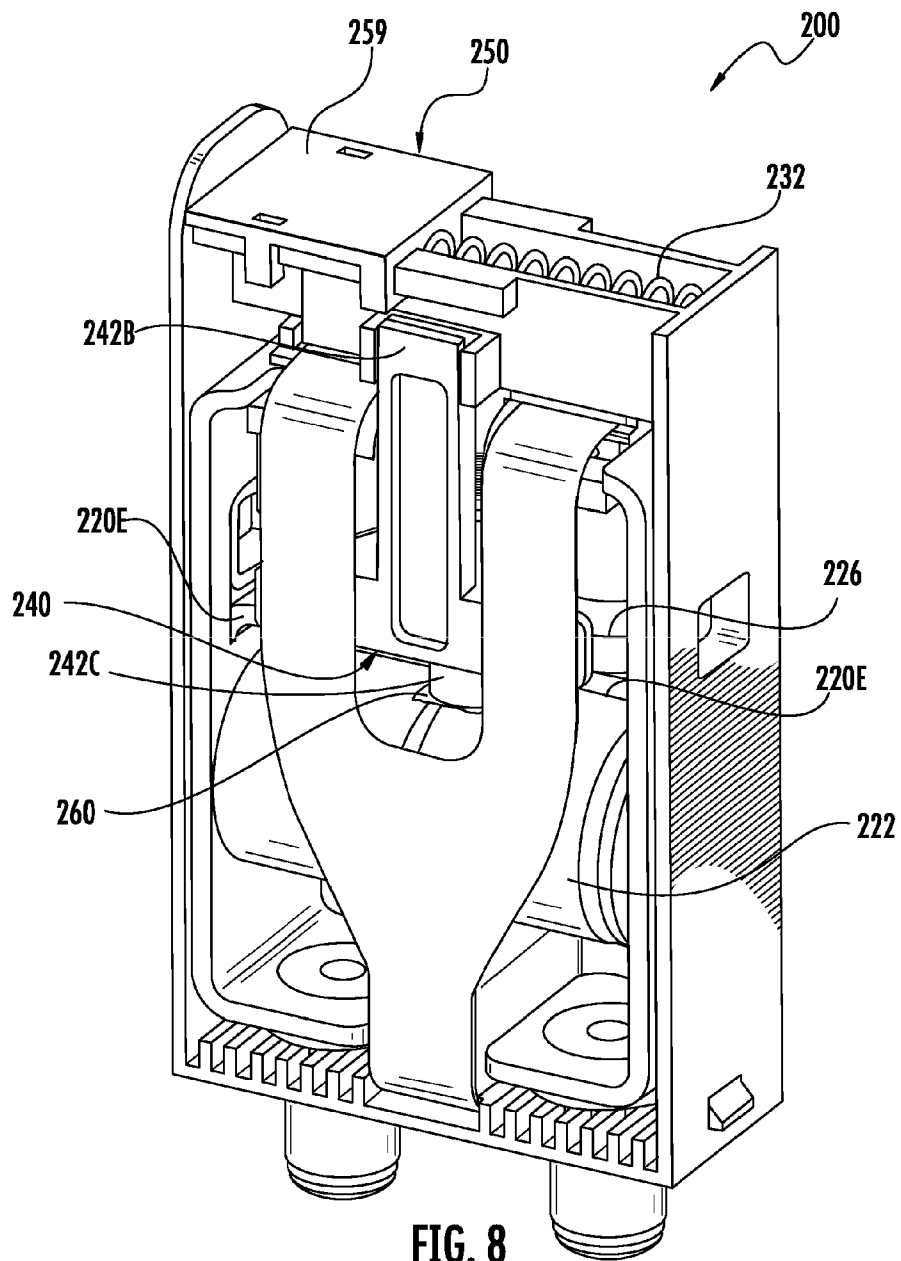


FIG. 7



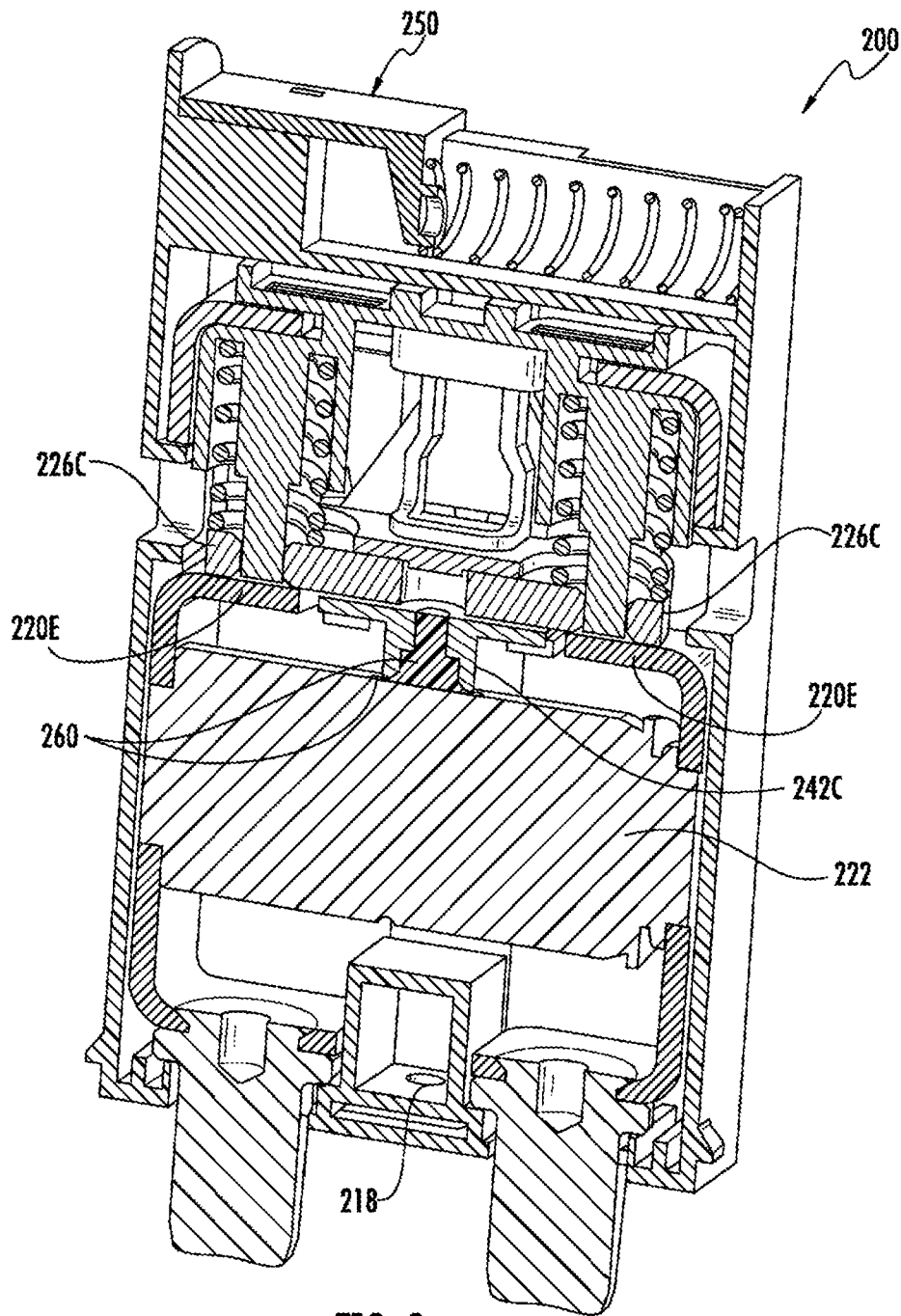
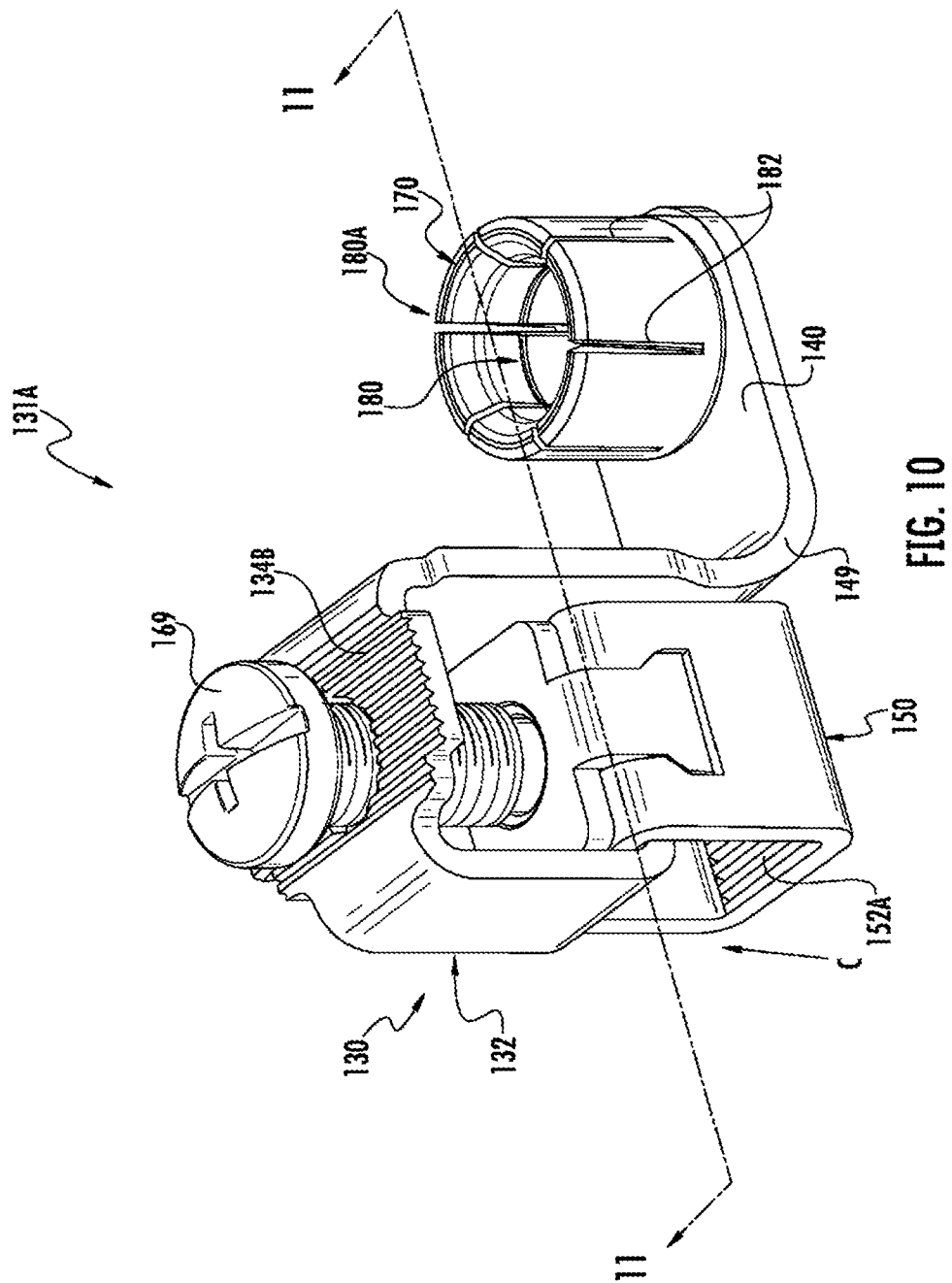


FIG. 9



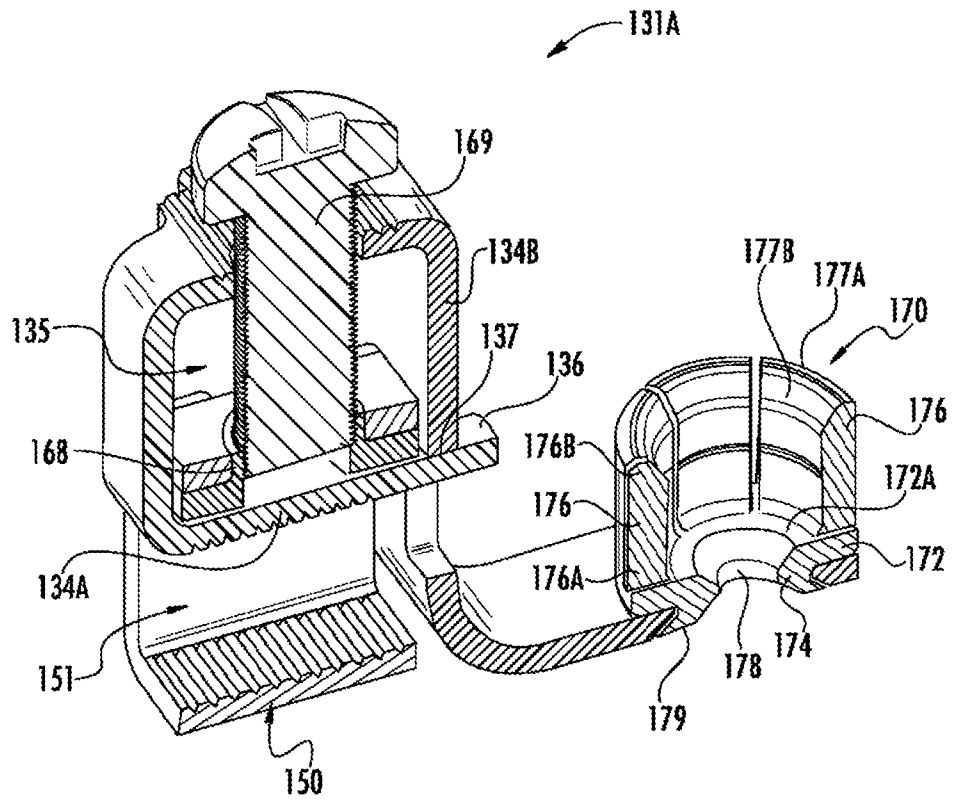
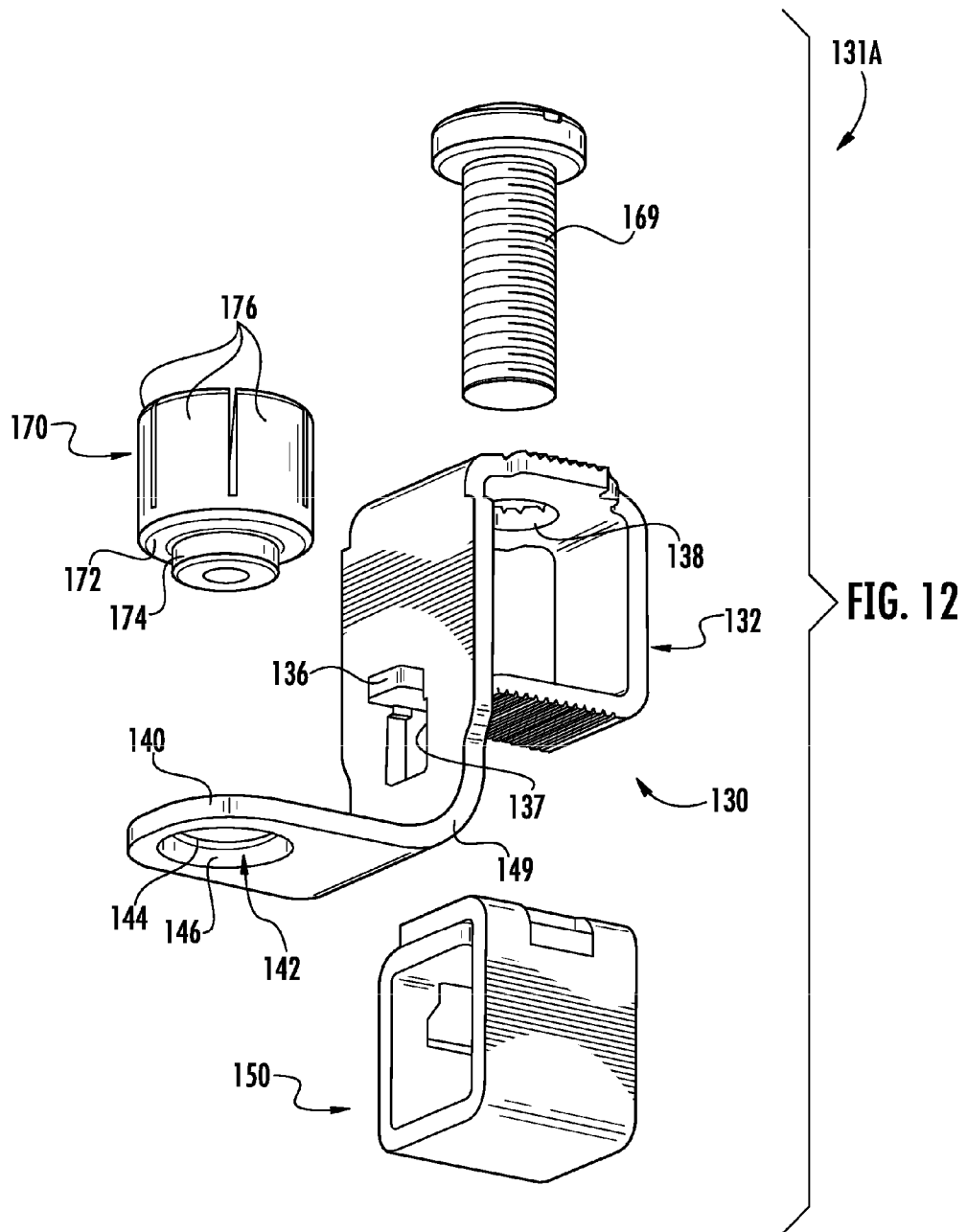
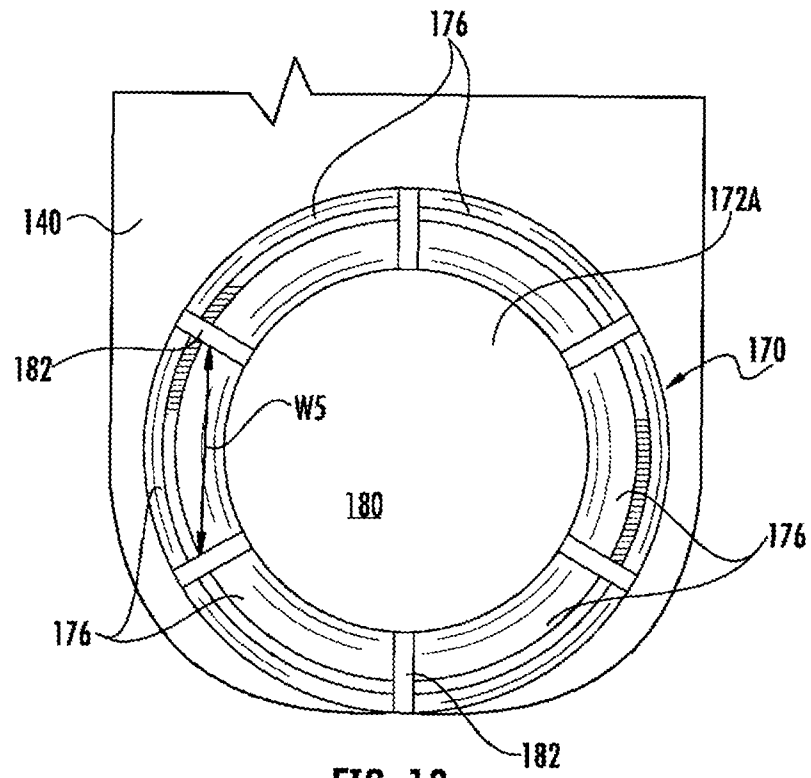
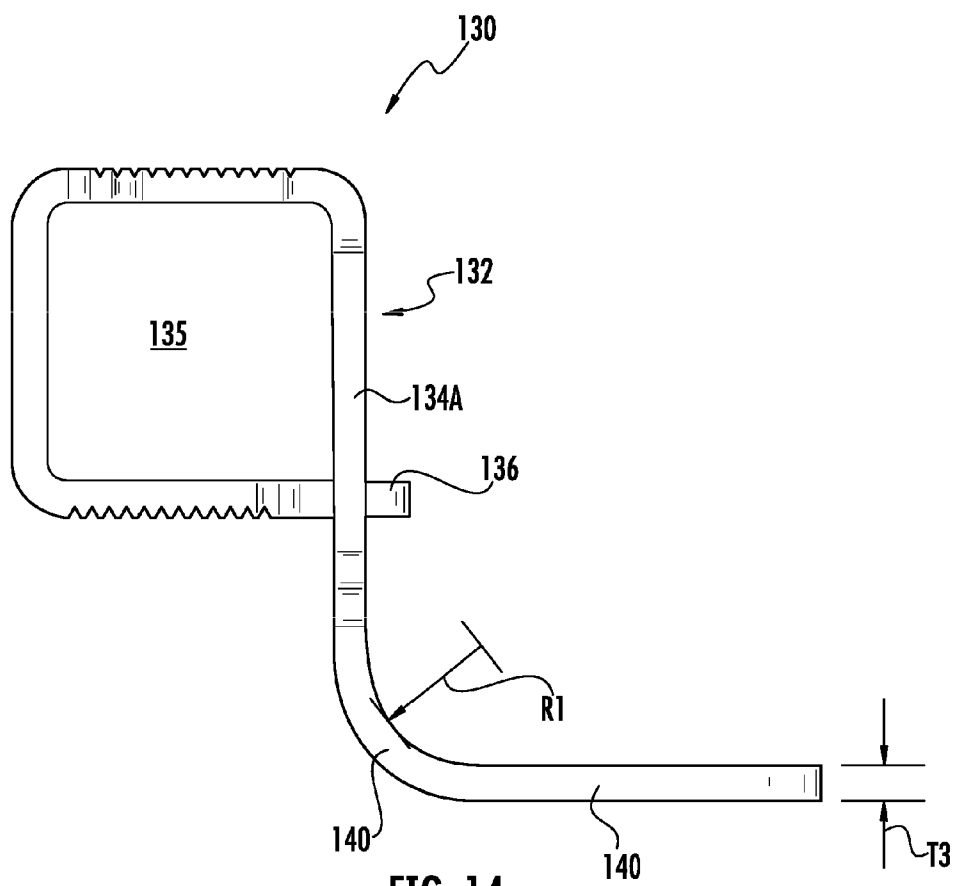


FIG. 11







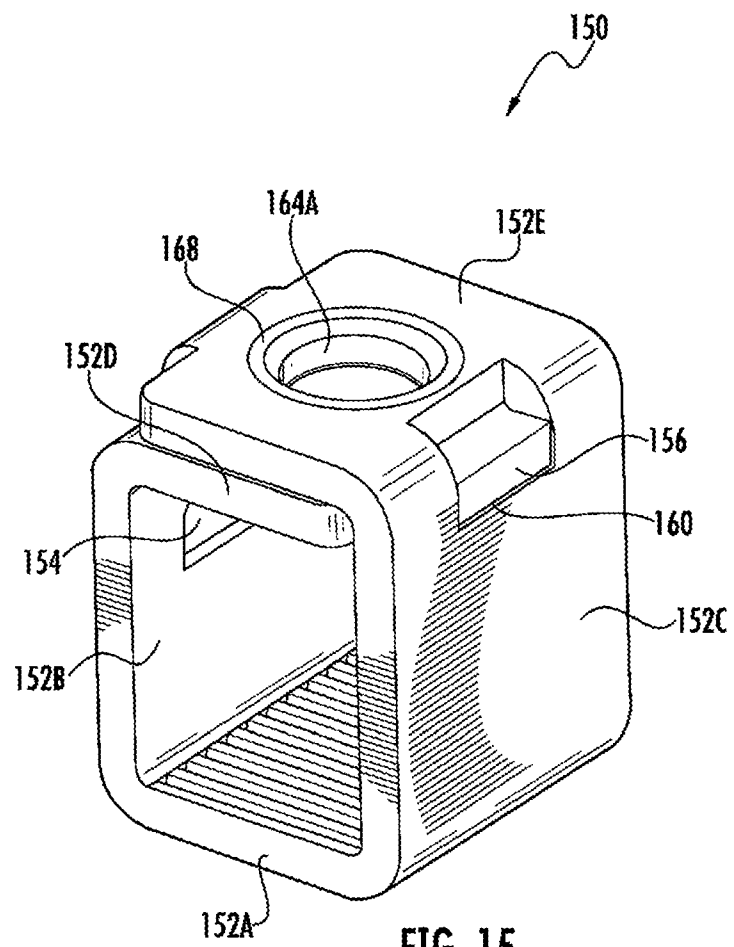


FIG. 15

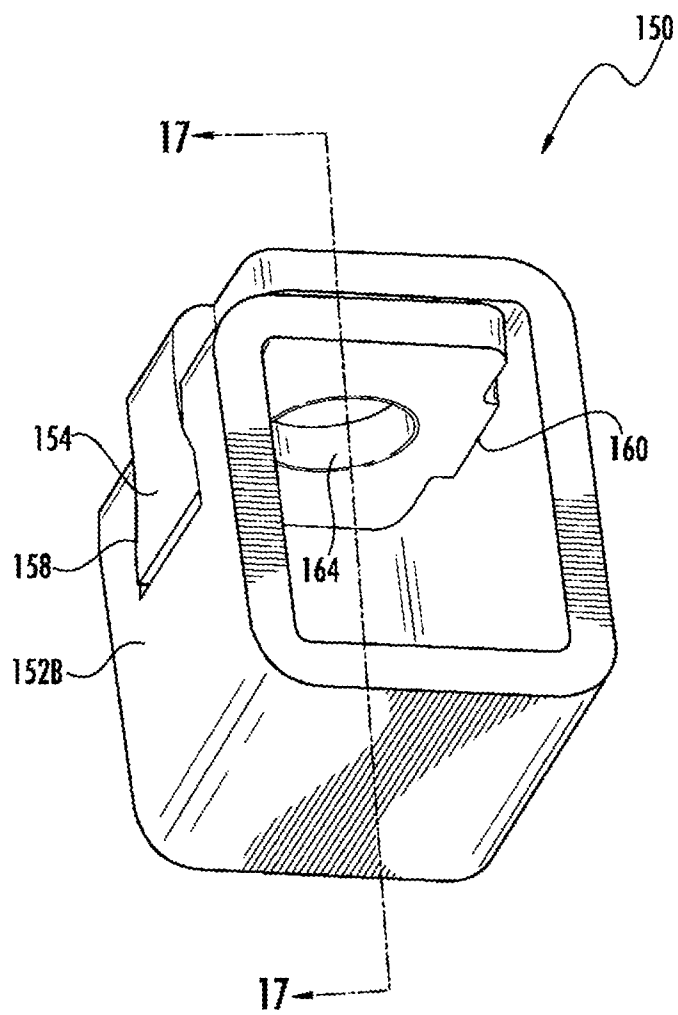


FIG. 16

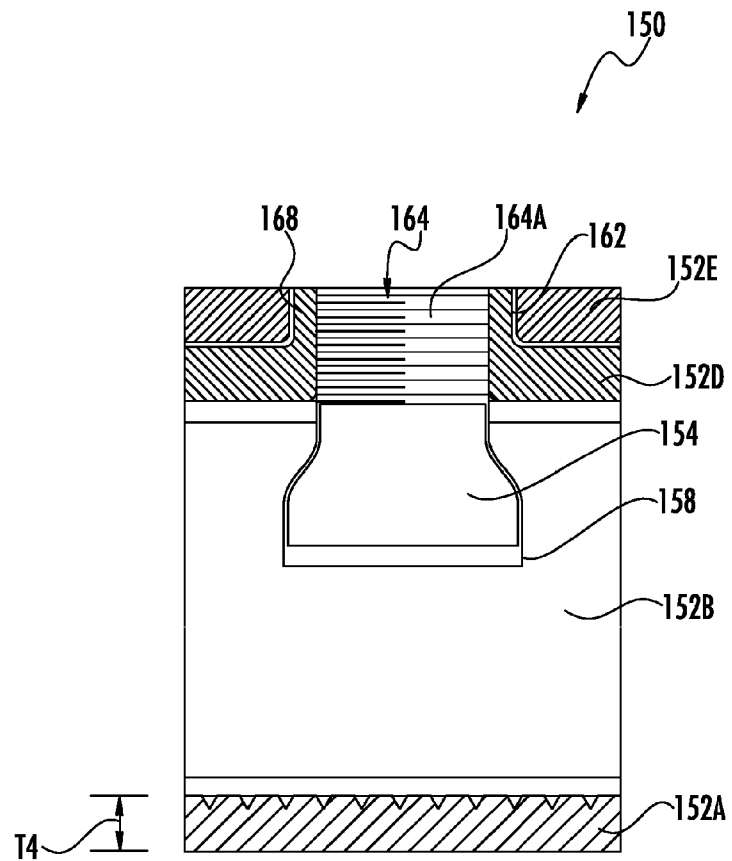


FIG. 17

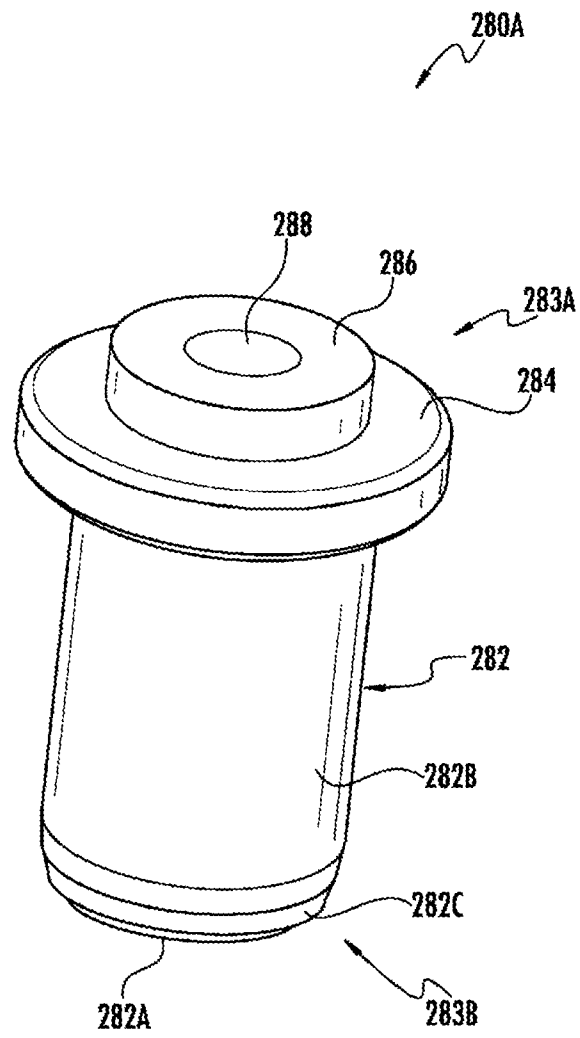
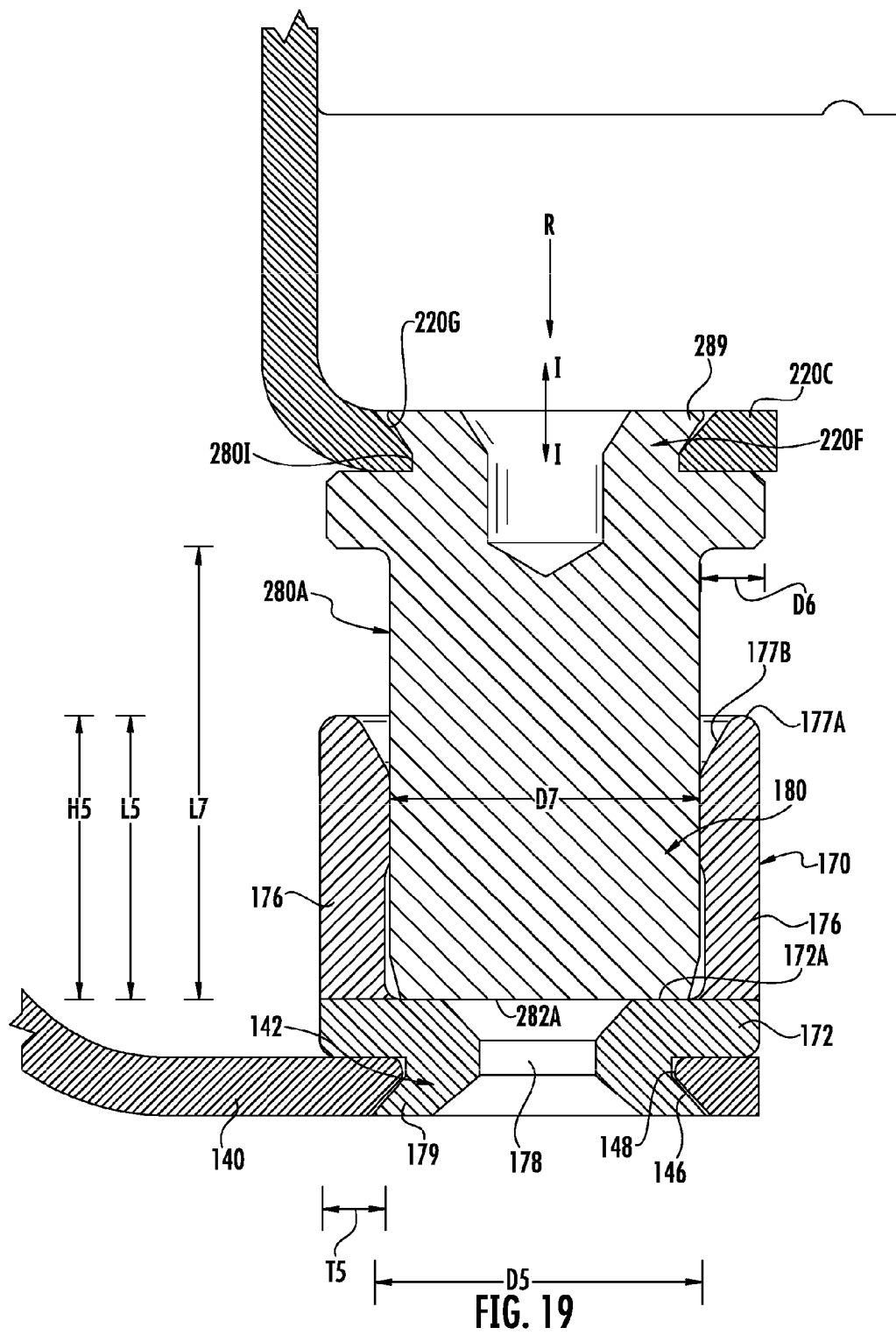


FIG. 18



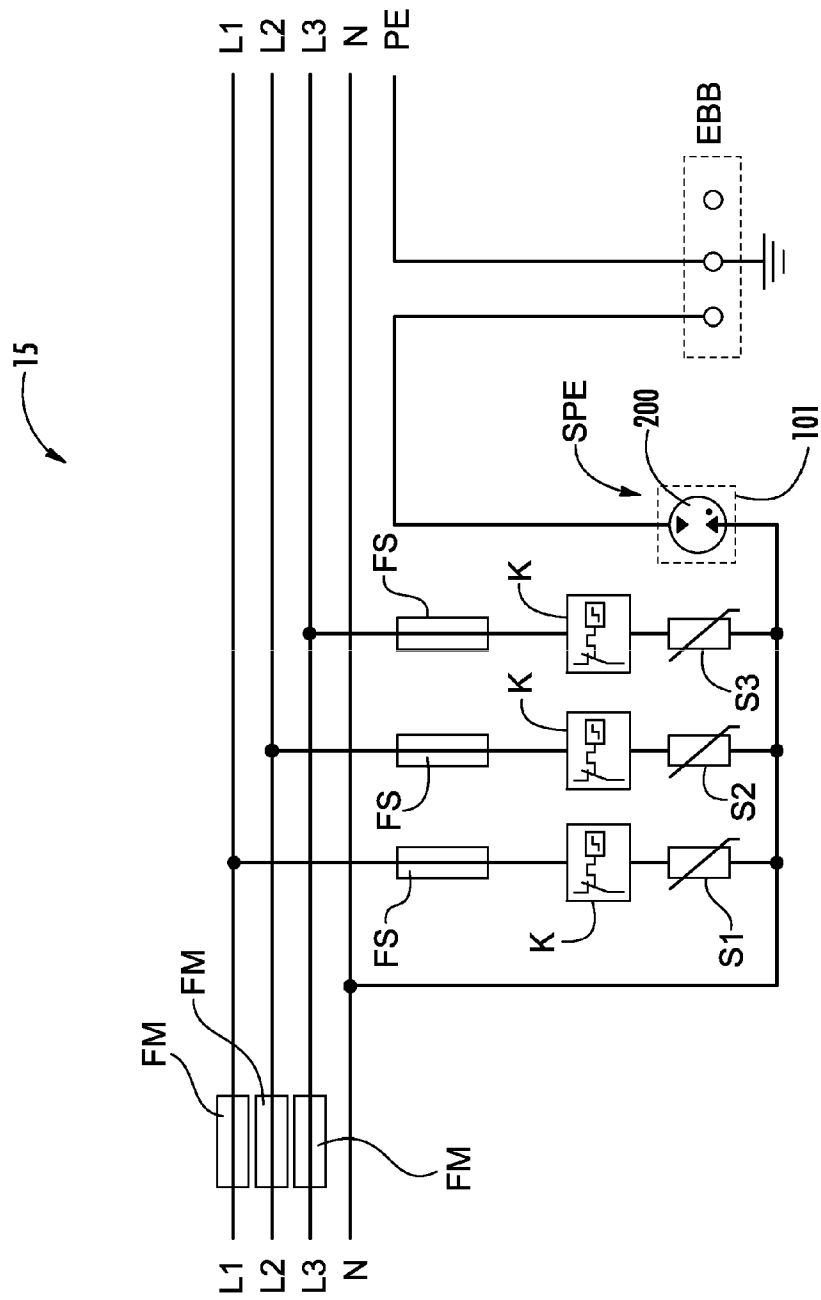


FIG. 20