

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 968**

51 Int. Cl.:

H01H 1/22 (2006.01)

H01H 1/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2016 PCT/US2016/055879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17087086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2016 E 16782173 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024 EP 3378081**

54 Título: **Aparato de conmutación eléctrica y conjunto de junta de cierre para el mismo**

30 Prioridad:

17.11.2015 US 201514943228

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

03.09.2024

73 Titular/es:

**EATON INTELLIGENT POWER LIMITED (100.0%)
30 Pembroke Road
4 Dublin, IE**

72 Inventor/es:

**WEISTER, NATHAN J.;
RAKUS, PAUL R.;
PRINCE, EDWARD A. y
POLLITT, WILLIAM C.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 977 968 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

Aparato de conmutación eléctrica y conjunto de junta de cierre para el mismo

5 **Antecedentes****Campo**

10 El concepto descrito se refiere generalmente a un aparato de conmutación eléctrica y, más particularmente, a un aparato de conmutación eléctrica tal como un disyuntor. El concepto descrito también se refiere a conjuntos de junta de cierre para disyuntores.

Información de antecedentes

15 Los aparatos de conmutación eléctrica, tales como los disyuntores, proporcionan protección a los sistemas eléctricos contra condiciones de fallo eléctrico tales como, por ejemplo, sobrecargas de corriente, cortocircuitos, tensiones anormales y otras condiciones de fallo. Típicamente, los disyuntores incluyen un mecanismo operativo que abre los conjuntos de contacto eléctrico para interrumpir el flujo de corriente a través de los conductores de un sistema eléctrico en respuesta a tales condiciones de fallo. El mecanismo operativo se diseña para abrir y cerrar rápidamente contactos separables. El mecanismo operativo se estructura para bloquearse y, por lo tanto, mantener los contactos en una configuración cerrada. Una unidad de disparo se estructura para detectar condiciones de sobrecorriente. Cuando se detecta una condición de sobrecorriente, la unidad de disparo libera el pestillo del mecanismo operativo, lo que permite que los elementos de desviación desvíen el mecanismo operativo y los contactos hacia una configuración abierta. Generalmente, a un disyuntor se le asigna un tamaño y un valor de "resistencia". El tamaño del disyuntor está sustancialmente relacionado con el tamaño del conjunto o marco de carcasa del disyuntor. El valor de resistencia del disyuntor implica un equilibrio entre las fuerzas de descarga generadas por las corrientes eléctricas que fluyen en el disyuntor y las fuerzas de contacto generadas en el conductor móvil por el mecanismo operativo.

30 Muchos disyuntores de baja tensión emplean una carcasa moldeada que tiene dos partes, una primera mitad o parte frontal (p. ej., una cubierta moldeada) y una segunda mitad o parte posterior (p. ej., una base moldeada). El mecanismo operativo de dichos disyuntores se monta frecuentemente en la parte frontal de la carcasa y, típicamente, incluye una manija y/o botón(es) de operación que, en un extremo, es(son) accesible(s) desde el exterior de la carcasa moldeada y, en el otro extremo, se acopla(n) a un eje polar giratorio. Los conjuntos de contacto eléctrico, que también se disponen dentro de la carcasa moldeada, generalmente comprenden un conjunto de conductor que incluye un conjunto de contacto móvil que tiene una pluralidad de contactos móviles, y un conjunto de contacto fijo que tiene una pluralidad de contactos fijos correspondientes. El conjunto de contacto móvil se conecta eléctricamente a un conductor generalmente rígido del conjunto de conductor mediante conductores flexibles, comúnmente denominados derivaciones. El conjunto de contacto móvil incluye una pluralidad de brazos o dedos de contacto móviles, cada uno de los cuales lleva uno de los contactos móviles y se acopla de manera pivotante a un soporte de brazo de contacto. El soporte de brazo de contacto gira mediante una protuberancia o brazo en el eje polar del mecanismo operativo del disyuntor para mover los contactos móviles entre una primera posición abierta (no mostrada), en donde los contactos móviles no se acoplan ni se ponen en comunicación eléctrica con los contactos fijos correspondientes, y una segunda posición cerrada (el brazo 58D de contacto, descrito a continuación, se muestra en la segunda posición de la Figura 1), en donde los contactos móviles se acoplan y se ponen en comunicación eléctrica con los contactos fijos correspondientes. El soporte de brazo de contacto incluye un conjunto de resorte de contacto estructurado para desviar los dedos del conjunto de contacto móvil contra los contactos fijos del conjunto de contacto fijo con el fin de proporcionar y mantener la presión de contacto cuando el disyuntor está cerrado y para adaptarse al desgaste.

50 Las derivaciones típicamente comprenden cables de cobre o cintas de cobre en capas, y se solidifican en sus extremos mediante calor y presión y, a continuación, se sueldan al conductor rígido en un extremo y a los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil en el extremo opuesto. Una de las desventajas asociadas a las derivaciones conocidas de tipo cable metálico o trenzado es que no encajan bien dentro del espacio limitado que está disponible entre los brazos de contacto adyacentes del conjunto de contacto móvil. Específicamente, el cuerpo de dichas derivaciones tiende a expandirse hacia afuera y ocupar una anchura mayor que la del dedo, interfiriendo así con las estructuras adyacentes. Los cables metálicos también tienden a agruparse durante eventos de cortocircuito, lo que inhibe la flexibilidad del conjunto. Esto es problemático en vista del movimiento compuesto que experimentan los dedos como resultado de los bien conocidos esquemas de arco "talón y puntera" y/o "soplado" que comúnmente se emplean en los disyuntores de baja tensión. Ver, p. ej., la patente estadounidense n.º 6.005.206.

60 Para adaptarse al movimiento del dedo de contacto durante la separación de un contacto fijo, típicamente se dispone una derivación alargada en forma de "S" para usar, es decir, en una "forma de uso". Es decir, tal como se usa en la presente memoria, una "forma de uso" es la forma general de la derivación, en contraposición, por ejemplo, a la forma de sección transversal de una derivación antes de un evento de sobrecorriente. Esta también se puede identificar como "forma en reposo". En un aparato de conmutación eléctrica que tiene un valor de resistencia mayor, p. ej., un disyuntor estructurado para una tensión más alta, las derivaciones alargadas crean campos magnéticos durante un evento de sobrecorriente. Estos campos magnéticos provenientes de las derivaciones adyacentes, así como el

movimiento provocado por el mecanismo operativo, hacen que la derivación cambie rápidamente de forma en una deflexión compuesta extrema o, coloquialmente, en una “ondulación” extrema, durante un evento de sobrecorriente. Este movimiento hace que la derivación se desgaste y crea fuerzas incontrolables que afectan al soporte y a los brazos de contacto.

5 Las derivaciones de tipo cinta en capas también presentan una serie de desventajas únicas. Entre ellas está el hecho de que típicamente tienen forma de V, por lo que tienen una única curva relativamente pronunciada que crea de manera indeseable un área de concentración de tensiones. Esta forma de V también consume una cantidad sustancial de valioso espacio dentro de la carcasa moldeada del disyuntor.

10 Por lo tanto, existe un problema con el tamaño y la configuración, incluida la forma de uso, de las derivaciones. Es decir, las cargas en derivación no se aíslan de los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil, y las derivaciones más largas se someten a una deflexión compuesta extrema.

15 Además, cuando una corriente pasa a través de las derivaciones, las derivaciones tienen un campo magnético que produce fuerzas que actúan sobre otros elementos de los conjuntos de contacto eléctrico. Estos campos magnéticos y las fuerzas correspondientes son variables debido a la configuración variable de las derivaciones, es decir, cuando los cables también tienden a agruparse durante los eventos de cortocircuito. Esto es una desventaja, ya que las fuerzas variables mejoran o debilitan las fuerzas de apertura creadas por el mecanismo operativo. Es decir, tener un mecanismo operativo que tenga características de apertura variables es una desventaja.

20 Una mejora relacionada con los conjuntos de contacto eléctrico es el uso de un conjunto de junta de cierre. Un conjunto de junta de cierre elimina las derivaciones al incluir un conductor ranurado que tiene un miembro bifurcado, tal como un yugo, que soporta un miembro de eje. El brazo de contacto del conjunto de contacto móvil se dispone de forma giratoria sobre el eje. El yugo se desvía lateralmente contra el brazo de contacto del conjunto de contacto móvil, es decir, el yugo sostiene firmemente el brazo de contacto del conjunto de contacto móvil o “sujeta” el brazo de contacto del conjunto de contacto móvil. La desviación lateral crea un par en el brazo de contacto del conjunto de contacto móvil que resiste a la rotación. El conductor ranurado se acopla al conjunto de conductor. Por lo tanto, la electricidad fluye a través del conjunto de conductor, el conductor ranurado y el brazo de contacto del conjunto de contacto móvil antes de alcanzar el contacto móvil. Ver, p. ej., la patente estadounidense n.º 4.245.203. En esta configuración, la rotación del brazo de contacto está influenciada, en parte, por la presión lateral o el par aplicado al brazo de contacto por el conductor ranurado. Cabe señalar que, en esta configuración, el par de desviación lateral se crea por fricción. Como la fricción se ve afectada por el área de superficie de contacto en el yugo y los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil, las tolerancias de fabricación y otros factores afectan al par. Es decir, el nivel de control del equilibrio del par podría mejorarse.

25 En esta configuración, el conjunto de contacto móvil está limitado a un máximo de dos brazos de contacto. Es decir, la desviación lateral aplicada por el yugo debe aplicar una desviación de manera controlada a los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil para controlar las características de apertura de golpe de cada brazo. Esto solo es posible con una configuración de dos brazos porque el par aplicado por un yugo a un brazo de contacto medio, es decir, un brazo de contacto entre otros dos brazos de contacto, no puede controlarse. Es decir, debido a que los dedos típicamente tienen la misma geometría, es decir, la misma forma, y giran alrededor del mismo eje, el área de contacto entre la superficie adyacente de cada dedo puede ser grande o pequeña. Es decir, el “área de contacto” es variable debido a la rugosidad/suavidad de cada superficie, lo que resulta en un número diferente de puntos de contacto en cada superficie, la deformación de los dedos de contacto y otros factores que afectan al área total en contacto real en la superficie lateral de cada dedo de contacto. Esta superficie de contacto variable crea una diferencia en el coeficiente de fricción de las superficies y variaciones en el coeficiente de fricción sobre la superficie lateral de un solo dedo de contacto. Por lo tanto, cuando los dedos de contacto se comprimen lateralmente, cada dedo está sujeto a un par variable debido a las diferencias de fricción. En una configuración de dos dedos, cada dedo está sujeto a la fricción creada por el yugo, que debido al área de contacto más pequeña es insignificante en relación con el área de contacto de la superficie lateral más grande y el área de contacto de la superficie lateral. Cuando hay dos dedos de contacto, la fricción que actúa sobre el área de contacto de la superficie lateral es la misma porque es la misma área de contacto de la superficie lateral. Es decir, por definición, el área de contacto de la superficie lateral de un primer brazo de contacto dispuesto contra un segundo brazo de contacto es la misma que el área de contacto de la superficie lateral de ese segundo brazo de contacto dispuesto contra ese primer brazo de contacto.

30 Esto no es cierto en el caso de una pila de tres o más brazos de contacto. A modo de analogía, imagínese un ensamblaje de tres o más placas de papel en una pila con un eje central a través de la pila. Dependiendo de cómo se ensamblen, la planitud o falta de planitud crea más o menos fricción entre las placas adyacentes. Si se aplicara una fuerza de rotación igual a cada placa, las placas girarían a velocidades diferentes debido a las diferencias de fricción entre las placas adyacentes. Esto también se aplica a los brazos de contacto.

35 Esto es una desventaja porque la clasificación, es decir, el valor de resistencia o el tamaño del disyuntor, se ve limitada por el tamaño de los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil. Es decir, para una clasificación más alta, se debe aumentar el tamaño de los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil y, por lo tanto, el tamaño del disyuntor.

Por lo tanto, existe un problema con el tamaño y la configuración de los conjuntos de junta de cierre. Como se indicó anteriormente, el nivel de control del equilibrio del par podría mejorarse y al mismo tiempo adaptarse a las tolerancias de fabricación. Además, el número limitado de brazos de contacto del conjunto de contacto móvil que permiten los conjuntos de junta de cierre actuales es un problema.

Un aparato de conmutación eléctrica con un valor de resistencia más alto puede incluir elementos tanto de un conjunto de contacto móvil como de un conjunto de junta de cierre. Es decir, un disyuntor de aire se estructura para soportar mayores corrientes y, por lo tanto, permitir que los disyuntores aguas abajo se abran durante un evento de sobrecorriente relativamente menos intenso. Por lo tanto, a modo de ejemplo, es posible que se corte el suministro eléctrico en una sola habitación de un hospital, pero no en toda el ala del hospital. Durante un evento de sobrecorriente relativamente más intenso, el disyuntor de aire se abrirá. Además, durante un evento de sobrecorriente de este tipo, es mejor que el disyuntor de aire se abra lo más rápido posible. Esto se logra haciendo que varios dedos en un conjunto de junta de cierre del disyuntor de aire "se abran de golpe", es decir, giren rápidamente, en respuesta a un campo magnético generado por la condición de sobrecorriente. Además, en respuesta a que una unidad de disparo detecte la misma condición de sobrecorriente, se accionará el mecanismo operativo del disyuntor de aire y alejará todo el conjunto de junta de cierre del disyuntor de aire de los contactos fijos. Por lo tanto, los brazos de contacto del conjunto de contacto móvil se "abren de golpe" primero y, a continuación, todo el conjunto de junta de cierre se aleja de los contactos fijos. Debido a que el conjunto de junta de cierre no se fija al conductor, el conjunto de contacto móvil incluía derivaciones para acoplar y proporcionar comunicación eléctrica entre el conductor y el conjunto de junta de cierre. En vista de la tensión más alta para la que está clasificado un disyuntor de aire, aumenta la cantidad de "ondulación" que experimenta una derivación durante una condición de sobrecorriente. Es decir, un disyuntor de aire que utilice un conjunto de junta de cierre móvil está sujeto a los problemas tanto de los conjuntos de junta de cierre como de las derivaciones indicados anteriormente.

Por lo tanto, se necesitan elementos del conjunto de contacto móvil (p. ej., derivaciones) que resuelvan los problemas indicados anteriormente. Existe una necesidad adicional de elementos del conjunto de contacto móvil (p. ej., un conjunto de junta de cierre) que resuelvan los problemas indicados anteriormente. En consecuencia, hay margen de mejora de los conjuntos de conductor para aparatos de conmutación eléctrica tales como, por ejemplo, los disyuntores de aire.

Además, se hace referencia al documento US-2008 088 394 A1, relacionado con un conjunto de resorte de contacto para un aparato de conmutación eléctrica que incluye un conjunto de contacto móvil y un conjunto de contacto fijo que tiene contactos eléctricos fijos. El conjunto de contacto móvil incluye un conjunto de soporte y brazos de contacto móvil acoplados de manera pivotante al conjunto de soporte y que llevan contactos eléctricos móviles. El conjunto de resorte de contacto incluye un primer miembro de carcasa del resorte de contacto, un segundo miembro de carcasa del resorte de contacto acoplado y dispuesto opuesto al primer miembro de carcasa del resorte de contacto, una guía de resorte dispuesta entre y acoplada a al menos uno del primer y segundo miembro de carcasa del resorte de contacto e incluye orificios de resorte, resortes recibidos en los orificios de resorte y deslizadores acoplados a los resortes. Los resortes y deslizadores desvían individualmente los brazos de contacto móvil y los contactos eléctricos móviles hacia el enganche con los contactos eléctricos fijos correspondientes.

Resumen

El concepto descrito y reivindicado aborda los problemas y necesidades indicados anteriormente al proporcionar un conjunto de contacto móvil para un aparato de conmutación eléctrica tal como se expone en la reivindicación 1. Se describen otras realizaciones, entre otras cosas, en las reivindicaciones dependientes. El conjunto de contacto móvil incluye varias derivaciones y un conjunto de carro que incluye dos paredes laterales y un conjunto de brazo de contacto. Las paredes laterales del conjunto de carro se disponen en una relación separada. El conjunto de brazo de contacto incluye una pluralidad de brazos de contacto, varios miembros de aislamiento, varios contactos móviles y un eje. Cada brazo de contacto define una abertura. Un contacto móvil se dispone en cada brazo de contacto. Cada brazo de contacto se acopla de forma giratoria al eje, extendiéndose el eje a través de la abertura del brazo de contacto. Cada miembro de aislamiento se dispone adyacente a al menos un brazo de contacto. Cada miembro de aislamiento se acopla y se pone en comunicación eléctrica con el brazo de contacto adyacente. Las derivaciones se acoplan a, y se ponen en comunicación eléctrica con, los miembros de aislamiento. En esta configuración, el área de cada brazo de contacto que se engancha por fricción a otro elemento se limita al miembro de aislamiento. Esta fuerza de fricción generada por el área de contacto más pequeña puede controlarse más fácilmente. Además, en esta configuración, ninguna derivación se engancha operativamente a un brazo de contacto.

Breve descripción de los dibujos

Se puede conseguir entender completamente el concepto descrito gracias a la siguiente descripción de las realizaciones preferidas al leerse junto con los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista en sección parcialmente despiezada de un disyuntor, según una realización no limitante del concepto descrito, que muestra la cubierta de forma simplificada;

la Figura 2 es una vista ampliada de una porción de un conjunto de contacto móvil;

la Figura 3 es una vista isométrica del conjunto de contacto móvil;

la Figura 4 es una vista isométrica despiezada del conjunto de contacto móvil de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista en alzado lateral del conjunto de contacto móvil de la Figura 4;

la Figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Figura 5;

la Figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 5;

la Figura 8 es una vista isométrica de un conjunto de brazo de contacto;

la Figura 9A es una vista en sección de un conjunto de brazo de contacto según una realización; la Figura 9B es una vista en sección de un conjunto de brazo de contacto según otra realización; la Figura 9C es una vista en sección de un conjunto de brazo de contacto según otra realización no cubierta por la presente invención;

las Figuras 10A, 10B, 10C y 10D son vistas isométricas, en planta superior, en alzado lateral y en planta inferior, respectivamente, de un primer miembro de aislamiento; y

las Figuras 11A, 11B, 11C y 11D son vistas isométricas, en planta superior, en alzado lateral y en planta inferior, respectivamente, de un segundo miembro de aislamiento.

Descripción de las realizaciones preferidas

Las expresiones de dirección usadas en la presente memoria, tales como, por ejemplo, en sentido de las agujas del reloj, en sentido contrario a las agujas del reloj, izquierda, derecha, superior, inferior, hacia arriba, hacia abajo y derivados de las mismas, se refieren a la orientación de los elementos mostrados en los dibujos y no son limitativas de las reivindicaciones, a menos que se especifique expresamente en la presente memoria.

Tal como se usa en la presente memoria, la forma en singular de “uno”, “una” y “el/la” incluye referencias al plural salvo que el contexto determine claramente lo contrario.

Tal como se usa en la presente memoria, la palabra “unitario” significa que se crea un componente como una pieza o unidad individual. Es decir, un componente que incluye piezas que se crean por separado y después se acoplan entre sí como una unidad no es un componente o cuerpo “unitario”. Además, tal como se usa en la presente memoria, las porciones o elementos de un cuerpo “unitario” están “acoplados” entre sí.

Tal como se usa en la presente memoria, un “conjunto de acoplamiento” incluye dos o más acoplamientos o componentes de acoplamiento. Los componentes de un acoplamiento o conjunto de acoplamiento no forman parte generalmente del mismo elemento o de otro componente. Como tal, puede que en la siguiente descripción no se describan al mismo tiempo los componentes de un “conjunto de acoplamiento”.

Tal como se usa en la presente memoria, un “acoplamiento” o “componente(s) de acoplamiento” es uno o más componentes de un conjunto de acoplamiento. Es decir, un conjunto de acoplamiento incluye al menos dos componentes que están estructurados para acoplarse entre sí. Se entiende que los componentes de un conjunto de acoplamiento son compatibles entre sí. Por ejemplo, en un conjunto de acoplamiento, si un componente de acoplamiento es un receptáculo a presión, el otro componente de acoplamiento es un saliente o, si un componente de acoplamiento es un perno, el otro componente de acoplamiento es una tuerca. Se entiende, además, que una abertura o conducto a través del cual se extiende otro componente de acoplamiento también es un componente de acoplamiento.

Tal como se usa en la presente memoria, la afirmación de que dos o más partes o componentes se “acoplan” significa que las partes se unen o funcionan juntas, ya sea directa o indirectamente, es decir, a través de una o más partes o componentes intermedios, siempre y cuando se produzca una conexión. Tal como se usa en la presente memoria, “acoplados directamente” significa que dos elementos están directamente en contacto entre sí. Tal como se usa en la presente memoria, “acoplados de forma fija” o “fijos” significa que dos componentes están acoplados para moverse como una unidad al tiempo que mantienen una orientación constante uno en relación con otro. Por tanto, cuando dos elementos están acoplados, todas las partes de esos elementos están acopladas. Sin embargo, una descripción de una porción específica de un primer elemento acoplado a un segundo elemento, p. ej., un primer extremo de eje acoplado a una primera rueda, significa que la porción específica del primer elemento está dispuesta más cerca del segundo elemento con respecto a las otras porciones del mismo. Además, un primer objeto apoyado sobre un segundo objeto, que se mantiene en su sitio únicamente por la gravedad, no está “acoplado” al segundo objeto a menos que

el primer objeto esté conectado de otro modo al segundo objeto. Es decir, por ejemplo, un libro sobre una mesa no está acoplado a la misma, pero un libro pegado a una mesa está acoplado a la misma.

5 Tal como se usa en la presente memoria, “acoplado temporalmente” significa que dos componentes se acoplan de una manera que permite que los componentes se desacoplen fácilmente sin dañar los componentes. Por ejemplo, los elementos que se acoplan mediante un acoplamiento de tuerca/perno se “acoplan temporalmente”, mientras que los elementos que se sueldan entre sí no lo hacen.

10 Tal como se usa en la presente memoria, la afirmación de que dos o más partes o componentes “se enganchan” entre sí significa que los elementos ejercen una fuerza o desviación uno contra el otro, ya sea directamente o a través de uno o más elementos o componentes intermedios.

15 Tal como se usa en la presente memoria, “engancharse operativamente” significa “engancharse y moverse”. Es decir, cuando “engancharse operativamente” se usa en relación con un primer componente que está estructurado para mover un segundo componente móvil o rotatorio, significa que el primer componente aplica una fuerza suficiente para hacer que el segundo componente se mueva. Por ejemplo, un destornillador puede ponerse en contacto con un tornillo. Cuando no se aplica ninguna fuerza al destornillador, el destornillador está simplemente “acoplado” al tornillo. Si se aplica una fuerza axial al destornillador, el destornillador se presiona contra el tornillo y “se engancha” con el tornillo; sin embargo, cuando se aplica una fuerza de rotación al destornillador, el destornillador “se engancha operativamente” con el tornillo y hace que el tornillo rote. Tal como se usa en la presente memoria, “engancharse operativamente” significa “engancharse y mantenerse en una posición seleccionada”. Es decir, un resorte comprimido mantenido en su lugar por un pestillo está “enganchado operativamente” por el pestillo porque el pestillo mantiene el resorte en un estado comprimido.

25 Tal como se usa en la presente memoria, el término “varios” significa uno o un entero mayor de uno (es decir, una pluralidad).

30 Tal como se usa en la presente memoria, “asociados” significa que los elementos forman parte del mismo conjunto y/o que funcionan juntos o actúan el uno sobre el otro o entre sí de algún modo. Por ejemplo, un automóvil tiene cuatro neumáticos y cuatro tapacubos. Aunque todos los elementos estén acoplados como parte del automóvil, se entiende que cada tapacubos está “asociado” a un neumático específico.

35 Tal como se usa en la presente memoria, “corresponder” indica que dos componentes estructurales se dimensionan y se conforman para ser similares entre sí y que pueden acoplarse con una cantidad mínima de fricción. Por lo tanto, una abertura que “corresponde” a un miembro está dimensionada para ser ligeramente más grande que el miembro para que el miembro pueda pasar por la abertura con una cantidad mínima de fricción. Esta definición se modifica si los dos componentes han de ajustarse “sin holgura” entre sí o “corresponderse sin holgura”. En esa situación, la diferencia entre el tamaño de los componentes es aún más pequeña, por lo que la cantidad de fricción aumenta. Si el elemento que define la abertura y/o el componente insertado en la abertura es de un material deformable o comprimible, la abertura puede ser incluso ligeramente más pequeña que el componente que se inserta en la abertura. Esta definición se modifica adicionalmente si los dos componentes han de “corresponderse sustancialmente”. “Corresponderse sustancialmente” significa que el tamaño de la abertura es muy próximo al tamaño del elemento insertado en la misma; es decir, no tan próximo como para provocar una fricción sustancial, como con un ajuste sin holgura, sino con más contacto y fricción que un “ajuste correspondiente”, es decir, un ajuste “ligeramente más grande”. Además, con respecto a una superficie formada por dos o más elementos, una forma “correspondiente” significa que las características de superficie, p. ej., la curvatura, son similares.

50 Tal como se usa en la presente memoria, “estructurado para [verbo] o ‘ser un [X]’” significa que el elemento o conjunto identificado tiene una estructura que está conformada, dimensionada, dispuesta, acoplada y/o configurada para realizar el verbo identificado o para ser lo que se identifica en la frase de infinitivo. Por ejemplo, un miembro que “está estructurado para moverse” está acoplado de manera móvil a otro elemento e incluye elementos que hacen que el miembro se mueva o el miembro está configurado de otro modo para moverse en respuesta a otros elementos o conjuntos. Como tal, tal como se usa en la presente memoria, “estructurado para [verbo] o ‘ser un [X]’” indica una estructura y no una función. Además, tal como se usa en la presente memoria, “estructurado para [verbo] o ‘ser un [X]’” significa que el elemento o conjunto identificado está previsto para, y está diseñado para, realizar el verbo identificado o ser un [X]. Por lo tanto, un elemento que solo es “capaz” posiblemente de realizar el verbo identificado, pero que no está previsto para, y no está diseñado para, realizar el verbo identificado no está “estructurado para [verbo] o ‘ser un [X]’”.

60 Tal como se usa en la presente memoria, una “trayectoria” o “trayectoria de desplazamiento” es el espacio a través del cual se mueve un elemento cuando está en movimiento.

65 Tal como se usa en la presente memoria, y con referencia a un conjunto de junta de cierre, “flotar” o “acoplarse de manera flotante” significa que los elementos que se acoplan de forma giratoria a un eje no están sujetos a ninguna compresión lateral y/o enganche por parte de la pared lateral de un carro, que los elementos que se acoplan de forma giratoria a un eje pueden desplazarse longitudinalmente sobre el eje y que cualquier fricción creada por las fuerzas de

compresión genera una “fricción sustancialmente equivalente”. Es decir, cada brazo de contacto dispuesto de forma giratoria en el mismo eje está expuesto sustancialmente a las mismas fuerzas de fricción. Se entiende que las fuerzas de fricción a las que se expone un brazo de contacto se crean sustancialmente mediante el enganche (es decir, la desviación) en los lados laterales del brazo de contacto. Se entiende que los expertos en la técnica entienden cómo controlar la fricción en los lados laterales del brazo de contacto. Como ejemplo, un primer brazo de contacto puede tener superficies de contacto lateral relativamente pequeñas con un coeficiente de fricción relativamente mayor con los elementos adyacentes, mientras que un segundo brazo de contacto puede tener superficies de contacto lateral relativamente grandes con un coeficiente de fricción relativamente más bajo; si la fricción generada en el primer y segundo brazo de contacto es generalmente equivalente, entonces el primer y segundo brazo de contacto se someten a una “fricción sustancialmente equivalente” y “flotan” en el eje.

Tal como se usa en la presente memoria, una “fricción reducida” es la fricción creada por un elemento que se engancha y gira contra un “área de enganche reducida”. Tal como se usa en la presente memoria, un “área de enganche reducida” significa un área entre aproximadamente el 1 % y el 85 % del área de superficie de una de las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto. Tal como se usa en la presente memoria, una “fricción muy reducida” es la fricción creada por un elemento que se engancha y gira contra un “área de enganche muy reducida”. Tal como se usa en la presente memoria, un “área de enganche muy reducida” significa un área entre aproximadamente el 1 % y el 50 % del área de superficie total de las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto. Tal como se usa en la presente memoria, una “fricción extremadamente reducida” es la fricción creada por un elemento que se engancha y gira contra un “área de enganche extremadamente reducida”. Tal como se usa en la presente memoria, un “área de enganche extremadamente reducida” significa un área entre aproximadamente el 1 % y el 15 % del área de superficie total de las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto.

Tal como se usa en la presente memoria, y con referencia a un conjunto de junta de cierre, “libremente” cuando se usa para modificar “flotar” o “acoplarse de manera flotante” significa, además de “flotar” como se definió anteriormente, que los elementos dispuestos de manera giratoria sobre un eje no están sujetos a ninguna fuerza de fricción sustancial alrededor del eje. Dicho alternativamente, cuando un elemento define una abertura que corresponde al eje, o es más grande que el eje, la fricción mínima no es sustancial y el elemento “flota libremente” sobre el eje.

Tal como se usa en la presente memoria, y con referencia a un conjunto de junta de cierre, “completamente” cuando se usa para modificar “flotación” o “acoplado de manera flotante” significa que los elementos giratorios acoplados a un eje pueden moverse longitudinalmente a lo largo de prácticamente toda la longitud del eje. Es decir, cada elemento no puede moverse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del eje, pero colectivamente, los elementos no están limitados para moverse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del eje por una construcción tal como, pero sin limitarse a, una pestaña dispuesta en la porción media del eje.

Tal como se usa en la presente memoria, y con referencia a un conjunto de junta de cierre, “parcialmente” cuando se usa para modificar “flotación” o “acoplado de manera flotante” significa que los elementos giratorios acoplados a un eje pueden no moverse longitudinalmente a lo largo de prácticamente toda la longitud del eje. Es decir, los elementos están limitados para moverse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del eje por una construcción tal como, pero sin limitarse a, una pestaña dispuesta en la porción media del eje. Los elementos dispuestos a un lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s) pueden moverse sobre la porción del eje hacia ese lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s). Como antes, esto no significa que cada elemento dispuesto a un lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s) pueda moverse sobre la porción del eje a ese lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s), sino más bien, colectivamente, el grupo de elementos dispuestos a un lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s) puede moverse sobre la porción del eje a ese lado de, o entre, la(s) construcción(es) limitadora(s).

Las Figuras 1 y 2 muestran un aparato 10 de conmutación eléctrica, que en una realización ilustrativa es un disyuntor 11 de aire, que incluye un conjunto 12 de carcasa, un conjunto 20 de conductor, una unidad 22 de disparo (mostrada esquemáticamente) y un mecanismo operativo 24 (Figura 5, mostrado esquemáticamente). El conjunto 12 de carcasa incluye una primera mitad o parte frontal 14 (p. ej., una cubierta moldeada) y una segunda mitad o parte posterior 16 (p. ej. una base moldeada) que, cuando se unen, definen un espacio 18 sustancialmente cerrado. El conjunto 20 de conductor, la unidad 22 de disparo y el mecanismo operativo 24 se disponen sustancialmente en el espacio 18 cerrado del conjunto de carcasa.

El conjunto 20 de conductor incluye varios conjuntos 30 de polo (se muestra uno). Es decir, hay un conjunto similar de elementos conductores para cada polo del disyuntor 11 de aire. Como los conjuntos 30 de polo son similares, solo se describirá uno. Cada conjunto 30 de polo incluye un conductor 32 de línea (mostrado esquemáticamente), un conjunto 40 de contacto y un conductor 34 de carga (mostrado esquemáticamente). Cada uno del conductor 32 de línea y el conductor 34 de carga incluye un terminal externo (no mostrado) estructurado para acoplarse a una línea o carga, respectivamente.

Cada conjunto 40 de contacto incluye un contacto 42 fijo y un conjunto 50 de contacto móvil. El contacto 42 fijo, en una realización ilustrativa, se acopla, se acopla directamente o se fija al conductor 32 de línea. El conjunto 50 de

- 5 contacto móvil incluye varios contactos 60 móviles, que se describen a continuación, que se estructuran para moverse entre una primera posición abierta, en donde los contactos 60 móviles no se acoplan al contacto 42 fijo y no se ponen en comunicación eléctrica con este, y una segunda posición cerrada, en donde los contactos 60 móviles se acoplan al contacto 42 fijo y se ponen en comunicación eléctrica con este. Se entiende que el mecanismo operativo 24 se estructura para mover los contactos 60 móviles entre las dos posiciones, ya sea manualmente o para mover los contactos 60 móviles desde la segunda posición a la primera posición en respuesta a un accionamiento por parte de la unidad de disparo. Además, los contactos 60 móviles se estructuran para “abrirse de golpe” en respuesta a una condición de sobrecorriente, como se describe a continuación.
- 10 En una realización ilustrativa, cada conjunto 50 de contacto móvil incluye un conjunto 52 de carro, varias derivaciones 54, varios miembros 56 de aislamiento, varios brazos 58 de contacto, varios contactos 60 móviles, un conjunto 62 de eje y un conjunto 64 de desviación. Además, tal como se usa en la presente memoria, la combinación del número de derivaciones 54, el número de miembros 56 de aislamiento, el número de brazos 58 de contacto, el número de contactos 60 móviles y el conjunto 62 de eje se identificará como el conjunto 65 de brazo de contacto (Figura 8).
- 15 Además, los elementos que se acoplan de forma giratoria al conjunto 62 de eje se identifican colectivamente en lo sucesivo como los “elementos giratorios” 66. Es decir, tal como se usa en la presente memoria, los “elementos giratorios” 66 incluyen los elementos 56 de aislamiento y los brazos 58 de contacto, así como cualquier separador medio 63, descrito a continuación como parte del conjunto 62 de eje.
- 20 En una realización ilustrativa, el conjunto 52 de carro se fabrica a partir de acero, mientras que el número de derivaciones 54, el número de miembros 56 de aislamiento, el número de brazos 58 de contacto y el número de contactos 60 móviles se fabrican a partir de cobre u otro metal más conductor que el acero.
- 25 En general, y como se describe en detalle a continuación, los elementos 66 giratorios se acoplan de manera flotante, o libremente y de manera flotante, al conjunto 62 de ejes. Por lo tanto, el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla de manera flotante, o libremente y de manera flotante, al conjunto 52 de carro. Es decir, los brazos 58 de contacto generan una “fricción sustancialmente equivalente” durante la rotación. Además, en una realización ilustrativa, los brazos 58 de contacto se comprimen en el conjunto 62 de eje mediante un dispositivo 67 de compresión. En una realización ilustrativa, el dispositivo 67 de compresión es una serie de arandelas Belleville 204, que se explican a continuación. Los elementos que se enganchan a los brazos 58 de contacto, por acción del dispositivo 67 de compresión, y que lo incluyen, tienen cada uno un área de enganche reducida, un área de enganche muy reducida o un área de enganche extremadamente reducida. En esta configuración, las fuerzas de fricción son controlables, lo que resuelve los problemas indicados anteriormente.
- 30 En una realización ilustrativa, como se muestra en las Figuras 3 y 4, el conjunto 52 de carro incluye dos paredes laterales; una primera pared lateral 70 y una segunda pared lateral 74, y varios separadores 76. Cada pared lateral 70, 74 del conjunto de carro incluye una superficie lateral interior 71, 73, respectivamente. Los separadores 76 se estructuran para mantener, y lo hacen, las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro en una relación separada. En una realización ilustrativa, las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro definen un punto 78 de pivote y un acoplamiento 80 del mecanismo operativo. El punto 78 de pivote del conjunto de carro incluye, en una realización ilustrativa, una orejeta 82 circular que se extiende desde cada pared lateral 70, 74 del conjunto de carro. La orejeta 82 del punto de pivote de cada conjunto de carro se estructura para acoplarse de forma giratoria al conjunto 12 de carcasa. El acoplamiento 80 del mecanismo operativo del conjunto de carro se separa, en una realización ilustrativa, del punto 78 de pivote del conjunto de carro. En esta configuración, cuando se acciona el mecanismo operativo 24, el conjunto 52 de carro gira alrededor del punto 78 de pivote del conjunto de carro. Cada una de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro define además una serie de aberturas 85 de montaje para los separadores 76 y el conjunto 64 de desviación.
- 35 Cada una de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro define además una abertura 84 para eje. Cada abertura 84 para eje es generalmente circular. Cuando las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro se ensamblan y se disponen en una relación separada, las aberturas 84 para eje se alinean. Hay al menos tres variaciones del conjunto 62 de eje que se acoplan a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Es decir, el conjunto 62 de eje se acopla a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro en las aberturas 84 para eje alineadas, pero, en una realización, el conjunto 64 de desviación del conjunto 62 de eje, que se explica a continuación, se dispone dentro de las aberturas 84 para eje. En otra realización, el conjunto 64 de desviación del conjunto 62 de eje se dispone dentro y contra las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. En ambas configuraciones, el conjunto 62 de eje se acopla de forma giratoria a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. En otra realización ilustrativa, el conjunto 62 de eje se fija a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Es decir, por ejemplo, el conjunto 62 de eje puede incluir una porción no circular y las aberturas 84 para eje pueden tener una forma no circular correspondiente.
- 40 En una realización ilustrativa, cada pared lateral 70, 74 del conjunto de carro incluye una abertura 86 para orejeta antirrotación. Una abertura 86 para orejeta antirrotación se dimensiona y se conforma para corresponder a una orejeta 140 antirrotación en un miembro 56 de aislamiento. Cada abertura 86 para orejeta antirrotación tiene una forma que no es generalmente circular. Como se muestra, cada abertura 86 para orejeta antirrotación es cuadrada.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Como se muestra en las Figuras 1 y 8, cada derivación 54 incluye un cuerpo 90 alargado. En una realización ilustrativa, cada cuerpo 90 de derivación tiene una longitud de aproximadamente 3,81 cm, que, tal como se usa en la presente memoria, es una "longitud reducida". Es decir, en relación con las derivaciones descritas anteriormente, las derivaciones 54 descritas en la presente memoria tienen una "longitud reducida". Además, cada derivación 54 se dispone en una "configuración mínimamente curvada". Tal como se usa en la presente memoria, "en una configuración mínimamente curvada" significa una curvatura de un arco con un radio interior superior a aproximadamente 1016 cm.

Cabe señalar que una línea generalmente recta es, tal como se usa en la presente memoria, un arco con un radio infinito y se incluye dentro de la definición de una "configuración mínimamente curvada". Una derivación 54 con una longitud reducida y que se dispone en una configuración mínimamente curvada solo se somete a una cantidad mínima de deflexión u "ondulación" durante un evento de sobrecorriente. Por lo tanto, una derivación 54 con una longitud reducida y que se dispone en una configuración mínimamente curvada resuelve los problemas expuestos anteriormente. En una realización ilustrativa, cada derivación 54 también incluye un elemento 57 de acoplamiento giratorio que, en una realización ilustrativa, es una orejeta 59 generalmente cilíndrica, que se muestra esquemáticamente.

Cada miembro 56 de aislamiento se estructura para permitir que cada brazo 58 de contacto flote sobre el eje 210, que se describe a continuación, y para aislar los brazos 58 de contacto de las fuerzas generadas por las derivaciones 54. Es decir, tal como se usa en la presente memoria y con referencia a los miembros 56 de aislamiento, "aislar" o "aislamiento" significa separar la desviación creada por las derivaciones 54 durante una condición de sobrecorriente de los brazos 58 de contacto y no se refiere al aislamiento eléctrico o a la interrupción de la corriente entre la derivación 54 y los brazos 58 de contacto. En una realización ilustrativa, en donde hay cuatro brazos 58 de contacto, como se describe a continuación, hay dos miembros 56 de aislamiento. Los miembros 56 de aislamiento son sustancialmente similares, por lo que solo se describirá uno.

Como se muestra en las Figuras 10A-10C y 11A-11C, cada miembro 56 de aislamiento incluye un cuerpo 100 que tiene una superficie frontal 102, una superficie posterior 104, una primera superficie lateral 106 y una segunda superficie lateral 108. En una realización ilustrativa, el cuerpo 100 del miembro de aislamiento tiene un grosor, es decir, la distancia entre la primera superficie lateral 106 del cuerpo del miembro de aislamiento y la segunda superficie lateral 108 del cuerpo del miembro de aislamiento, que es más de aproximadamente tres veces el grosor de un cuerpo 160 de brazo de contacto, que se describe a continuación. El cuerpo 100 del miembro de aislamiento también incluye una lengüeta 110 para brazo de contacto que se extiende desde la superficie frontal 102 del cuerpo del miembro de aislamiento. La lengüeta 110 para brazo de contacto incluye dos superficies laterales; una primera superficie lateral 112 y una segunda superficie lateral 114. Una abertura 116 de lengüeta para brazo de contacto se extiende entre la primera superficie lateral 112 de la lengüeta para brazo de contacto y la segunda superficie lateral 114 de la lengüeta para brazo de contacto. La abertura 116 de lengüeta para brazo de contacto es generalmente circular y corresponde al eje 210, que se describe a continuación.

En una realización ilustrativa, la lengüeta 110 para brazo de contacto tiene un grosor, es decir, la distancia entre la primera superficie lateral 112 de la lengüeta para brazo de contacto y la segunda superficie lateral 114 de la lengüeta para brazo de contacto, que es aproximadamente el mismo grosor que el del cuerpo 160 del brazo de contacto, que se describe a continuación. Como se describe a continuación, cada una de las superficies laterales 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto se engancha a las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto, que se describe a continuación. Para permitir que cada brazo de contacto "flote", es deseable limitar el contacto entre las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto y las superficies laterales 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto. En consecuencia, en una realización ilustrativa, cada superficie lateral 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto tiene un "área de enganche reducida", un "área de enganche muy reducida" o un "área de enganche extremadamente reducida". Con un "área de enganche reducida", un "área de enganche muy reducida" o un "área de enganche extremadamente reducida", el área de las superficies laterales 166, 168 del cuerpo del brazo de contacto sometida a fricción, como se describe a continuación, se reduce (o se reduce mucho o se reduce extremadamente), teniendo de este modo un efecto reducido y más controlable sobre el par creado cuando los brazos 58 de contacto giran. Por lo tanto, el "área de enganche reducida", el "área de enganche muy reducida" o el "área extremadamente reducida" de las superficies laterales 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto resuelve los problemas indicados anteriormente.

En esta configuración, la superficie frontal 102 del cuerpo del miembro de aislamiento se divide en un lado derecho 120, una lengüeta 110 para brazo de contacto (descrita anteriormente) y un lado izquierdo 122. El lado derecho 120 y el lado izquierdo 122 de la superficie frontal del cuerpo del miembro de aislamiento son cada uno una superficie 126 generalmente arqueada con una orejeta 128 radial. Es decir, la orejeta 128 radial es una orejeta que se extiende generalmente hacia el centro del arco definido por la superficie frontal 102 del cuerpo del miembro de aislamiento en el lado derecho 120 y el lado izquierdo 122.

Además, en una realización ilustrativa, y como se indicó anteriormente, la distancia entre la primera superficie lateral 106 del cuerpo del miembro de aislamiento y la segunda superficie lateral 108 del cuerpo del miembro de aislamiento es más de aproximadamente tres veces el grosor de un cuerpo 160 de brazo de contacto. Además, el grosor de la lengüeta 110 para brazo de contacto es aproximadamente el mismo que el grosor de un cuerpo 160 de brazo de

- 5 contacto, que se describe a continuación. En esta configuración, y cuando un cuerpo 160 de brazo de contacto se dispone a cada lado de la lengüeta 110 para brazo de contacto, el grosor total de la pila, es decir, el grosor de un cuerpo 160 de brazo de contacto, una lengüeta 110 para brazo de contacto y otro cuerpo 160 de brazo de contacto, es menor que el grosor del cuerpo 100 del miembro de aislamiento. En esta configuración, cuando el cuerpo 100 del miembro de aislamiento y el cuerpo 160 del brazo de contacto se mueven lateralmente sobre el conjunto 62 de eje, el cuerpo 100 del miembro de aislamiento entra en contacto, pero no se engancha, con ninguna de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Por lo tanto, los cuerpos 160 del brazo de contacto no pueden entrar en contacto con ninguna de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro y crear fricción.
- 10 En una realización ilustrativa, la superficie posterior 104 del cuerpo del miembro de aislamiento define una superficie 130 generalmente arqueada, en donde la superficie 130 arqueada posterior del cuerpo del miembro de aislamiento se extiende sobre un arco mayor. Por lo tanto, la superficie posterior 104 del cuerpo del miembro de aislamiento define una cavidad 132 generalmente arqueada. El área de sección transversal de la cavidad 132 arqueada corresponde al área de sección transversal del elemento 57 de acoplamiento giratorio, es decir, el área de sección transversal de la orejeta 59 de derivación. En esta configuración, la orejeta 59 de derivación se estructura para acoplarse de forma giratoria al miembro 56 de aislamiento.
- 15 En una realización ilustrativa, la primera superficie lateral 106 del cuerpo del miembro de aislamiento es generalmente plana, pero incluye varias orejetas 140 antirrotación. Como se muestra, se proporciona una única orejeta 140 antirrotación no circular. Cada orejeta 140 antirrotación se dimensiona y se conforma para corresponder a una abertura 86 para orejeta antirrotación en una pared lateral 70, 74 del conjunto de carro. Cabe señalar que en una realización (no mostrada) en donde hay una pluralidad de orejetas 140 antirrotación, las orejetas 140 antirrotación y las aberturas 86 para orejeta antirrotación pueden ser generalmente circulares.
- 20 En una realización ilustrativa, la segunda superficie lateral 108 del cuerpo del miembro de aislamiento es generalmente plana, pero incluye varias aberturas 150 para pasador de alineación. Las aberturas 150 para pasador de alineación se dimensionan y se conforman para corresponder a una serie de pasadores 152 de alineación.
- 25 Cabe señalar que la realización de los miembros 56 de aislamiento descrita anteriormente es para una realización que tiene dos miembros 56 de aislamiento. En esta configuración, la primera superficie lateral 106 del cuerpo del miembro de aislamiento es la superficie que se dispone adyacente a una pared lateral 70, 74 del conjunto de carro cuando se ensambla, como se describe a continuación. Por el contrario, la segunda superficie lateral 108 del cuerpo del miembro de aislamiento es la superficie que se dispone adyacente a otros miembros 56 de aislamiento, cuando se ensambla. Por lo tanto, se entiende que, en una realización con tres o más miembros 56 de aislamiento, solo los miembros 56 de aislamiento adyacentes a una pared lateral 70, 74 del conjunto de carro incluirían una primera superficie lateral 106 del cuerpo del miembro de aislamiento con una orejeta 140 antirrotación. Cualquier miembro 56 de aislamiento medio incluiría una primera superficie lateral 106 con varias aberturas 150 para pasador de alineación similar a la segunda superficie lateral 108 del cuerpo del miembro de aislamiento.
- 30 En una realización ilustrativa, tal como se muestra en las Figuras 1, 4 y 8, cada brazo 58 de contacto es sustancialmente similar al otro y solo se describirá uno. Cada brazo 58 de contacto incluye un cuerpo 160 alargado que tiene un primer extremo 162, un segundo extremo 164, una primera superficie lateral 166 y una segunda superficie lateral 168. En una realización ilustrativa, el cuerpo 160 del brazo de contacto tiene generalmente la forma de una “pata de perro”. Tal como se usa en la presente memoria, una forma de “pata de perro” incluye una primera porción alargada y una segunda porción alargada que se encuentran en un vértice de los ejes longitudinales de las porciones respectivas. El primer extremo 162 del cuerpo del brazo de contacto define una abertura 170 para eje, un tope 172 y un accionador 174 para conjunto de desviación. La abertura 170 para eje del primer extremo del cuerpo del brazo de contacto (en lo sucesivo, “abertura del brazo de contacto” 170) es generalmente circular y se dimensiona y se conforma para corresponder al área de sección transversal del eje 210, que se explica a continuación. La abertura 170 del brazo de contacto se extiende entre la primera superficie lateral 166 del cuerpo del brazo de contacto y la segunda superficie lateral 168 del cuerpo del brazo de contacto. En otra realización ilustrativa, una abertura 170 del brazo de contacto corresponde perfectamente al tamaño y la forma del área de sección transversal del eje 210.
- 35 En una realización ilustrativa, el primer tope terminal 172 del cuerpo del brazo de contacto (en lo sucesivo, “tope del brazo de contacto” 172) es una extensión generalmente radial. Es decir, el tope 172 del brazo de contacto se extiende generalmente de manera radial con respecto al centro de la abertura 170 del brazo de contacto. Como se describe a continuación, durante una operación de reinicio, el tope 172 del brazo de contacto entra en contacto con la orejeta 128 radial de la superficie frontal del cuerpo del miembro de aislamiento. En una realización ilustrativa, el accionador 174 para conjunto de desviación del primer extremo del cuerpo del brazo de contacto (en lo sucesivo, “accionador del brazo de contacto” 174) también es una extensión generalmente radial. El accionador 174 del brazo de contacto se estructura para engancharse operativamente a un deslizador 258 del conjunto de desviación, que se describe a continuación, durante un evento de sobrecorriente.
- 40 Un contacto 60 móvil se acopla, se acopla directamente o se fija al segundo extremo 164 del cuerpo de cada brazo de contacto. El contacto móvil se mueve con el brazo 58 de contacto, como se describe a continuación.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

- 5 En una realización ilustrativa, mostrada en las Figuras 9A, el conjunto 62 de eje incluye un eje 210 generalmente cilíndrico, varios separadores 63 medios (se muestra uno), varias arandelas Belleville 204, varios manguitos guía 206 y varias tuercas 208. Los separadores 63 medios tienen superficies laterales 68 que son un “área de enganche reducida”, un “área de enganche muy reducida” o un “área extremadamente reducida”, como se describió anteriormente. En esta realización, el eje 210 es un cuerpo unitario sin una pestaña media. Además, el eje 210 incluye un primer extremo 212 roscado, una porción media 214 y un segundo extremo 218 roscado. Es decir, tal como se usa en la presente memoria, el “primer extremo del eje” 212 y el “segundo extremo del eje” 218 son las porciones roscadas.
- 10 En otra realización ilustrativa, como se muestra en las Figuras 4, 7 y 9, el conjunto 62 de eje incluye una primera porción 200 de eje, una segunda porción 202 de eje, varias arandelas Belleville 204, varios manguitos guía 206 y varias tuercas 208. La primera porción 200 de eje y la segunda porción 202 de eje se acoplan para formar un eje 210. En esta realización ilustrativa, la primera porción 200 de eje incluye un cuerpo 220 alargado generalmente cilíndrico que tiene un primer extremo 222 y un segundo extremo 224. El primer extremo 222 de la primera porción de eje va roscado. El segundo extremo 224 de la primera porción de eje define un acoplamiento 226 macho. Además, el segundo extremo 224 de la primera porción de eje incluye una pestaña 228. La segunda porción 202 de eje incluye un cuerpo 230 alargado generalmente cilíndrico que tiene un primer extremo 232 y un segundo extremo 234. El primer extremo 232 de la segunda porción de eje define un acoplamiento 236 hembra. El primer extremo 232 de la segunda porción de eje también incluye una pestaña 238. El segundo extremo 234 de la segunda porción de eje también va roscado. Cuando la primera porción 200 de eje y la segunda porción 202 de eje se acoplan para formar el eje 210, el eje 210 incluye un primer extremo 212 (que es el primer extremo 222 del cuerpo de la primera porción de eje y va roscado), una porción media 214 (que incluye las dos pestañas 228, 238, que quedan adyacentes entre sí y definen una única “pestaña media 216”), y un segundo extremo 218 (que es el segundo extremo 234 de la segunda porción de eje, y va roscado. Es decir, tal como se usa en la presente memoria, el “primer extremo del eje” 212 y el “segundo extremo del eje” 218 son las porciones roscadas. La pestaña media 216 tiene dos superficies laterales 215, 217 que definen un “área de enganche reducida” o un “área de enganche muy reducida”, como se definió anteriormente. Es decir, el área de sección transversal de las superficies laterales 215, 217 de la pestaña media es un “área de enganche reducida” o un “área de enganche muy reducida”. En una realización alternativa, mostrada en la Figura 9, el eje 210 es un cuerpo unitario que tiene los miembros descritos en este párrafo.
- 30 En cualquiera de estas realizaciones, el eje 210 incluye una o más porciones no circulares que se estructuran para disponerse en aberturas 84 para eje no circulares en donde el eje 210 se fija a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro, como se describió anteriormente.
- 35 Los manguitos guía 206, en una realización ilustrativa, tienen generalmente forma de disco. Las arandelas Belleville 204 y los manguitos guía 206 se estructuran para corresponder a los extremos 212, 218 del eje. Las arandelas Belleville 204 definen un “área de enganche reducida” o un “área de enganche muy reducida”, como se definió anteriormente. Las tuercas 208 se estructuran para corresponder a las porciones roscadas de los extremos 212, 218 del eje. Además, una superficie exterior 207 de los manguitos guía 206 se dimensiona para corresponder a las aberturas 84 para eje de la placa lateral del conjunto de carro.
- 40 El conjunto 64 de desviación, tal como se muestra en las Figuras 1, 2 y 4, incluye una placa superior 250, una placa posterior 251, una placa inferior 252, un soporte 254 para resorte, varios resortes 256 y varios deslizadores 258. Las placas superiores 250 y las placas inferiores 252 del conjunto de desviación incluyen varias ranuras 260 de guía generalmente paralelas. Cada deslizador 258 incluye un cuerpo 270 que tiene una superficie axial 272, una superficie en ángulo 274, una superficie superior 276 y una superficie inferior 278. Además, en cada superficie superior 276 y superficie inferior 278 del deslizador hay un miembro 280 de guía.
- 45 El conjunto 64 de desviación se ensambla de la siguiente manera. La placa superior 250 y la placa inferior 252 se acoplan a la placa posterior 251 y al soporte 254 para resorte y se mantienen en una relación separada. Cada deslizador 258 se dispone entre la placa superior 250 y la placa inferior 252, disponiéndose los miembros 280 de guía en las ranuras 260. En esta configuración, el movimiento de los deslizadores 258 se limita a un desplazamiento de trayectoria generalmente recta. Es decir, cada deslizador 258 se estructura para moverse entre una primera posición hacia delante y una segunda posición retraída. Un resorte 256 se dispone entre cada deslizador 258 y el soporte 254 para resorte. Los resortes 256 desvían cada deslizador 258 hacia la primera posición. Se entiende que la fuerza de desviación generada por los resortes 256 está controlada por las características del resorte, tal como se conoce en la técnica. Es decir, los resortes 256 se estructuran para generar una fuerza de desviación seleccionada.
- 50 En una realización ilustrativa, el conjunto 50 de contacto móvil se ensambla de la siguiente manera. En una realización en la que el conjunto 62 de eje incluye una primera porción 200 de eje y una segunda porción 202 de eje; las dos porciones 200, 202 de eje se acoplan, se acoplan directamente o se fijan entre sí formando el eje 210.
- 60 En esta realización ilustrativa, como se muestra en las Figuras 3, 4, 8 y 9, hay cuatro brazos de contacto; un primer brazo 58A de contacto, un segundo brazo 58B de contacto, un tercer brazo 58C de contacto y un cuarto brazo 58D de contacto. En lo sucesivo, cuando se use con referencia a los brazos 58 de contacto y sus elementos, la letra “A”
- 65

identificará los elementos del primer brazo 58A de contacto, la letra “B” identificará los elementos del segundo brazo 58B de contacto, etc.

5 En una realización en la que el conjunto 62 de eje incluye uno o más separadores 63 medios, los separadores 63 medios se disponen en la porción 214 media del eje. A continuación, el segundo brazo 58B de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170B del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La segunda superficie lateral 168B del cuerpo del segundo brazo de contacto se apoya en, es decir, entra en contacto con, una superficie lateral 68 del separador medio. El tercer brazo 58C de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170C del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 166C del cuerpo del tercer brazo de contacto se apoya en otra superficie lateral 68 del separador medio.

15 En esta realización ilustrativa hay un primer miembro 56A de aislamiento y un segundo miembro 56B de aislamiento. En lo sucesivo, cuando se use con referencia a los miembros 56 de aislamiento y sus elementos, la letra “A” identificará los elementos del primer miembro 56A de aislamiento, la letra “B” identificará los elementos del segundo miembro 56B de aislamiento. El primer miembro 56A de aislamiento se acopla al eje 210 haciendo pasar el primer extremo 212 del eje a través de la abertura 116A de la lengüeta para brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La segunda superficie lateral 114A de la lengüeta para brazo de contacto se apoya en la primera superficie lateral 166B del cuerpo del segundo brazo de contacto. El segundo miembro 56B de aislamiento se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 116B de la lengüeta para brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 112B de la lengüeta para brazo de contacto se apoya en la segunda superficie lateral 168C del cuerpo del tercer brazo de contacto.

25 Además, la segunda superficie lateral 108A del primer miembro de aislamiento se apoya en la primera superficie lateral 106 del segundo miembro de aislamiento. Las aberturas 150A, 150B para pasador de alineación del primer y segundo miembro de aislamiento también se alinean y un pasador 152 de alineación va dispuesto, es decir, abarcando las aberturas 150A, 150B para pasador de alineación tanto del primer como del segundo miembro de aislamiento.

30 El primer brazo 58A de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170A del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La segunda superficie lateral 168A del cuerpo del primer brazo de contacto se apoya en, es decir, entra en contacto con, la primera superficie lateral 112A de la lengüeta para el primer brazo de contacto. El cuarto brazo 58D de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170D del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 166D del cuerpo del cuarto brazo de contacto se apoya en la segunda superficie lateral 114B de la lengüeta para el segundo brazo de contacto.

40 En una realización ilustrativa, se disponen dos arandelas Belleville 204 en el primer extremo 212 del eje. A continuación, se dispone un manguito guía 206 en el primer extremo 212 del eje. Finalmente, se acopla de forma roscada una tuerca 208 al primer extremo 212 del eje. Del mismo modo, dos arandelas Belleville 204 se disponen en el segundo extremo 218 del eje. A continuación, un manguito guía 206 se dispone en el segundo extremo 218 del eje. Finalmente, una tuerca 208 se acopla de forma roscada al segundo extremo 218 del eje. A continuación, las dos tuercas 208 se aprietan. Esta acción comprime las arandelas Belleville 204. Es decir, las arandelas Belleville 204 en el primer extremo 212 del eje se enganchan a la primera superficie lateral 166A del primer brazo de contacto. De manera similar, las arandelas Belleville 204 en el segundo extremo del eje 218 se enganchan a la segunda superficie lateral 168D del cuarto brazo de contacto. Cabe señalar que las arandelas Belleville 204 aplican solo una desviación lateral a los brazos 58A, 58D de contacto exteriores, que, a su vez, comprimen los miembros 56A, 56B de aislamiento y los brazos 58B, 58C de contacto interiores. Además, en una realización ilustrativa, cada abertura 170A, 170B, 170C, 170D del brazo de contacto corresponde al eje 210. Por lo tanto, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se estructuran para girar libremente alrededor del eje 210 con una fricción mínima. Además, dado que el separador 63 medio puede moverse lateralmente (axialmente) sobre el eje 210, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto y los miembros 56A, 56B de aislamiento, es decir, los elementos giratorios 66, flotan completamente sobre el eje 210.

55 En otra realización ilustrativa, mostrada en la Figura 9B, el conjunto 62 de eje incluye una pestaña 216 media. En esta realización, el segundo brazo 58B de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170B del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La segunda superficie lateral 168B del cuerpo del segundo brazo de contacto se apoya, es decir, entra en contacto con la primera superficie lateral 215 de la pestaña media del eje. El tercer brazo 58C de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170C del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 166B del cuerpo del tercer brazo de contacto se apoya en la segunda superficie lateral 217 de la pestaña media del eje.

65 En esta realización ilustrativa hay un primer miembro 56A de aislamiento y un segundo miembro 56B de aislamiento. En lo sucesivo, cuando se use con referencia a los miembros 56 de aislamiento y sus elementos, la letra “A” identificará los elementos del primer miembro 56A de aislamiento, la letra “B” identificará los elementos del segundo miembro 56B de aislamiento. El primer miembro 56A de aislamiento se acopla al eje 210 haciendo pasar el primer extremo 212 del eje a través de la abertura 116A de la lengüeta para brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del

eje. La segunda superficie lateral 114A de la lengüeta para brazo de contacto se apoya en la primera superficie lateral 166B del cuerpo del segundo brazo de contacto. El segundo miembro 56B de aislamiento se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 116B de la lengüeta para brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 112B de la lengüeta para brazo de contacto se apoya en la primera superficie lateral 168C del cuerpo del tercer brazo de contacto.

Además, la segunda superficie lateral 108A del primer miembro de aislamiento se apoya en la primera superficie lateral 106 del segundo miembro de aislamiento. Las aberturas 150A, 150B para pasador de alineación del primer y segundo miembro de aislamiento también se alinean y un pasador 152 de alineación va dispuesto, es decir, abarcando las aberturas 150A, 150B para pasador de alineación tanto del primer como del segundo miembro de aislamiento.

El primer brazo 58A de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170A del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La segunda superficie lateral 168A del cuerpo del primer brazo de contacto se apoya en, es decir, entra en contacto con, la primera superficie lateral 112A de la lengüeta para el primer brazo de contacto. El cuarto brazo 58D de contacto se acopla al eje 210 haciendo pasar el segundo extremo 218 del eje a través de la abertura 170D del brazo de contacto y se mueve hacia la porción 214 media del eje. La primera superficie lateral 166D del cuerpo del cuarto brazo de contacto se apoya en la segunda superficie lateral 114B de la lengüeta para el segundo brazo de contacto.

En una realización ilustrativa, se disponen dos arandelas Belleville 204 en el primer extremo 212 del eje. A continuación, se dispone un manguito guía 206 en el primer extremo 212 del eje. Finalmente, se acopla de forma roscada una tuerca 208 al primer extremo 212 del eje. Del mismo modo, dos arandelas Belleville 204 se disponen en el segundo extremo 218 del eje. A continuación, un manguito guía 206 se dispone en el segundo extremo 218 del eje. Finalmente, una tuerca 208 se acopla de forma roscada al segundo extremo 218 del eje. A continuación, las dos tuercas 208 se aprietan. Esta acción comprime las arandelas Belleville 204. Es decir, las arandelas Belleville 204 en el primer extremo 212 del eje se enganchan a la primera superficie lateral 166A del primer brazo de contacto. De manera similar, las arandelas Belleville 204 en el segundo extremo del eje 218 se enganchan a la segunda superficie lateral 168D del cuarto brazo de contacto. Cabe señalar que las arandelas Belleville 204 aplican solo una desviación lateral a los brazos 58A, 58D de contacto exteriores, que, a su vez, comprimen los miembros 56A, 56B de aislamiento y los brazos 58B, 58C de contacto interiores. Además, en una realización ilustrativa, cada abertura 170A, 170B, 170C, 170D del brazo de contacto corresponde al eje 210. Por lo tanto, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se estructuran para girar libremente alrededor del eje 210 con una fricción mínima. Además, la pestaña media 216 no se mueve lateralmente (axialmente) sobre el eje 210. Por lo tanto, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto y los miembros 56A, 56B de aislamiento, es decir, los elementos giratorios 66, flotan parcialmente sobre el eje 210. Es decir, los elementos giratorios 66 a cada lado de la pestaña media 216 flotan entre la tuerca 208 asociada y la pestaña media 216.

Cabe señalar además que, en esta configuración, cada primer tope terminal 172 del cuerpo del brazo de contacto se dispone adyacente a una superficie frontal 102 del cuerpo del miembro de aislamiento.

En una realización ilustrativa, el eje 210, con los brazos 58 de contacto y los miembros 56 de aislamiento, se acopla de forma giratoria al conjunto 52 de carro. Es decir, el primer y segundo extremo 212, 218 del eje se disponen en, o a través de, las aberturas 84 para eje. En una realización ilustrativa, las dos arandelas Belleville 204 y el manguito guía 206 se disponen generalmente dentro de las aberturas 84 para eje, quedando la arandela Belleville 204 interior directamente acoplada al brazo de contacto 58 adyacente y enganchada a él. En otra realización ilustrativa, no cubierta por la presente invención, que se muestra en la Figura 9C, las tuercas 208 se disponen fuera de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro y las arandelas Belleville 204 se disponen dentro de las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Como antes, la arandela Belleville 204 interior se acopla directamente al brazo 58 de contacto adyacente y se engancha a él. En otra realización, el eje 210 incluye una o más porciones no circulares y las aberturas 84 para eje tienen una forma no circular correspondiente. Cuando las porciones no circulares del eje 210 se disponen en las aberturas 84 para eje no circulares, el eje 210 se fija a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Se entiende que el eje 210 también puede fijarse a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro mediante otras construcciones. Por ejemplo, el eje 210 puede soldarse o apilarse a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro (no se muestra).

En esta configuración, las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro se disponen en una relación separada. Los separadores 76 adicionales se acoplan a ambas paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Además, el conjunto 64 de desviación se acopla a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro, disponiéndose cada deslizador 258 adyacente a un accionador 174 de brazo de contacto. Además, cada orejeta 140A, 140B antirrotación se dispone en una abertura 86 para orejeta antirrotación en una pared lateral 70, 74 del conjunto de carro. En esta configuración, los miembros 56A, 56B de aislamiento se fijan a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro. Es decir, los miembros 56A, 56B de aislamiento no pueden girar alrededor del eje 210 y mantener su orientación con respecto a las paredes laterales 70, 74 del conjunto de carro.

Por lo tanto, en esta configuración, los elementos giratorios 66 se acoplan de manera flotante, o libremente y de manera flotante, al conjunto 62 de eje. Además, el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla de manera flotante, o

libremente y de manera flotante, al conjunto 52 de carro. Además, en una realización en donde el conjunto 62 de eje incluye un separador medio 63, los elementos giratorios 66 flotan completamente sobre el eje 210. En una realización en la que el eje 210 incluye una pestaña media 216, los elementos giratorios 66 flotan parcialmente sobre el eje 210.

5 En una realización ilustrativa, hay dos derivaciones 54; una primera derivación 54A y una segunda derivación 54B. Cada orejeta 59A, 59B de derivación se acopla de forma giratoria a un miembro 56A, 56B de aislamiento asociado. Es decir, cada orejeta 59A, 59B de derivación se dispone de forma giratoria en la cavidad definida por la superficie posterior del cuerpo del miembro de aislamiento, la superficie arqueada 130A, 130B.

10 En esta configuración, los contactos 60A, 60B, 60C, 60D móviles se estructuran para “abrirse de golpe” durante un evento de sobrecorriente. Es decir, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se estructuran para moverse entre una posición de “apertura de golpe” y la segunda posición de los contactos 60A, 60B, 60C, 60D móviles, descrita anteriormente. Como se muestra en la Figura 8, cuando los contactos 60A, 60B, 60C, 60D móviles están en la segunda posición, cada contacto 60A, 60B, 60C, 60D móvil está en contacto y en comunicación eléctrica con un contacto 42 fijo. Cuando la corriente pasa a través del conjunto 40 de contacto, las fuerzas electromagnéticas desvían cada contacto 60A, 60B, 60C, 60D móvil alejándolo del contacto 42 fijo asociado. Cada contacto 60A, 60B, 60C, 60D móvil se mantiene en la segunda posición mediante el conjunto 64 de desviación.

20 Es decir, cada deslizador 258A, 258B, 258C, 258D se engancha a un accionador 174A, 174B, 174C, 174D del brazo de contacto asociado. En una realización ilustrativa, cada superficie 272A, 272B, 272C, 272D axial de deslizador se engancha a un accionador 174A, 174B, 174C, 174D del brazo de contacto asociado. La desviación de los deslizadores 258A, 258B, 258C, 258D es suficiente para superar las fuerzas electromagnéticas que actúan sobre cada uno de los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto en condiciones normales. Cuando se produce una condición de sobrecorriente, las fuerzas electromagnéticas que actúan sobre cada uno de los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto aumentan y superan la desviación de los deslizadores 258A, 258B, 258C, 258D. Cuando esto ocurre, como se muestra en las Figuras 1 y 3, un accionador 174A, 174B, 174C de brazo de contacto (el cuarto brazo 58D de contacto se muestra en la segunda posición) comprime el resorte 256 asociado y permite que el accionador 174A, 174B, 174C de brazo de contacto se mueva por debajo de la superficie 274 en ángulo de deslizador. Esta es la “posición de apertura de golpe”.

30 Es decir, cuando el contenido está en la “posición de apertura de golpe”, el mecanismo operativo 24 y, por lo tanto, el conjunto 52 de carro, siguen en la primera posición mientras los contactos 42, 60 se separan. Además, se entiende que cualquier número de brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto puede abrirse de golpe independientemente de los otros brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto. Sin embargo, cuando un brazo 58A de contacto, por ejemplo, se abre de golpe, la corriente comienza a moverse instantáneamente a través de los otros brazos 58B, 58C, 58D de contacto. Este aumento de corriente a través de los otros brazos 58B, 58C, 58D de contacto hace que esos brazos 58B, 58C, 58D de contacto se abran de golpe una fracción de segundo después. Esta diferencia de fracción de segundo no es relevante para esta invención y los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se mueven eficazmente a la posición de apertura de golpe al mismo tiempo.

40 Cuando los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto están en la posición de apertura de golpe, los deslizadores 258A, 258B, 258C, 258D se desvían contra el accionador 174A, 174B, 174C, 174D del brazo de contacto asociado e impiden que los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto vuelvan a la segunda posición. Cuando se acciona el mecanismo operativo 24, moviendo de este modo el conjunto 52 de carro a la primera posición, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se enganchan a un dispositivo de tope (no mostrado en detalle), tal como la parte frontal 14 del conjunto de carcasa. Este enganche supera la desviación de los deslizadores 258A, 258B, 258C, 258D y hace girar los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto hasta la primera posición. La rotación de los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se detiene cuando el primer tope terminal 172A, 172B, 172C, 172D del cuerpo del brazo de contacto se engancha a una orejeta 128 radial del cuerpo del miembro de aislamiento.

50 En esta configuración, ninguna derivación 54A, 54B se engancha operativamente a un brazo 58A, 58B, 58C, 58D de contacto. Es decir, dado que cada derivación 54A, 54B se acopla a un miembro 56A, 56B de aislamiento, y dado que cada miembro 56A, 56B de aislamiento se fija al conjunto 52 de carro, cualquier fuerza generada por una derivación 54A, 54B durante una condición de sobrecorriente no se transfiere a los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto. Además, en esta configuración, el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla de forma giratoria y flotante a dicho conjunto 52 de carro. Es decir, el conjunto 52 de carro no aplica ninguna fuerza lateral sobre el conjunto 65 de brazo de contacto. Además, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto solo giran contra, es decir, crean fricción contra, las superficies laterales 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto, las superficies laterales 215, 217 de la pestaña media y las arandelas Belleville 204, todas las cuales definen un “área de enganche reducida”, un “área de enganche muy reducida” o un “área extremadamente reducida”. Por lo tanto, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto generan solo una fricción reducida, una fricción muy reducida o una fricción extremadamente reducida. Además, en cualquier realización, la fricción también es una “fricción sustancialmente equivalente”.

65 Es decir, en una realización ilustrativa, el “área de enganche reducida”, el “área de enganche muy reducida” o el “área extremadamente reducida” de las superficies laterales 112, 114 de la lengüeta para brazo de contacto, las superficies laterales 68 del separador medio o las superficies laterales 215, 217 de la pestaña media y las arandelas de Belleville 204 son generalmente equivalentes, y el coeficiente de fricción entre los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de

5 contacto y los elementos anteriores 112, 114, 215, 217, 204 es generalmente equivalente. Por lo tanto, las fuerzas de fricción están generalmente equilibradas y los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto flotan con respecto al eje 210 y/o al conjunto 52 de carro. Dicho de manera alternativa, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se acoplan de forma flotante al eje 210 y/o al conjunto 52 de carro. Dicho además, alternativamente, el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla de manera flotante al conjunto 52 de carro.

10 En una realización ilustrativa, cada abertura 170 del brazo de contacto corresponde al eje 210; es decir, cada abertura 170A, 170B, 170C, 170D de brazo de contacto es ligeramente mayor que el eje 210, por lo que hay una fricción insignificante entre los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto y el eje 210. Por lo tanto, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto flotan libremente con respecto al eje 210 y/o al conjunto 52 de carro. Dicho de manera alternativa, los brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto se acoplan libremente y de manera flotante al eje 210 y/o al conjunto 52 de carro. Dicho además, alternativamente, el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla libremente y de manera flotante al conjunto 52 de carro. Sin embargo, las aberturas 170A, 170B, 170C, 170D de los brazos de contacto no son tan grandes como para que haya un espacio de arco entre los brazos de contacto 58A, 58B, 58C, 58D y el eje 210. Como se usa en la presente memoria, un "espacio de arco" es un espacio que tiene un tamaño suficiente para permitir que se forme un arco.

20 En una realización alternativa, una o más aberturas 170A, 170B, 170C, 170D de los brazos de contacto corresponden perfectamente al eje 210. Por lo tanto, cuando un brazo 58A, 58B, 58C, 58D de contacto con una abertura 170 de brazo de contacto perfectamente correspondiente se mueve de la segunda posición de apertura de golpe, el eje 210 también gira, moviendo de este modo los otros brazos 58A, 58B, 58C, 58D de contacto a la posición de apertura de golpe.

25 Cabe señalar además que en esta configuración, es decir, una configuración en donde el conjunto 65 de brazo de contacto se acopla de forma giratoria y flotante a dicho conjunto 52 de carro, puede haber más de dos brazos 58 de contacto porque las cargas en cada brazo se controlan por las razones expuestas anteriormente. Además, como se ha indicado anteriormente, cada derivación 54A, 54B tiene una longitud reducida y se dispone en una configuración mínimamente curvada. Una derivación 54A, 54B con una longitud reducida y dispuesta en una configuración mínimamente curvada no provoca, ni se somete a, una deflexión compuesta extrema. Por lo tanto, los problemas indicados anteriormente se resuelven mediante la configuración del conjunto 50 de contactos móvil descrito en la presente memoria.

35 Si bien se han descrito en detalle realizaciones específicas del concepto descrito, los expertos en la técnica apreciarán que se podrían desarrollar diversas modificaciones y alternativas a estos detalles en vista de las enseñanzas generales de la descripción. En consecuencia, las disposiciones particulares descritas pretenden únicamente ser ilustrativas y no limitantes en cuanto al alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (50) de contacto móvil para un aparato (10) de conmutación eléctrica, incluyendo dicho aparato (10) de conmutación eléctrica un conjunto (12) de carcasa y un conjunto (20) de conductor, definiendo dicho conjunto (12) de carcasa un espacio (18) cerrado, disponiéndose sustancialmente dicho conjunto (20) de conductor en dicho espacio (18) cerrado del conjunto de carcasa, incluyendo dicho conjunto (20) de conductor un conductor (34) de carga, comprendiendo dicho conjunto (50) de contacto móvil:
- 5
- 10 varias derivaciones (54);
un conjunto (52) de carro que incluye dos paredes laterales (70, 74) y un conjunto (65) de brazo de contacto;
- 15 dichas paredes laterales (70, 74) del conjunto de carro se disponen en una relación separada; incluyendo dicho conjunto (65) de brazo de contacto una pluralidad de brazos (58) de contacto, varios miembros (56) de aislamiento, varios contactos (60) móviles y un conjunto (62) de eje; incluyendo dicho conjunto (62) de eje un eje (210); definiendo cada brazo (58) de contacto una abertura (170);
- 20 uno de dichos contactos (60) móviles se dispone en cada uno de dichos brazos (58) de contacto; cada uno de dichos brazos (58) de contacto se acopla de forma giratoria a dicho eje (210), extendiéndose dicho eje a través de dicha abertura (170) del brazo de contacto; cada uno de dichos miembros (56) de aislamiento se dispone adyacente a al menos un brazo (58) de contacto;
- 25 cada miembro (56) de aislamiento se acopla a, y se pone en comunicación eléctrica con, dicho brazo (58) de contacto adyacente; dichas derivaciones (54) se acoplan a, y se ponen en comunicación eléctrica con, dichos miembros (56) de aislamiento;
- 30 en donde ninguna derivación (54) se acopla operativamente a un brazo (58) de contacto; y en donde dichos miembros (56) de aislamiento y dichos brazos (58) de contacto se acoplan de forma flotante a dicho eje (210) sin ningún tipo de compresión y/o enganche lateral por parte de las paredes laterales (70, 74) del conjunto de carro, de manera que permita un desplazamiento longitudinal en dicho eje (210), y cada brazo (58) de contacto se expone sustancialmente a las mismas fuerzas de fricción.
2. El conjunto (50) de contacto móvil de la reivindicación 1, en donde dichos brazos (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto se comprimen en el conjunto (62) de eje mediante un dispositivo (67) de compresión.
- 35
3. El conjunto (50) de contacto móvil de la reivindicación 1, en donde cada derivación (54) incluye un cuerpo (90) de derivación alargado que tiene una longitud de 3,81 cm, y cada derivación (54) se dispone en una configuración curva que tiene una curvatura de un arco con un radio interior superior a 1,016 cm.
- 40
4. El conjunto (50) de contacto móvil de la reivindicación 1, en donde:
- 45 cada derivación (54) incluye un elemento (57) de acoplamiento giratorio; cada miembro (56) de aislamiento incluye una superficie posterior (104), extendiéndose cada una de dichas superficies posteriores (104) sobre un arco mayor, definiendo de este modo una cavidad (132) generalmente arqueada; cada elemento (57) de acoplamiento giratorio de derivación se dispone de forma giratoria en una cavidad (132) arqueada del miembro de aislamiento asociado; y en donde cada derivación (54) se acopla de forma giratoria a un miembro (56) de aislamiento asociado.
- 50
5. El conjunto (50) de contacto móvil de la reivindicación 3, en donde cada miembro (56) de aislamiento se fija a una de dichas paredes laterales (70, 74) del conjunto de carro.
- 55
6. Un aparato (10) de conmutación eléctrica que comprende:
- 60 un conjunto (12) de carcasa que define un espacio (18) cerrado;
un conjunto (20) de conductor que incluye un contacto (42) fijo y un conjunto (50) de contacto móvil según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
dicho conjunto (20) de conductor se dispone sustancialmente en dicho espacio (18) cerrado del conjunto de carcasa;
- 65 dicho conjunto (50) de contacto móvil incluye varias derivaciones (54), un conjunto (52) de carro, un conjunto (65) de brazo de contacto;
dicho conjunto (52) de carro incluye dos paredes laterales (70, 74) y un conjunto (65) de brazo de contacto;
dichas paredes laterales (70, 74) del conjunto de carro se disponen en una relación separada;

- dicho conjunto (65) de brazo de contacto incluye una pluralidad de brazos (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto, varios miembros (56A, 56B) de aislamiento, varios contactos (60) móviles y un conjunto (62) de eje;
- 5 incluyendo dicho conjunto (62) de eje un eje (210);
 cada brazo (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto define una abertura (170A, 170B, 170C, 170D);
 uno de dichos contactos (60) móviles se dispone en cada uno de dichos brazos (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto;
- 10 cada uno de dichos brazos (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto se acopla de forma giratoria a dicho eje (210), extendiéndose dicho eje a través de dicha abertura (170A, 170B, 170C, 170D) de brazo de contacto;
- 15 cada uno de dichos miembros (56A, 56B) de aislamiento incluye dos superficies (102, 104) de contacto;
- 20 cada uno de dichos miembros (56A, 56B) de aislamiento se dispone inmediatamente adyacente y entre dos brazos (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto;
- 15 cada superficie (102, 104) de contacto del miembro de aislamiento se acopla a, y se pone en comunicación eléctrica con, dicho brazo (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto adyacente;
- 20 dichas derivaciones (54) se acoplan a, y se ponen en comunicación eléctrica con, un miembro (56A, 56B) de aislamiento; y
- 20 en donde cada brazo (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto y cada miembro (56A, 56B) de aislamiento se acopla de forma flotante a dicho eje (210) sin ninguna compresión lateral y/o enganche por parte de las paredes laterales (70, 74) del conjunto de carro, de manera que permita un desplazamiento longitudinal en dicho eje (210), y cada brazo (58A, 58B, 58C, 58D) de contacto se expone a las mismas fuerzas de fricción.
- 25 7. El aparato (10) de conmutación eléctrica de la reivindicación 6 en donde:
- 30 cada miembro (56A, 56B) de aislamiento incluye un cuerpo (100);
 cada cuerpo (100) del miembro de aislamiento incluye una lengüeta (110) para brazo de contacto;
 y
 30 cada lengüeta (110) para brazo de contacto incluye dos superficies laterales (112, 114);
 en donde un área en el intervalo entre el 1 % y el 85 %, entre el 1 % y el 50 %, o entre el 1 % y el 15 % de cada superficie lateral (112, 114) de la lengüeta para brazo de contacto crea fricción.
- 35 8. El aparato (10) de conmutación eléctrica de la reivindicación 6 en donde:
- 35 dicha pluralidad de brazos (58) de contacto incluye al menos tres brazos de contacto; y
 en donde dichos al menos tres brazos (58) de contacto se disponen en un solo eje (210).
- 40 9. El aparato (10) de conmutación eléctrica de la reivindicación 6 en donde:
- 40 cada derivación (54) incluye un elemento (57) de acoplamiento giratorio;
- 45 cada miembro (56A, 56B) de aislamiento incluye una superficie posterior (104), extendiéndose cada una de dichas superficies posteriores (104) sobre un arco mayor, definiendo de este modo una cavidad (132) generalmente arqueada;
- 45 cada elemento (57) de acoplamiento giratorio de derivación se dispone de forma giratoria en una cavidad (132) arqueada del miembro de aislamiento asociado; y
 en donde cada derivación (54) se acopla de forma giratoria a un miembro (56A, 56B) de aislamiento asociado.

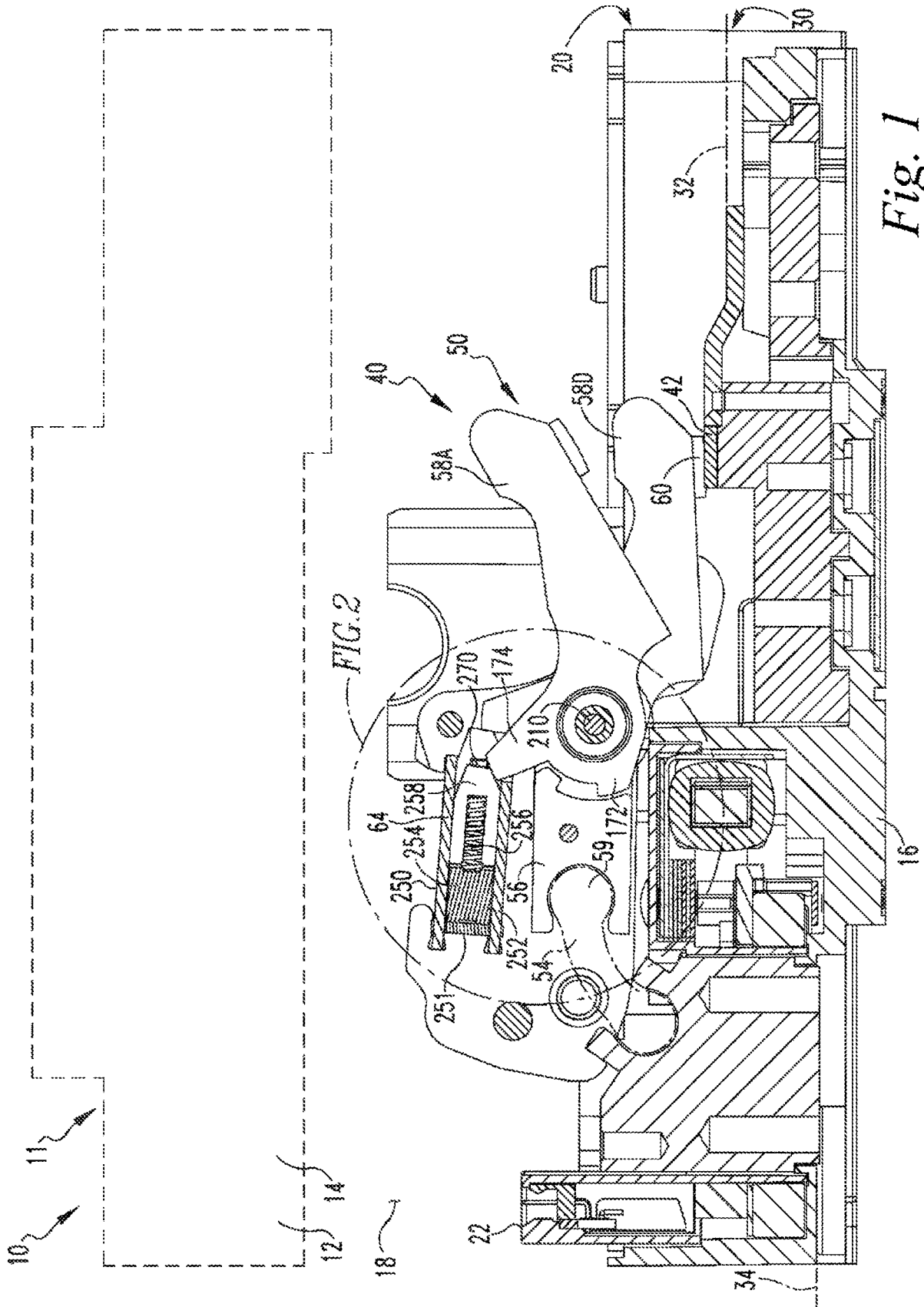


Fig. 1

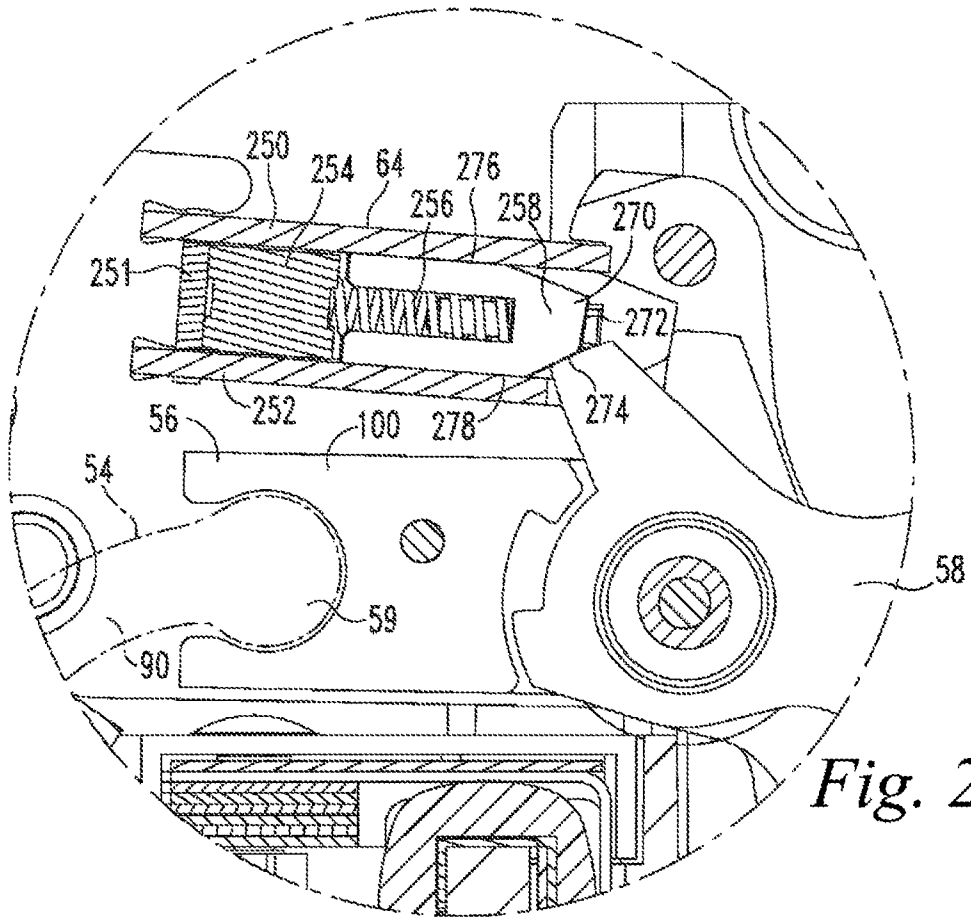


Fig. 2

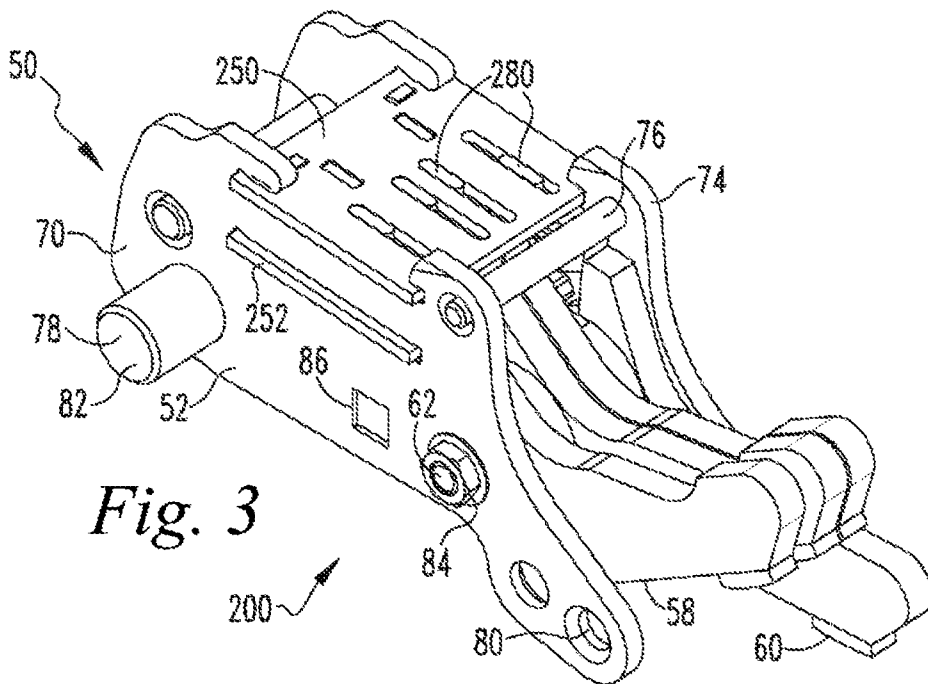


Fig. 3

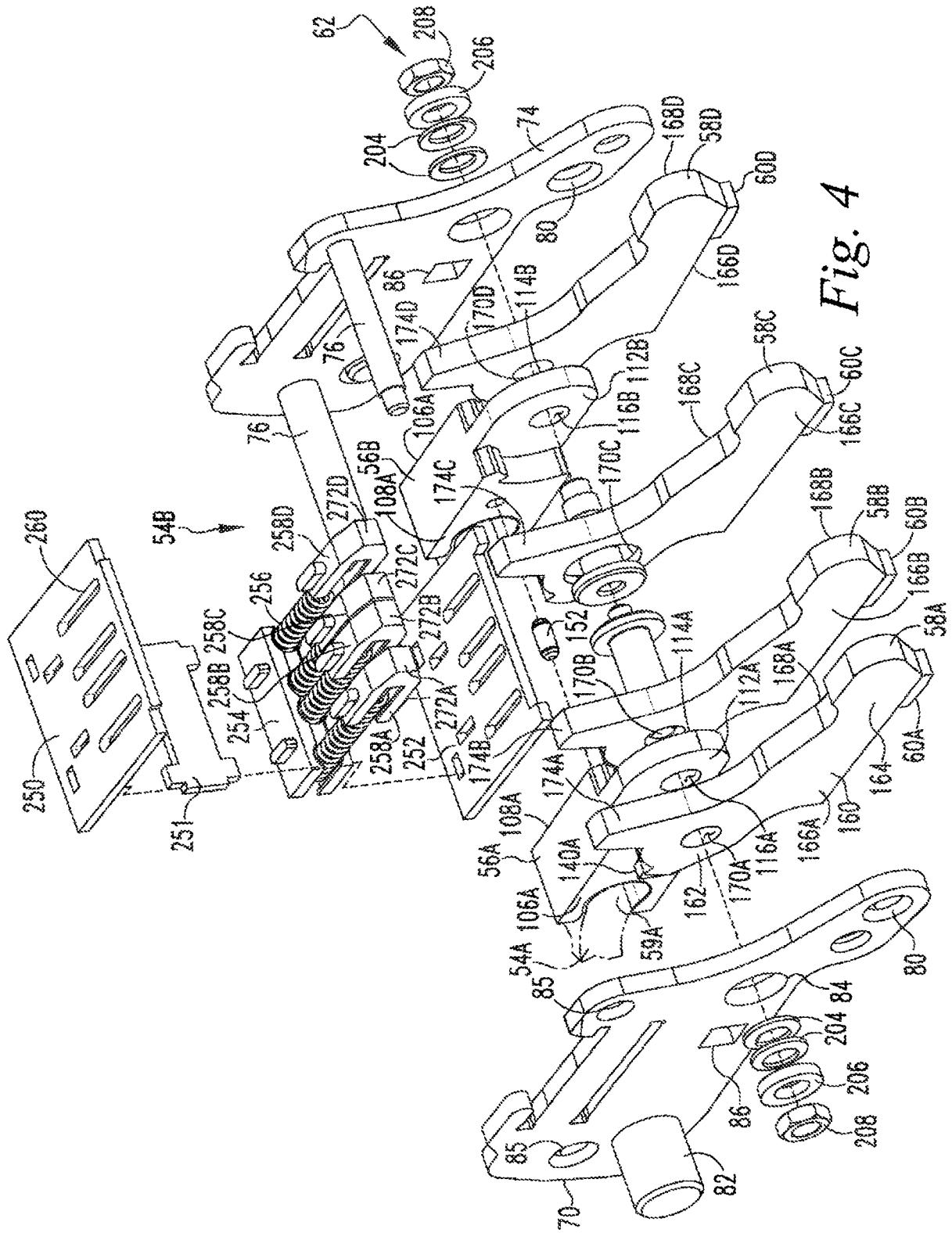


Fig. 4

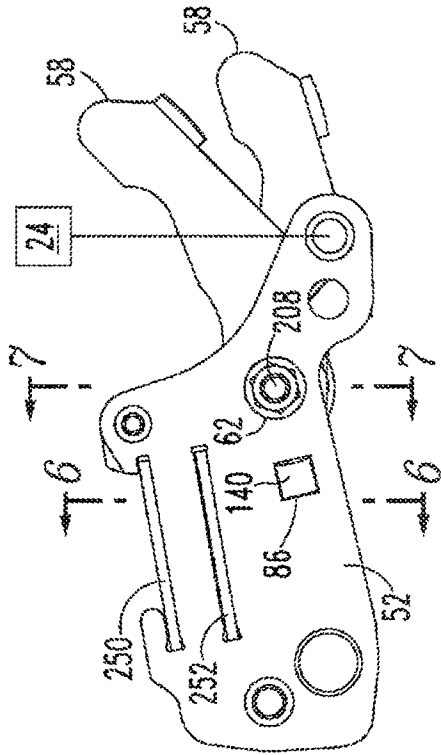


Fig. 5

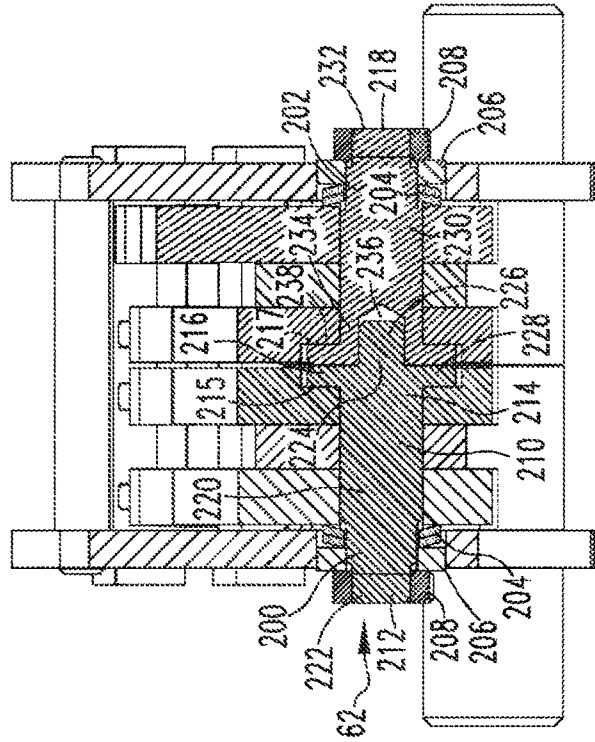


Fig. 7

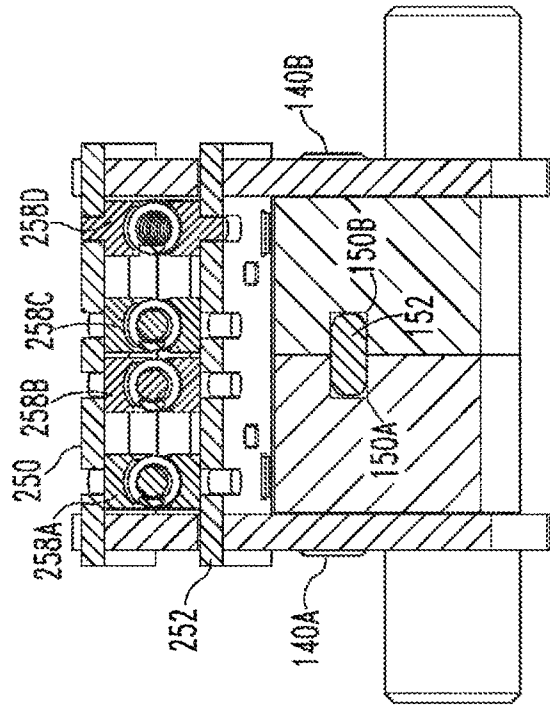


Fig. 6

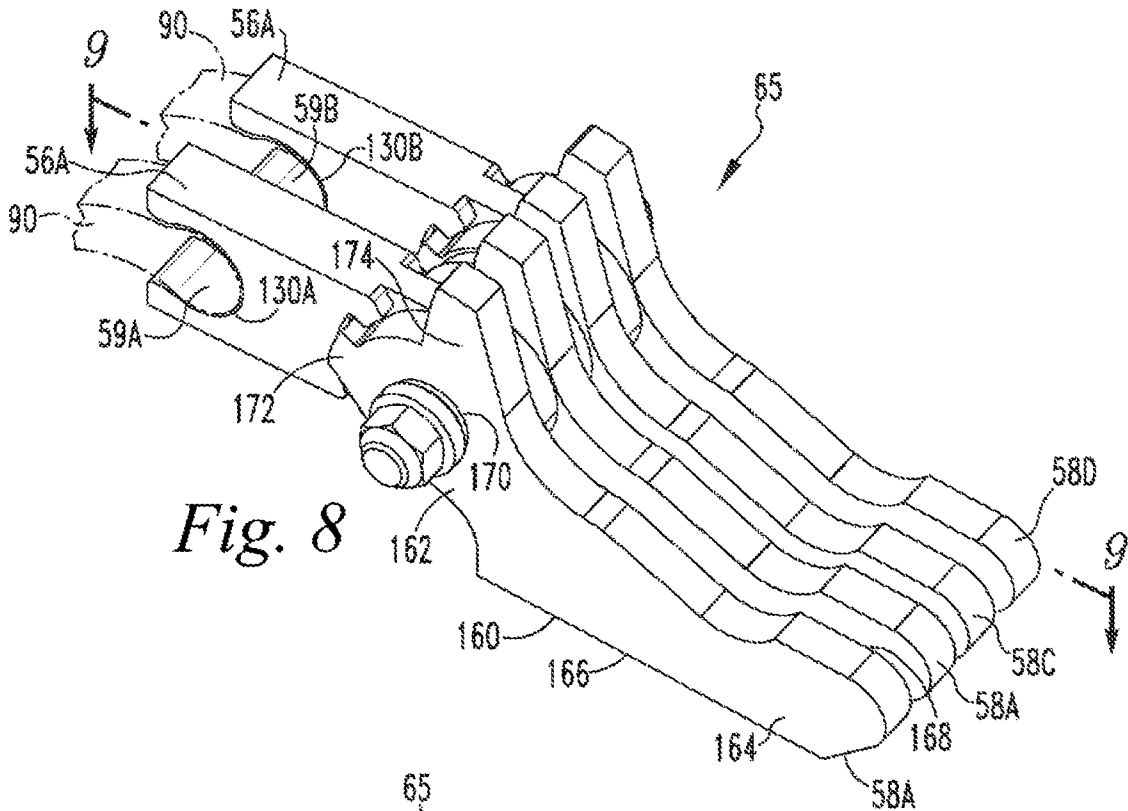


Fig. 8

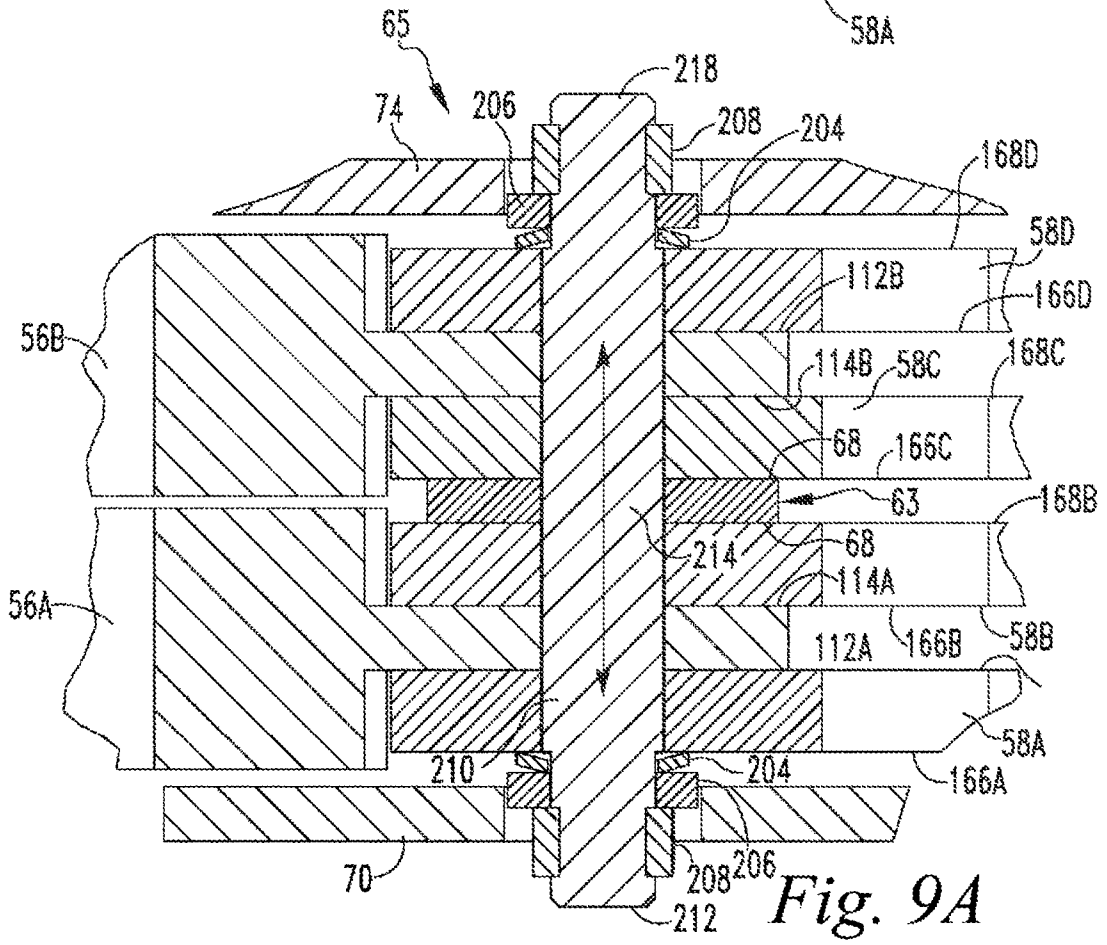
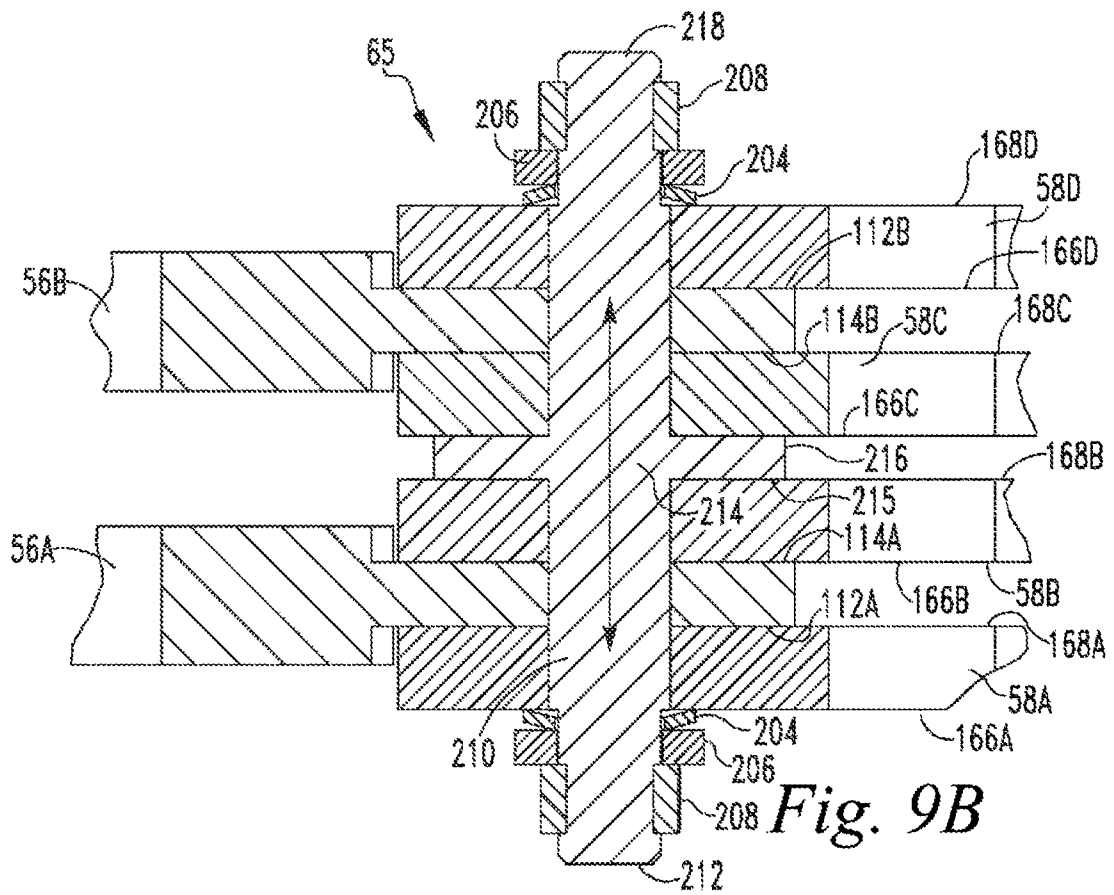
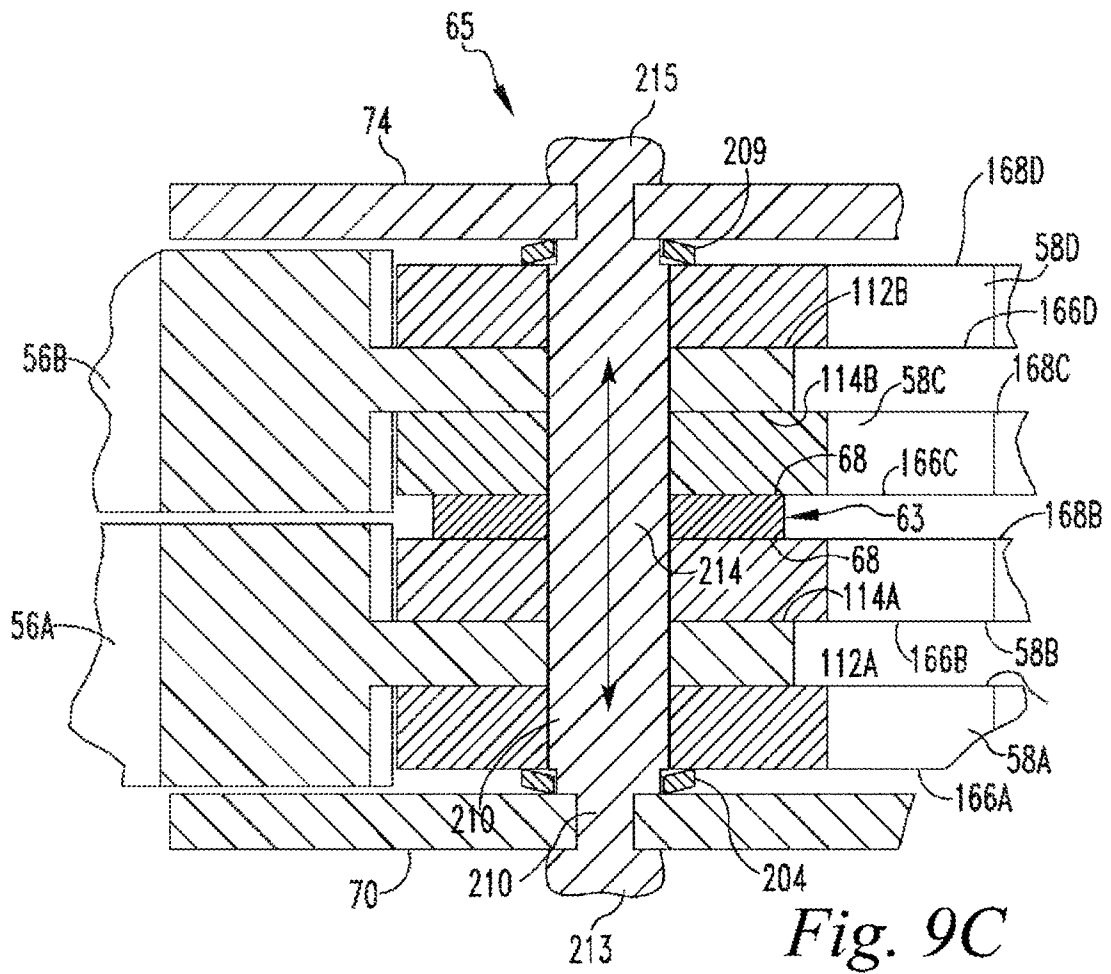


Fig. 9A





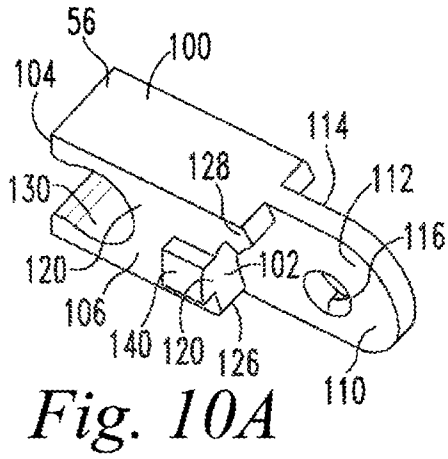


Fig. 10A

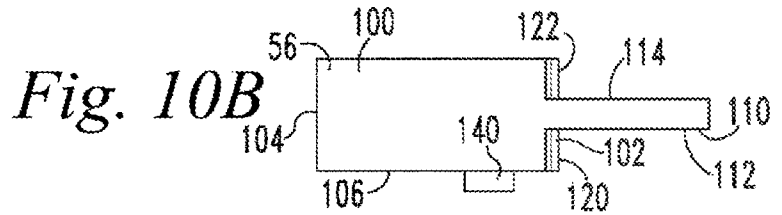


Fig. 10B

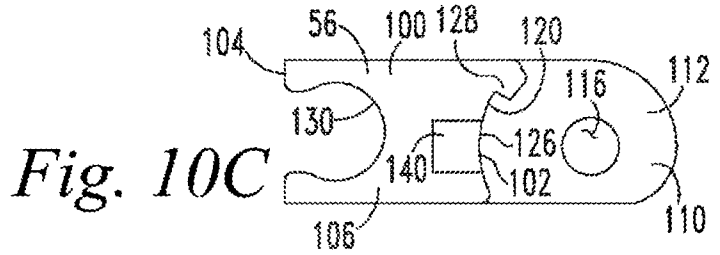


Fig. 10C

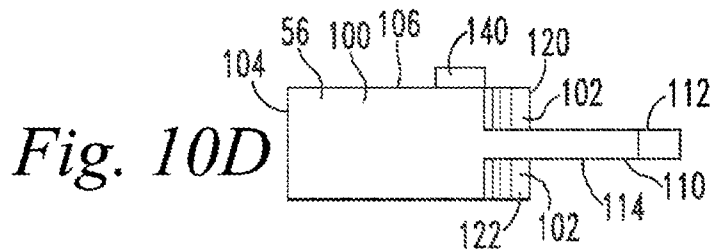


Fig. 10D

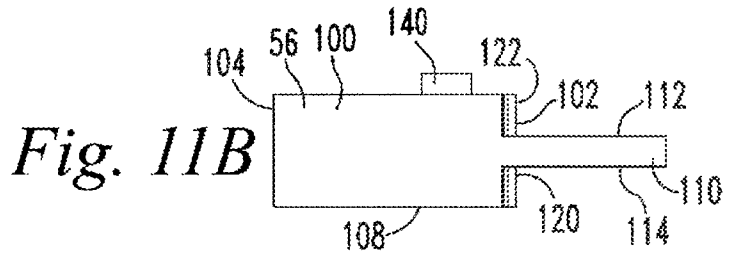


Fig. 11B

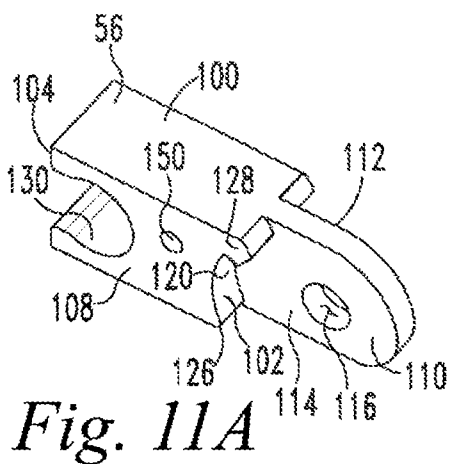


Fig. 11A

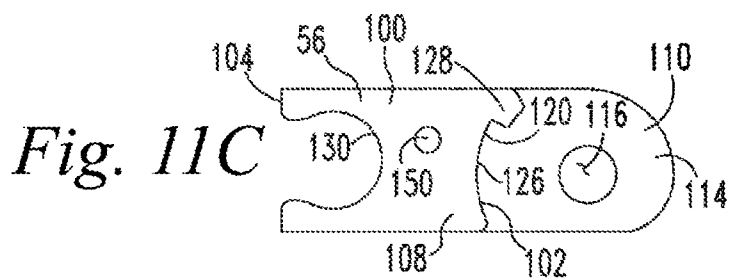


Fig. 11C

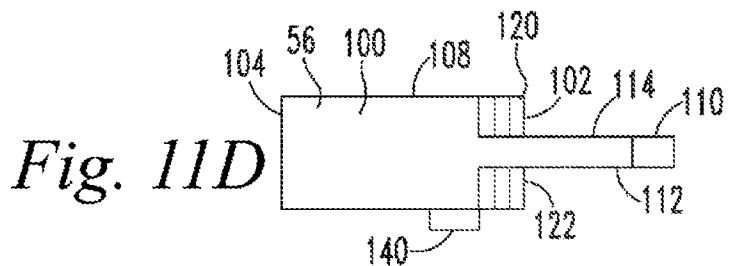


Fig. 11D