(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 577 015**

(51) Int. Cl.:

H01H 31/16	(2006.01)
H01H 1/02	(2006.01)
H01H 1/06	(2006.01)
H01H 1/44	(2006.01)
H02B 99/00	(2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012** **E 12782311 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2707890**

(54) Título: **Cuchilla de desconexión de alto voltaje para uso a la intemperie con aislamiento de aire**

(30) Prioridad:

11.05.2011 MX 2011005004

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2016

(73) Titular/es:

SOTNIKOV, MIKHAIL (100.0%)
1750 Marie Victorin Street
Saint Bruno, Québec J3V 6B9, CA

(72) Inventor/es:

SOTNIKOV, MIKHAIL

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 577 015 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

Cuchilla de desconexión de alto voltaje para uso a la intemperie con aislamiento de aire

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una cuchilla de desconexión o interruptor de alto voltaje con aislamiento de aire, de manera más específica a un interruptor de alto voltaje para uso a la intemperie con aislamiento de aire, provisto con dos barras intercambiables ubicadas sobre una base frontal y otra posterior de cobre curvada en forma de “L” con bordes redondeados, ensamblada por medio de cuatro ejes transversales de acero inoxidable que le permiten girar sobre la base posterior.

Antecedentes de la invención

En el estado de la técnica existen una pluralidad de cuchillas de desconexión en forma de barra redonda, rectangular en donde las superficies de contacto en su totalidad son planas incluidas entre ellas las curvas redondas, pero al fin planas y no poseen parámetros de referencia con la presión de contacto entre las superficies involucradas; sin eficiencia en la remoción de óxidos y limpieza general durante el movimiento de conexión y desconexión. Existen cuchillas con barra de cobre paralelas que ejercen una presión de contacto sobre superficies planas, dicha presión se proporciona por medio de resortes montados sobre el tornillo que une las barras; pero sobre dicho resorte se permite la circulación de corriente y al paso de la misma se calienta con la consecuencia de pérdida de tensión al cambiar su límite de elasticidad, entonces con el uso la presión de contacto se pierde generando como consecuencia la generación de micro-arcos y calientan las barras hasta la fusión de las mismas.

Una de las fallas comunes recurrentes en las subestaciones de distribución es la apertura abrupta de los interruptores de potencia debido principalmente al sobrecalentamiento de las partes vivas de los mismos interruptores, esta situación provoca la suspensión del suministro del servicio eléctrico generando pérdidas cuantiosas a los usuarios. Las fallas se deben principalmente a la generación de micro-arcos por falso contacto que finalmente desencadenan la creación de un arco completo que funde el metal de la barra de contacto e interrumpe el suministro del fluido eléctrico.

Por lo que es necesario proporcionar un dispositivo que sea capaz de mantener los niveles de carga, con capacidades de operación por encima de las especificaciones existentes, que soporte cargas superiores sin provocar sobrecalentamientos y con un diseño simple que evite el uso de una gran cantidad de piezas de difícil ensamblaje en las que se requiere de herramientas especiales.

El desconector de la patente japonesa JP 2006351397, publicada el 28 de diciembre de 2006, cuyo inventor es Sasaki Toshiaki, describe un mecanismo de giro provisto con una barra de accionamiento vertical recubierta con aislante, sobre el aislador se fija una barra horizontal que puede girar junto con la barra vertical de accionamiento; en el giro, se conecta o desconecta la energía eléctrica en los extremos superiores de los aisladores de extremo.

El sistema desconector de la patente japonesa JP 2005285534, publicada el 13 de octubre de 2005, cuyo inventor es Uchida Yasushi, describe una pluralidad de desconectores monopolares provistos con una barra horizontal giratoria apoyada sobre un aislador central que hace girar la barra de desconexión para conectar o desconectar la energía eléctrica en los extremos superiores de los aisladores de recepción y transmisión de la energía, dichos aisladores sujetos a una base inferior horizontal. El aislador central se hace girar por medio de una barra de accionamiento.

La patente japonesa JP 11120870, publicada el 30 de abril de 1999, cuyo inventor es Okamoto Tamotsu, describe una cuchilla de desconexión giratoria con dos extremos de contacto que se acoplan a dos dedos axiales en forma de “U” en posición horizontal, dichos dedos contenidos uno dentro del otro. La cuchilla se fija a un aislador giratorio y en los extremos laterales tiene superficies de contacto en forma de lazo que entran en el dedo de superficie plana en forma de “U” horizontal para cerrar o abrir el circuito de energía eléctrica proveniente del transformador.

La patente Rusa RU 2127006 publicada el 27 de febrero de 1999, cuyo inventor es Konopel Kov y colaboradores, describe un interruptor de desconexión provisto de un bastidor junto con un aislador fijo y otro que puede girar; también posee un mecanismo de control tipo palanca. El colector de corriente posee dos cuchillas de contacto paralelas sujetas por medio de bujes de fijación, los extremos de las cuchillas poseen resortes que proporcionan presión de contacto.

La patente japonesa JP 10079216 publicada el 24 de marzo de 1998, cuyo inventor es Ito Hitoshi, describe un mecanismo de desconexión que consta de dos aisladores fijos de extremo y dos aisladores intermedios que pueden girar, provistos con una sección de cuchilla en el extremo superior que se acoplan entre sí por medio del giro de los aisladores intermedios, de esta manera permiten o interrumpen el paso de la corriente a través de los aisladores de extremo.

La patente de los Estados Unidos de América US 4.112.268, publicada el 5 de septiembre de 1978, cuyo inventor es Chung Asunción, describe una cuchilla de desconexión que consta de una base horizontal sobre la que se ubican dos aisladores fijos de extremo y un aislador intermedio que puede girar que posee en su extremo superior una cuchilla o barra horizontal en cuyos extremos tiene una mandíbula de contacto que se acopla en cada extremo superior de los aisladores fijos, el acoplamiento se lleva a cabo a baja presión para permitir la desconexión fácil.

La patente de los Estados Unidos de América US 3.230.324 publicada el 18 de enero de 1966, cuyo inventor es Tomlinson F. Johnson, describe un interruptor de desconexión rápida para alto voltaje, en el interruptor dos aisladores de soporte de extremo están conectados por medio de una barra de base y en el cuerpo del mismo un elemento de interrupción en cada uno de los aisladores, de dichos elementos de desconexión uno se mueve en la dirección de las manecillas del reloj y el otro se mueve en sentido contrario para desconectar el flujo de corriente de alto voltaje, el movimiento se realiza por medio de un mecanismo intermedio entre los extremos de los elementos de desconexión.

La patente de los Estados Unidos de América US 3.004.117, publicada el 10 de octubre de 1961, cuyo inventor es John W. Skooglund, describe un interruptor de desconexión para alto voltaje provisto de una base que posee un par de aisladores en cada extremo, en el borde superior de un par de los mismos se coloca la base de sujeción de una barra de desconexión que puede girar en el plano vertical, sobre el aislador más próximo al par opuesto se ubica un mecanismo de acoplamiento, aseguramiento y liberación de la barra cuando se encuentra en posición horizontal de conexión.

La patente de los Estados Unidos de América US 2.816.971, publicada el 17 de diciembre de 1957, cuyo inventor es Payton C. Mayo y colaboradores, describe una barra de desconexión que gira sobre su base en el plano vertical para acoplarse por gravedad en el extremo superior del aislador donde se encuentra el dedo de contacto.

La patente del Reino Unido GB 718.343, publicada el 10 de noviembre de 1954, cuyo inventor es Joseph Daniel Hoffman y colaboradores, describe un arreglo de contactos eléctricos para interruptores de desconexión con una cuchilla tubular vertical que posee un mecanismo de presión proporcionado por un resorte interno sobre un rodillo de contacto en una superficie inclinada de una pestaña fija que posee un hombro para evitar la desconexión deliberada de la cuchilla vertical; en la sección intermedia de la cuchilla esta posee un elemento de contacto recubierto con plata para aumentar la conductividad; el dispositivo posee medios mecánicos para ajustar la cuchilla respecto al soporte y superficie de contacto de la misma.

La patente del Reino Unido GB 673.598, publicada el 11 de junio de 1952, describe un dispositivo de desconexión para circuitos de alta tensión con un brazo de desconexión operado por una palanca de aislamiento que abre o cierra el circuito para interrumpir o permitir el paso de la corriente.

La patente del Reino Unido GB 643.953, publicada el 27 de septiembre de 1950, describe un interruptor de desconexión para alto voltaje y proporciona protección contra deterioro provocado por la agresividad del medio ambiente como es la acumulación de hielo, polvo y corrosión generada por lo mismo; el mecanismo comprende una cuchilla con dos grados de libertad o de doble tiro que hace contacto con alta presión, consiste en cuatro aisladores arreglados en forma de cruz, uno en el poste de suministro, el de sujeción de la cuchilla en el centro y dos de conexión en los extremos opuestos de los brazos; la cuchilla se desconecta de uno de ellos para hacer labores de limpieza y reparaciones mientras se conecta en el lado opuesto; la base de la cuchilla posee una carcasa de protección cerrada que la protege contra la acumulación de hielo o polvo del medio ambiente; la cuchilla gira en el plano vertical haciendo contacto sobre superficies planas.

Por lo antes descrito, existe la necesidad de proporcionar una cuchilla de desconexión con desempeño eficiente y seguro que no provoca sobrecalentamiento en sus partes vivas mientras conduce la corriente a través de las mismas ya que se fabrican de cobre electrolítico con una resistencia baja. El documento EP1575067 divulga un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

Es un objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, destinada para uso externo en instalaciones eléctricas de alta y media tensión.

Es otro objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie de manera que, en la posición cerrada, los contactos de desplazamiento sufren una deformación elástica con presión asistida por medio de los muelles de aluminio de sección transversal parcial con reducción gradual.

Es todavía otro objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que posee muelles de aluminio de sección transversal parcial reducida sin ranuras o con al menos una ranura central.

Es aún otro objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que tiene un único o múltiples dedos de contacto a cada lado de la cuchilla, separados por una ranura longitudinal de extremo.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, la cual tiene una posición de retracción del eje de rotación.

Es también un objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que tiene todos los elementos de conducción fabricados en cobre C110 ETPC o C182.

Es un objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, la cual tiene brazos de desconexión intercambiables para usar ambas caras, provistos con un movimiento de tijera entre la conmutación entre la base de giro y los dedos de contacto.

Es todavía un objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, la cual posee un bloque de cobre de distribución de corriente que une las caras internas de ambos brazos.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que libera presión de contacto de las cuchillas después del inicio de la maniobra de apertura.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que se puede instalar en cualquier aislador sin la necesidad de desarmar ningún componente.

Es aún un objetivo de la presente invención proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, la cual presenta una reducción de presión de contacto después del giro de más de 30°.

Es incluso un objetivo de la presente invención proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que tiene adaptación a la desalineación de las bases de contacto.

Es todavía un objetivo de la presente invención, proporcionar una cuchilla de desconexión de alto voltaje con aislamiento de aire para uso a la intemperie, que mejora el desempeño de las características de las cuchillas del tipo de desconexión.

Breve descripción de las figuras

La figura 1, es una vista en perspectiva de la cara externa del muelle de aluminio de sección transversal reducida gradual.
La figura 2, es una vista en planta superior del muelle de aluminio de sección transversal reducida.
La figura 3, es una vista lateral del muelle de aluminio de sección transversal reducida que proporciona la elasticidad necesaria para ejercer presión.
La figura 4, es una vista en perspectiva de un despiece de la cuchilla de la presente invención, en donde se muestran las bases, el mecanismo de giro, un brazo de conducción, los ejes transversales que sujetan ambos brazos, la posición de los muelles de aluminio y el bloque de distribución de corriente.
La figura 5, es una vista en perspectiva de la cuchilla de la presente invención, en donde se muestran las bases, el mecanismo de giro, los brazos de conducción, los ejes transversales de sujeción en acero inoxidable, la posición de los muelles de aluminio en las caras externas de los extremos y el bloque de distribución de corriente que une las caras internas de los brazos.
La figura 6, es una vista superior del despiece de la figura 4, que muestra los cantos redondeados de los brazos de desconexión y las bases, los orificios de sujeción de las mismas y los empalmes brazo-muelle.
La figura 7, es una vista superior de la cuchilla completa correspondiente a la figura 5 en una posición de cierre, que muestra los cantos redondeados de los brazos de desconexión y las bases, los orificios de sujeción de las mismas, los empalmes brazo-muelle y el mecanismo de giro.
La figura 8, es una vista lateral de la cara interna del despiece que consta de las bases frontal y posterior en posición correspondiente de cierre con un brazo de conducción y el mecanismo de giro.
La figura 9, es una vista lateral de la cara externa del despiece que consta de las bases frontal y posterior en posición correspondiente de cierre con un brazo de conducción y el mecanismo de giro.

Descripción detallada de la invención

En la presente solicitud se describe una cuchilla de desconexión para redes de distribución y transmisión que incluye un nuevo diseño de contactos eléctricos entre superficies redondeadas y planas deslizables asistidas por presión

ejercida por un muelle empalmado, presenta un nuevo diseño de las partes vivas para uso a la intemperie con aislamiento de aire, operación manual para la desconexión y conexión; de tensión nominal en el intervalo de 15 kV a 25,8 kV y con valores de corriente nominal desde 630 A hasta 2000 A con capacidades de cortocircuito desde un mínimo de 40 kA y hasta 50 kA; adicional a las características señaladas, posee valores de resistencia en los contactos menores a 20 micro-ohms. Se fabrica en materiales de alta calidad en combinación con cobre, aluminio, bronce, latón, acero inoxidable; consta de dos bases de cobre en forma de L, dos navajas alimentadoras o brazos de desconexión, uno, dos y hasta cuatro dedos de contacto separados por ranuras, mecanismo de sujeción y giro en bronce, los ejes perpendiculares que sujetan los brazos fabricados en acero inoxidable. Las bases o placas de cobre en forma de L se adaptan a los aisladores existentes sin necesidad de hacer cambios adicionales, los bordes del extremo corto funcionan como superficies de contacto y el extremo largo forma la base de sujeción con el aislador.

La invención se refiere a un interruptor de desconexión (cuchilla) con dos navajas de contacto rectas o brazos de desconexión, paralelas con bordes redondeados para alto voltaje con aislamiento de aire para su uso en redes de transmisión y distribución. El interruptor incluye dos navajas o brazos de desconexión o conexión de cobre paralelas con un bloque central de compensación para la distribución de la carga que circula a través de las mismas, una base de contacto frontal, una base de contacto posterior y en la vecindad un mecanismo de sujeción y giro que permite la apertura o cierre de la cuchilla para la operación de conexión y desconexión, el giro se lleva a cabo por medio de un eje de acero inoxidable ubicado en una posición perpendicular que une las dos piezas componentes del mecanismo de giro fabricado en latón o bronce, el paralelismo de las navajas se asegura por medio de ejes transversales en la sección de las bases y un bloque de cobre intermedio para la compensación y distribución de corriente. En cada extremo y en la cara externa de los brazos de desconexión se ubica un muelle de aluminio de sección reducida sujeto por medio de tuerca y extremo roscado de los ejes transversales en acero inoxidable que sujetan el empalme formado por los brazos de cobre y muelle de aluminio; el canto redondeado es el área de contacto de las bases de la sección corta de las mismas y la presión se ejerce sobre la superficie plana de los brazos debido a la diferencia en grosor y ancho de las bases respecto a los dedos de contacto en los brazos que se compensan con la ayuda del muelle asociado en el extremo de cada uno; la presión no provoca que los brazos pierdan su paralelismo y se ejerce la necesaria en los dedos de contacto y el canto redondeado de la sección corta de la base respectiva.

La cuchilla de desconexión de la presente invención se construye con un consumo mínimo de cobre del tipo C110ETPC o C182 electrolítico o al cromo que proporciona elementos con baja resistencia eléctrica para evitar el sobrecalentamiento; el sistema giratorio permite la liberación de presión de la base respectiva debido a un elemento de giro adicional, utiliza secciones de contacto múltiples que junto con un movimiento excéntrico, permiten elevar la presión de contacto de manera gradual; los muelles de aluminio de sección reducida no forman parte de la estructura principal, con el fin de igualar la presión en todos los dedos de contacto que forman parte integral de los brazos de desconexión provistos con un empalme que ejerce presión debido a la deformación elástica que proporciona una presión adicional; la cuchilla de desconexión posee una resistencia eléctrica mínima o de baja resistencia debido a la construcción de sus elementos con cobre electrolítico o cobre con cromo y solo consta de tres elementos principales como la base posterior de contacto, la base frontal o de contacto y los brazos de desconexión o navajas de contacto, con lo que proporciona ventajas en manejo y construcción por su reducido número de partes.

Las cuchillas de contacto son intercambiables con lo que se puede usar el lado posterior en el supuesto caso de daño en el lado frontal, las piezas de cobre que conducen la electricidad tienen doble función, la mecánica y de deformación elástica para la conexión y desconexión; las funciones mecánicas de giro son proporcionadas por una pieza o eje de acero inoxidable acoplado a dos piezas de bronce o latón.

La cuchilla de desconexión de la presente invención se usa a la intemperie para los interruptores en redes de distribución y transmisión eléctrica; el interruptor incluye dos brazos de desconexión montados en una relación paralela entre sí, una base frontal y otra posterior con un mecanismo de giro que permite la conexión o desconexión del par de brazos a través de un eje transversal o perpendicular a los mismos, dichos brazos se ensamblan por medio de cuatro ejes transversales principales en acero inoxidable, ubicados por pares, dos en la vecindad de cada base, dichos ejes definen la distancia de separación entre los brazos y el paralelismo entre los mismos así como la ubicación del mecanismo de giro en una posición centrada respecto a la base posterior; todos los materiales son resistentes a la corrosión para evitar la degradación de los metales y otros materiales componentes.

Cada uno de los extremos de los brazos de desconexión posee un muelle empalmado que en conjunto proporciona una cuchilla de desconexión accionada por muelle; de esta manera se tiene un contacto elástico cuya presión es regulada por el empalme del extremo del brazo y el muelle al entrar en contacto con el borde redondeado de cada una de las bases de cobre ubicadas en los extremos, dichas bases proporcionalmente más anchas y gruesas en relación con el brazo; en la disposición descrita se proporciona un acoplamiento elástico con presión regulada por el muelle y el extremo del brazo. El muelle es un bloque de aluminio con sección transversal reducida gradual, es decir, un muelle con curvatura colocado de canto y que proporciona un acoplamiento elástico.

El brazo de desconexión o brazos poseen una ranura o ranuras longitudinales en los extremos con el fin de definir zonas o dedos elásticos de contacto eléctrico; dividen los extremos de los brazos en un número de secciones longitudinales o dedos de contacto que se encuentran en coincidencia con las secciones del muelle empalmado al

extremo del brazo de conducción, dicho empalme externo unido a través de pernos de acero inoxidable que definen la distancia de separación y paralelismo entre los brazos. En conjunto, los extremos de brazos de conducción y muelle forman una serie de dedos de contacto en un montaje elástico en cooperación con las bases que se adapta por la acción de un muelle de aluminio de sección transversal reducida empalmado a la cara externa del extremo del brazo.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del muelle de aluminio (1) que se coloca de canto y de sección transversal reducida de manera gradual (3) hasta menos de la mitad del grosor, con una o varias ranuras axiales (6) que recorren la totalidad de la sección reducida gradual y una sección de grosor constante (2) con cara externa e interna planas. La primera sección de grosor constante (2) define una cara plana corta (9) provista con orificios pasantes (7 y 8) usados para sujetar el muelle a través de ejes con los extremos roscados, en donde se colocan tuercas, los cuales sujetan a su vez los empalmes entre los extremos de unos brazos de cobre de desconexión y los muelles en aluminio (1); el empalme genera una sección de extremo elástica en el brazo de desconexión que al interactuar con el canto redondeado de una base con sección transversal de cobre más gruesa y ancha provoca una fuerza de reacción que hace contacto por presión entre el brazo de desconexión y la sección vertical de la base respectiva. Dicha base tiene los cantos redondeados para permitir el cierre y apertura del brazo de desconexión de manera deslizable. La sección transversal reducida (3) del muelle de aluminio proporciona una fuerza de restitución elástica al hacer la función de un resorte, más aún funciona como un par de resortes debido a la ranura central (6) que implica el funcionamiento independiente en los dos extremos de las secciones (4 y 5) del muelle de aluminio de la presente invención, La sección transversal reducida gradual (3) define un elemento elástico con una fuerza de restitución que no pierde su elasticidad debido a la conformación particular en donde no existen esfuerzos que superen el límite de elasticidad perfecta del muelle, tampoco existen cambios de temperatura que provoquen la pérdida de elasticidad del muelle. La base (9) del muelle proporciona el apoyo necesario para la sujeción con el brazo de desconexión a través de los orificios pasantes (7 y 8) que hacen coincidir las caras planas del muelle y el brazo de desconexión en cobre. El muelle (1) que se coloca de canto tiene un extremo de grosor reducido con esquinas redondeadas (10 y/o 10 c) así como un borde frontal plano (10 b), dicho extremo se adapta a la forma del brazo de desconexión de cobre al cual se encuentra empalmado para permitir la respuesta elástica a la fuerza ejercida por el borde lateral de la base de contacto que también posee una ranura central en coincidencia con el muelle asociado al mismo para formar un extremo elástico que provee presión al contacto.

La figura 2 muestra una vista superior del muelle de aluminio de sección reducida, con la ranura central (6) y los orificios pasantes (7 y 8) de la superficie plana (9) que alojan los extremos roscados de los ejes transversales de sujeción de acero inoxidable con el brazo de desconexión. La ranura longitudinal (6) habilita al muelle con dos dedos de contacto independientes (4 y 5) que ejercen presión sobre el canto redondeado de la sección vertical de la base o sección de doblez corta que se eleva más allá del plano definido por la sección alargada de sujeción con el aislador. De acuerdo con la ranura se definen al menos dos dedos de contacto; pero en otra modalidad puede tener dos o tres ranuras con lo que se definen tres o cuatro dedos de contacto, ello de acuerdo con el ancho del brazo de desconexión que coincide con el ancho del muelle de aluminio y con el número de ranuras de cada uno. Incluso la ranura (6) puede no existir y presentar un muelle de aluminio solo con sección transversal reducida que proporciona la deformación elástica necesaria para ejercer la presión de contacto con el canto redondeado de la base.

La figura 3 es una vista en corte transversal del muelle de aluminio de sección transversal reducida gradual, la sección (2) del mismo grosor y que forma la sección de caras planas para el empalme de sujeción con el brazo de desconexión, el empalme se lleva a cabo haciendo coincidir la sección plana sin inclinación con la cara plana del brazo de desconexión; la sección de grosor reducido gradual (3) proporciona una fuerza de restitución elástica que permite deformaciones elásticas al extremo del brazo de desconexión dentro del límite de elasticidad perfecta, es decir, no permite la deformación definitiva del brazo, en la posición final de cierre ejerce una presión constante sobre el canto redondeado de la base de contacto; la sección de extremo redondeado (10 a) solamente define la forma adecuada para la coincidencia con la forma del extremo del brazo de desconexión y también para que las esquinas no choquen con la base posterior en el giro de apertura.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del despiece de la cuchilla de desconexión de la presente invención; presenta una base frontal alargada (40) y una posterior (41) corta en la vecindad con el mecanismo de giro, un brazo de desconexión (42), un bloque (55) de compensación para la distribución de corriente así como los ejes transversales (48 y 49) en acero inoxidable que sujetan los brazos de desconexión o conexión (42) e incluso un brazo de conducción de corriente fabricado en cobre electrolítico; también se muestra la ubicación del mecanismo de giro sujeto a la base del aislador correspondiente. Las bases de contacto (40 y 41) se fabrican en cobre electrolítico que proporciona una resistencia baja; tienen la forma de L con la superficie plana larga provista con cuatro orificios pasantes (23) alineados dos a dos en los cuales se conecta el conductor por el que entra la corriente y por el que sale en sus respectivas bases; la base alargada posee otros dos orificios (24) en línea central para fijar la superficie plana (20) o sección de sujeción con la base del aislador, la sección corta de contacto (21) también es plana pero en una dirección perpendicular a la superficie (20) anexa y posee los cantos laterales (22) redondeados que funcionan cómo superficie de interacción con los dedos de contacto (44) integrados a cada extremo de los brazos de desconexión (42), dichos dedos (44) pueden ser únicos, formando un par, en conjuntos de tres o más, dependiendo el número de la cantidad de ranuras que posea cada extremo del brazo de desconexión; el borde de la esquina superior de la sección corta de contacto (21) posee una inclinación que favorece por un lado la apertura y

cierre (salida y entrada) del brazo de desconexión al contacto y por otro la liberación de presión al inicio de la maniobra de apertura del circuito para un ángulo de giro mayor a 30° en cooperación con un mecanismo provisto con un eje de giro asimétrico (47); el mecanismo de giro se encuentra en la vecindad de la base corta (41), consta de un brazo inferior curvo (46) en forma de gancho en cuya base posee un orificio pasante para la sujeción con la base del aislador; en el otro extremo del gancho tiene un cabezal con dos asientos separados que permiten el alojamiento de una solera recta provista con orificio y extremo redondeado con sección transversal disminuida para limitar el giro de la misma, el orificio de la solera se hace coincidir con los orificios de los asientos del cabezal; en dichos orificios se coloca un eje corto (47) en acero inoxidable de sección transversal ligeramente excéntrica; el mecanismo de giro limita el giro del brazo de desconexión hasta un máximo de 105°, entonces los brazos de desconexión (42) montados en una relación paralela giran en uno de sus extremos alrededor del eje perpendicular (47); la solera recta está provista de dos orificios alineados donde se colocan los ejes (48) que sujetan el conjunto del empalme posterior de los muelles (1) y los brazos de desconexión (42) y el mecanismo de giro. A la mitad de distancia entre extremos de los brazos de desconexión (42) se encuentra un bloque (55) de compensación de cobre electrolítico que sirve para la distribución de la corriente que pasa a través de los brazos de desconexión, en la situación remota de producción de un cortocircuito entre los dedos de contacto y el canto de contacto de las bases, fijándose dicho bloque (55) a la superficie plana interna de los brazos de desconexión (42) por medio de un par de tornillos en cada extremo; los ejes de acero inoxidable (49) sujetan el otro extremo de los brazos de desconexión (42) en la vecindad de la base frontal (40), junto con el bloque de distribución de corriente (55) y los ejes (48) definen la distancia de separación entre los brazos de desconexión y mantienen el paralelismo de los mismos a una distancia mínima de 1,5 in (3,81 cm) que permiten mantener altos valores de densidad de corriente como 5 A/mm^2, sin que aparezca atracción electromagnética; la distancia de separación entre los brazos de desconexión está definida por el ancho de la base de contacto con tolerancias preestablecidas para que exista un acoplamiento apretado entre los cantos (22) de la base y la superficie interna de los dedos de contacto (44); en la cara externa de ambos extremos de los brazos de desconexión (42) se empalma un muelle de aluminio (1) de sección transversal reducida gradual que proporciona una fuerza elástica para producir una presión de contacto del orden de 2 Kgf/mm para permitir la conducción de una intensidad de corriente de hasta 500 A/mm; la cuchilla de desconexión de la presente invención proporciona desempeño mejorado en los parámetros de baja resistencia, una alta adaptabilidad a la desalineación, parámetros eléctricos precisos en cuanto a la conducción (A/mm) y regulación de la presión de contacto (Kgf/mm), una alta conductividad de los materiales componentes, remoción de los óxidos formados en las superficies de conducción y posibilidad de reparación al tener brazos de desconexión con superficies intercambiables, esto es, si de alguna manera se daña la superficie de contacto, los brazos pueden intercambiarse para hacer contacto con la otra superficie. La presión de contacto se logra con la deformación elástica del empalme con el muelle de aluminio de sección reducida gradual y la deformación elástica de los dedos de contacto de cobre. El mecanismo de giro fabricado en bronce o latón con el eje de giro en acero inoxidable se alinea con el centro de la base posterior y posee un mecanismo que limita el desplazamiento del brazo; en la maniobra de cierre sucede una elevación gradual de la presión debido al movimiento excéntrico del eje de giro (47) y al extremo de los brazos en donde se presentan múltiples secciones separadas por ranuras que definen los dedos de contacto; pueden ser desde un solo dedo hasta tres dedos definidos por dos ranuras longitudinales, ello depende del ancho del brazo de desconexión; se proporciona un mecanismo tipo tijera para reducir la presión de operación en la maniobra de apertura o desconexión en la conmutación de los dedos de contacto y la base.

La figura 5 es una vista en perspectiva que muestras la cuchilla de desconexión (50) en su posición armada con dos bases de cobre electrolítico dobladas en forma de L con la sección larga (40 y 41) para sujeción al aislador y la sección corta perpendicular (21) para hacer contacto con los dos brazos de desconexión (42) en cuyos extremos poseen cada uno un muelle de aluminio (1) de sección transversal reducida gradual con una ranura central (6) que define dos dedos (4 y 5) en coincidencia con los dedos de contacto de los brazos (42) los cuales se mantienen paralelos debido a los dos pares de ejes de sujeción (49 y 48) de acero inoxidable que sujetan el empalme del muelle (1) con el brazo (42) correspondiente a la base frontal; los ejes (48) en la base posterior sujetan el empalme del muelle (1) con el brazo (42) y el mecanismo de giro central a través de la solera de sujeción (45) fabricada en bronce o latón, dicha solera (45) de cuerpo rectangular con un extremo de pivote con canto redondeado y una sección en plano inclinado que funciona como tope para limitar el giro hasta 115° para la abertura completa de la cuchilla o los brazos de desconexión, dicho giro habilitado por medio de un eje de giro excéntrico (47) en acero inoxidable montado sobre el cabezal de una base inferior en forma de gancho anclada a la base del aislador. El bloque de compensación (55) para la distribución de corriente de cobre electrolítico define también la separación entre los brazos de desconexión (42) además de distribuir la corriente y el calor producido en el hipotético evento de un cortocircuito en cualquiera de los dedos de contacto definidos por las ranuras (6) del muelle que coinciden con las ranuras del brazo y definen los dedos de contacto con los cantos de la secciones (21) de la base; en relación al evento de cortocircuito mencionado, es posible que la superficie de contacto de un brazo resulte dañada con desgaste por erosión térmica, pero cada brazo posee un canto longitudinal (43) redondeado que hace posible intercambiar las superficies de contacto para conmutar los lugares de cada brazo, sirviendo como superficie de aproximación con el canto de la base de contacto; incluso dicho canto facilita las maniobras de cierre ya que permite un ensamble suave con la base de contacto en la operación de cierre y una liberación de presión en la operación de apertura de la cuchilla. Los brazos se pueden girar 180° en la dirección perpendicular y en la dirección longitudinal para efectuar el cambio de superficies de contacto en una eventual maniobra de reparación. En la maniobra de cierre del circuito o conexión, la presión se eleva de manera gradual debido a la excentricidad del eje de giro (47) y la sección transversal reducida del empalme que define los dedos de contacto.

La figura 6 muestra una vista superior del despiece de la figura 4, mostrando en un plano la base frontal (40) con la distribución de los cuatro orificios para la conexión eléctrica y los dos orificios en línea central para el acoplamiento con la base del aislador, la base (40) con la sección perpendicular (21) cuyos cantos funcionan como contactos redondeados sobre los que se desliza la superficie interna de los dedos de contacto planos de los extremos del brazo de desconexión (42) que cooperan con los cantos de las bases de contacto para desplazar de manera elástica los extremos de los brazos junto con los muelles de aluminio (1) de sección transversal reducida gradual (3), los dedos de contacto son parte integral de los brazos de desconexión provistos con cantos longitudinales redondeados (43) que funcionan como superficie de aproximación con el canto lateral redondeado de la base de contacto y que facilitan el intercambio de los brazos; a la mitad de longitud de los brazos se encuentra un bloque de compensación (55) cuya función es disminuir el sobrecalentamiento y la distribución de corriente en el hipotético evento de un cortocircuito producido en al menos uno de los dedos de contacto; los dedos de contacto, el bloque de compensación (55), los ejes de acero inoxidable (49) próximos a la base frontal y los ejes de acero inoxidable (48) próximos a la base posterior, en conjunto sujetan y definen la distancia de separación de los brazos de desconexión (42); los ejes también son responsables de sujetar el empalme de los brazos (42) y el muelle (1); en particular, los ejes (48) sujetan el mecanismo de giro formado por la base inferior (46) en forma de gancho, el eje de giro (47) en acero inoxidable y la solera superior de sujeción (45), las piezas (46 y 45) se fabrican en bronce o latón, la base (46) se sujeta a la base del aislador correspondiente, por esta causa la base posterior es más corta, con el fin de dejar espacio para la base (46) del mecanismo de giro, los brazos de desconexión tienen un doble propósito, el mecánico de sujeción y la deformación elástica que en combinación con el muelle de aluminio (1) genera la presión con los cantos de las bases de contacto.

La figura 7 es una vista superior (70) de la cuchilla de la figura 5, en acoplamiento total de las piezas con los brazos de desconexión (42), el bloque de compensación (55), las bases de contacto (40 y 41), todos estos elementos en cobre electrolítico (C110ETPC o C182); los ejes de sujeción (48 y 49) así como el eje de giro son de acero inoxidable; los muelles laterales de aluminio (1) de sección reducida gradual que proporcionan la deformación elástica necesaria para proveer la presión de contacto con las bases respectivas; el mecanismo de giro (45) y su base en forma de gancho fabricados en bronce o latón. En esta figura solo se aprecia la sección superior (5) del muelle de aluminio (1) de sección reducida; en relación con los brazos de desconexión se aprecia el canto longitudinal redondeado (43) que define una superficie de aproximación a la base de contacto. Las bases de contacto se colocan sobre las base de los aisladores existentes sin necesidad de hacer adaptaciones adicionales como el cambio de los mismos para utilizar este tipo de cuchillas.

La figura 8 es una vista lateral (80) de la cara interna de uno de los brazos de desconexión en posición con las base de contacto de la cuchilla de la presente invención, la base frontal (40) es alargada y se acopla en las guías a lo largo de toda la extensión de la base del aislador; en cambio, la base posterior (41) es corta por que debe compensar la longitud de la base de sujeción (46) del mecanismo de giro con la base del aislador; entonces la base de contacto (41) se acopla en una sección y la base (46) del mecanismo de giro se sujeta en la sección restante de la base del aislador; en esta figura se destaca el canto redondeado (22) de la sección perpendicular (21) de las bases que interactúan con los dedos de contacto (44) definidos por la ranura longitudinal (81) del brazo de desconexión del cual a su vez se detalla el canto redondeado (43) del mismo como superficie de aproximación, y los orificios (82 y 83) dispuestos para los ejes de acero inoxidable que sujetan el empalme antes descrito y el mecanismo de giro por medio de la solera superior (45) fabricada en bronce o latón. En esta figura, y aunque no se indica con referencia, es posible ver el detalle del plano inclinado de la esquina superior de la sección (21) de las bases de contacto, dicho plano sirve como superficie de aproximación del brazo con la base en la operación de cierre del circuito, y también como superficie de liberación de presión en la operación de apertura del circuito.

La figura 9 es una vista lateral externa (90) con solo un brazo de desconexión y el mecanismo de giro anexo a la misma, la base frontal (40) es alargada y se acopla en las guías de toda la extensión de la base del aislador; en cambio, la base posterior (41) es corta por que debe permitir la ubicación de la longitud de la base de sujeción (46) del mecanismo de giro con la base del aislador; entonces la base de contacto (41) se acopla con una sección y la base (46) del mecanismo de giro se sujeta en la sección restante de la base del aislador; en esta figura se destaca el canto redondeado (22) de la sección perpendicular (21) de las bases que interactúan con los dedos de contacto definidos por la ranura longitudinal (6), que en este caso muestran las secciones (4 y 5) del muelle de aluminio (1) de sección transversal reducida en coincidencia con la ranura del brazo de desconexión del cual a su vez se detalla el canto redondeado (43) y la solera alargada (42) del mismo; los orificios dispuestos para los ejes de acero inoxidable que sujetan el empalme antes descrito y el mecanismo de giro por medio de la solera superior apoyada sobre la base (46) sujeta a la base del aislador, ambos elementos fabricados en bronce o latón.

REIVINDICACIONES

1. Una cuchilla de desconexión de alto voltaje para uso a la intemperie con aislamiento de aire, **caracterizándose** la cuchilla **por que** consta de:

dos bases de cobre en forma de L (40, 41) o placas planas con los cantos o bordes redondeados, cuyo canto de la sección corta funciona como superficie de contacto con la cara interna de los brazos de desconexión;
dos brazos de desconexión de cobre (42) que poseen ranuras que dividen en un número de secciones longitudinales los extremos de los brazos ubicados en una disposición en paralelo, ensamblados por medio de cuatro ejes principales transversales de acero inoxidable (48, 49) que sujetan y definen la distancia entre los mismos;
un bloque de cobre (55) para la compensación del flujo de corriente adicional y sobrecalentamiento, ubicado a la mitad y sobre las caras internas de los brazos de desconexión;
un muelle de aluminio (1) de sección transversal reducida gradualmente ubicado de manera paralela sobre la cara externa del extremo de cada brazo de desconexión, fijo al mismo por medio de un par de ejes transversales de acero inoxidable;
un mecanismo de giro con una base curva (46) en forma de gancho y una solera plana (45) sujeta a un par de ejes transversales, incluye también un eje corto de acero inoxidable que une la base y la solera plana para formar el mecanismo de giro, dicho eje funciona como eje de giro para los brazos de desconexión, la presión de contacto entre los extremos de los brazos y la base resulta de la deformación elástica del ensamble entre el cobre y el muelle de aluminio de sección transversal reducida gradualmente en los extremos de los brazos de desconexión.

2. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** todos los elementos de conducción como bases de contacto, brazos de desconexión y bloque de compensación están hechos de cobre electrolítico o cobre al cromo para proporcionar una cuchilla de desconexión con baja resistencia eléctrica que evita el sobrecalentamiento.

3. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** las bases de contacto tienen la forma de L, la sección alargada está sujeta a la base del aislador y los cantos redondeados de la sección corta perpendicular hacen contacto con la cara interna de las secciones longitudinales de los extremos de los brazos de desconexión o dedos de contacto.

4. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** los extremos de los brazos de conexión poseen una, dos o tres ranuras que los dividen en dos, tres o cuatro secciones longitudinales, definiendo de manera respectiva los dedos de contacto para proporcionar una o múltiples líneas de contacto con el canto de las bases.

5. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** en cada extremo de los brazos de desconexión hay colocado en el canto un muelle de aluminio de sección transversal reducida gradualmente, para formar un empalme que proporciona la presión de contacto debido a la deformación elástica del empalme cobre-aluminio.

6. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** los brazos de desconexión en posición cerrada cooperan con los cantos de las bases de contacto para que al desplazarse los dedos de contacto sufran una deformación elástica de los muelles de aluminio de sección reducida y los extremos del brazo de desconexión.

7. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** los ejes principales transversales de acero inoxidable están distribuidos en pares, dos en la vecindad de la base frontal y dos en la vecindad de la base posterior, los cuales a su vez sujetan la solera de latón que puede girar alrededor de un eje corto perpendicular a los brazos de desconexión, que pertenece al mecanismo de giro.

8. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** el mecanismo de giro proporciona un movimiento de tijera en la conmutación de los dedos de contacto y la base asociada al mecanismo de giro.

9. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** tiene el mismo tipo de contacto y de presión en ambas bases de contacto.

10. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** el mecanismo de giro limita el desplazamiento longitudinal.

11. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** el ángulo máximo de apertura de la cuchilla es de 115°.

12. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** la separación mínima entre brazos de desconexión es de 3,81 cm.

13. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** todos los materiales son resistentes a la corrosión para evitar la degradación de los metales de los componentes.

14. La cuchilla de desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** además **por que** las bases están diseñadas para adaptarse a la base de los aisladores existentes.

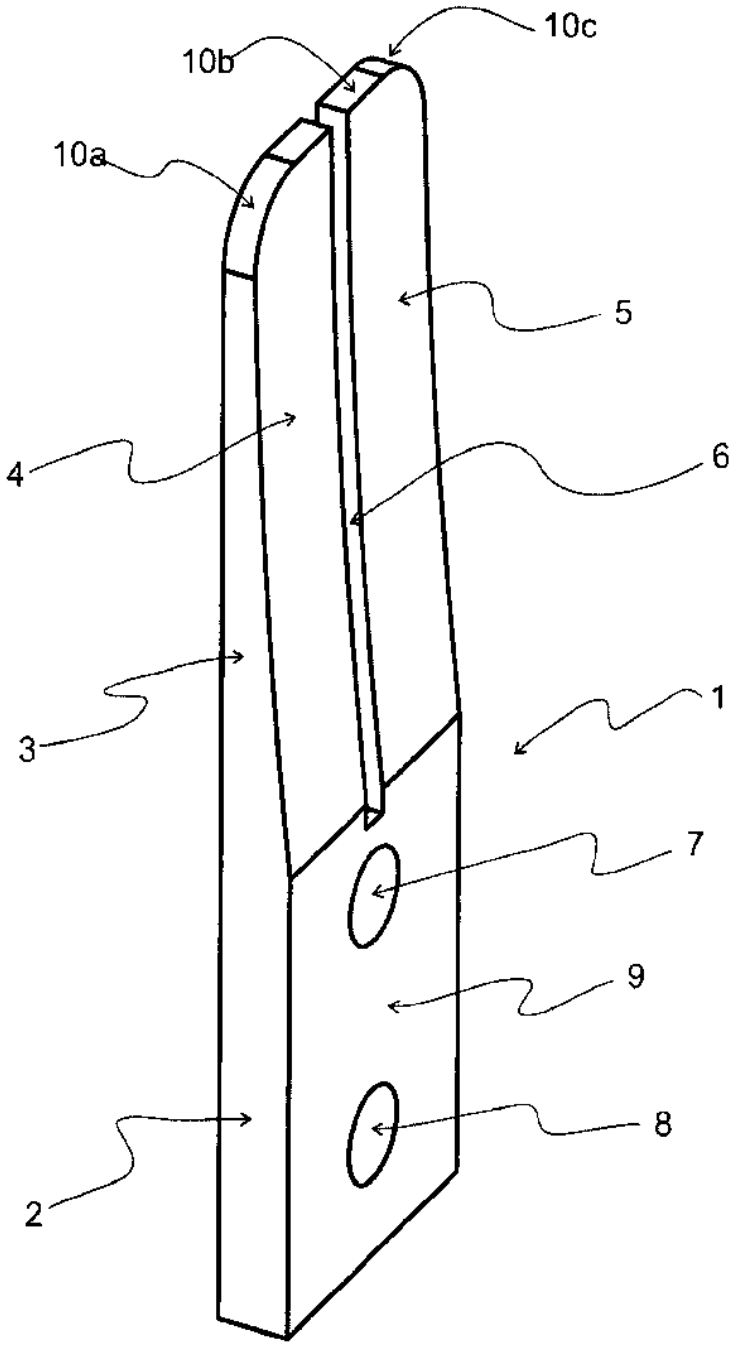

Fig 1

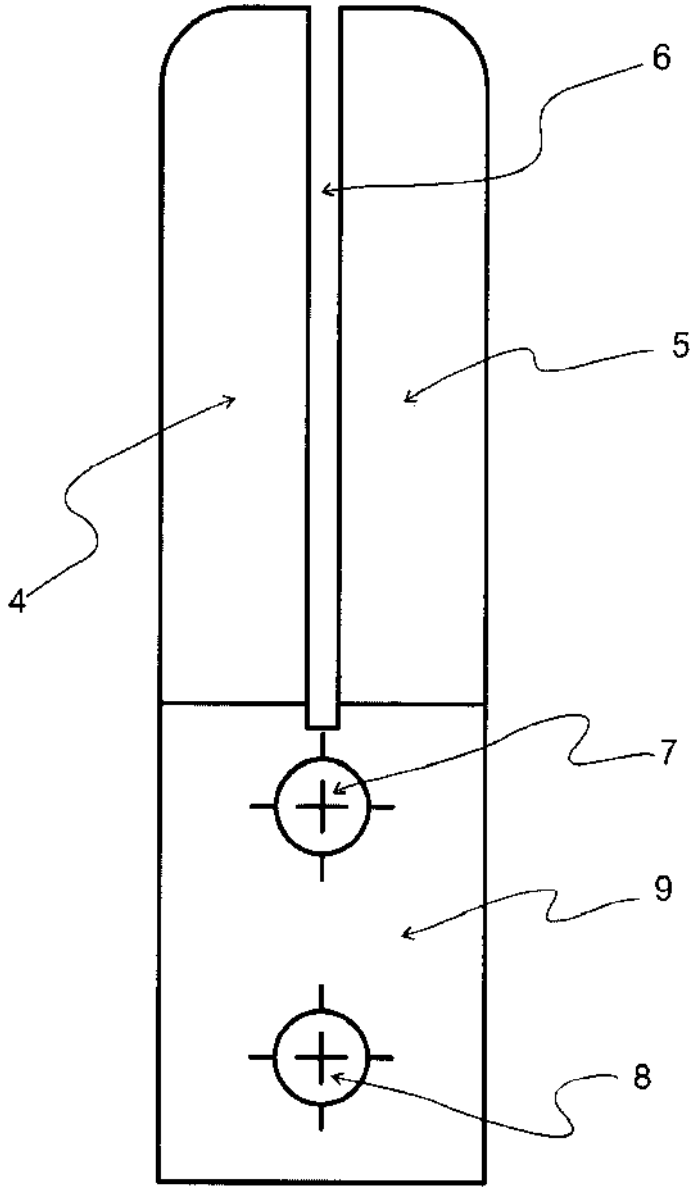

Fig 2

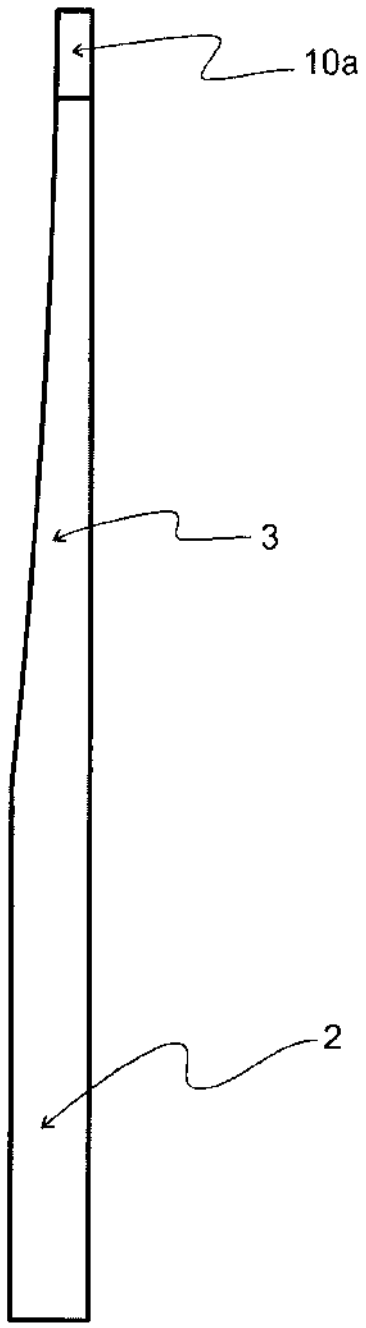

Fig 3

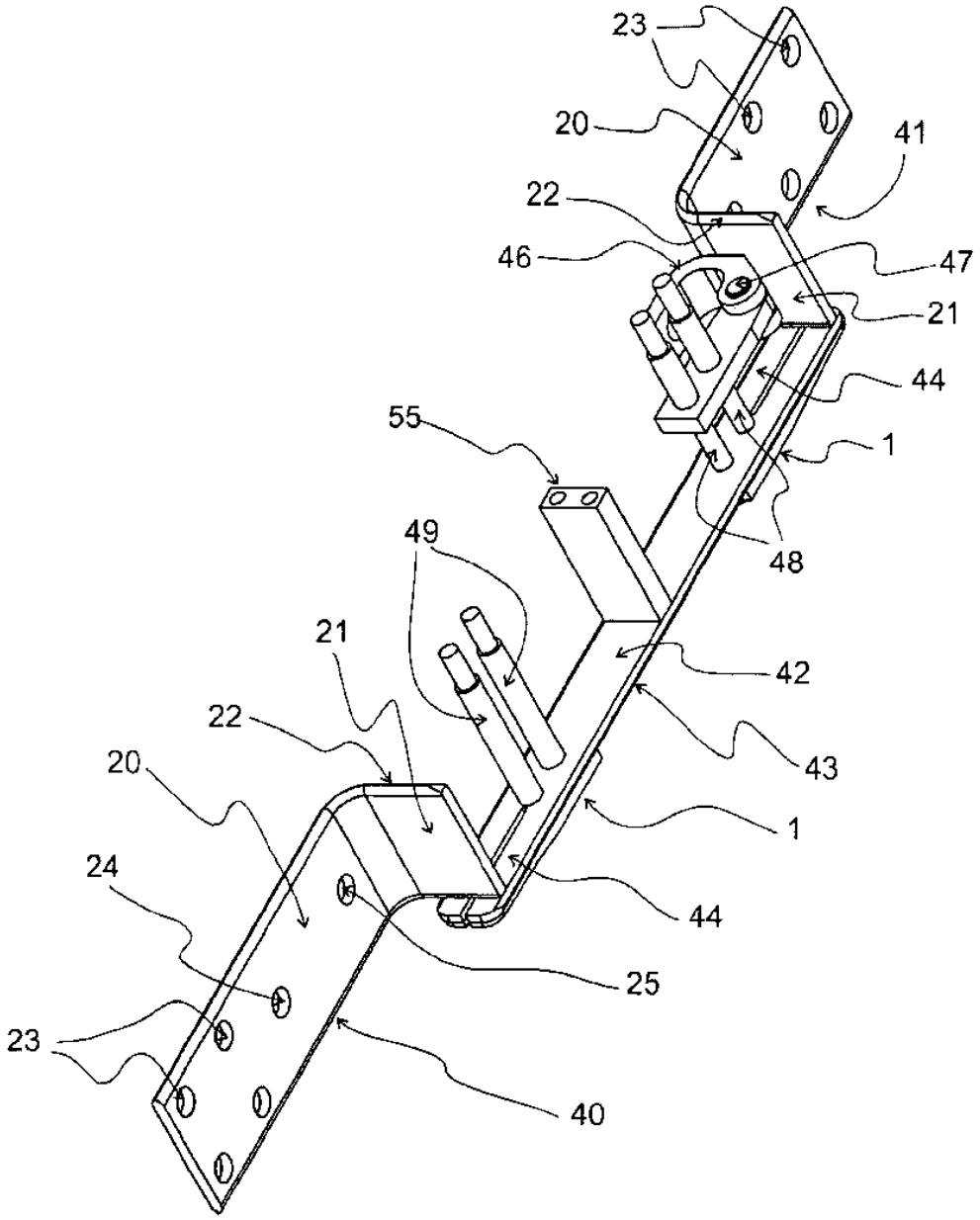

Fig 4

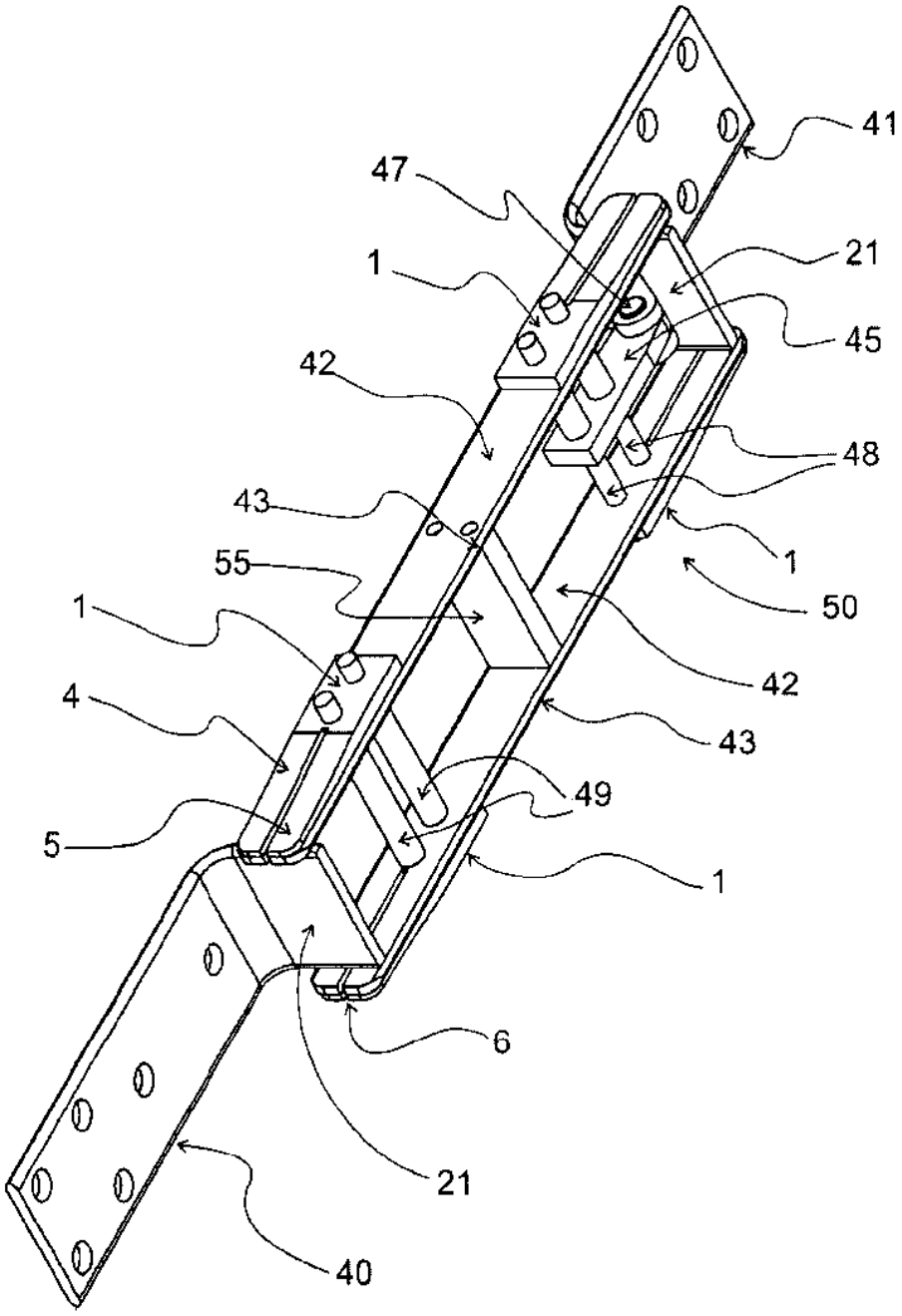

Fig 5

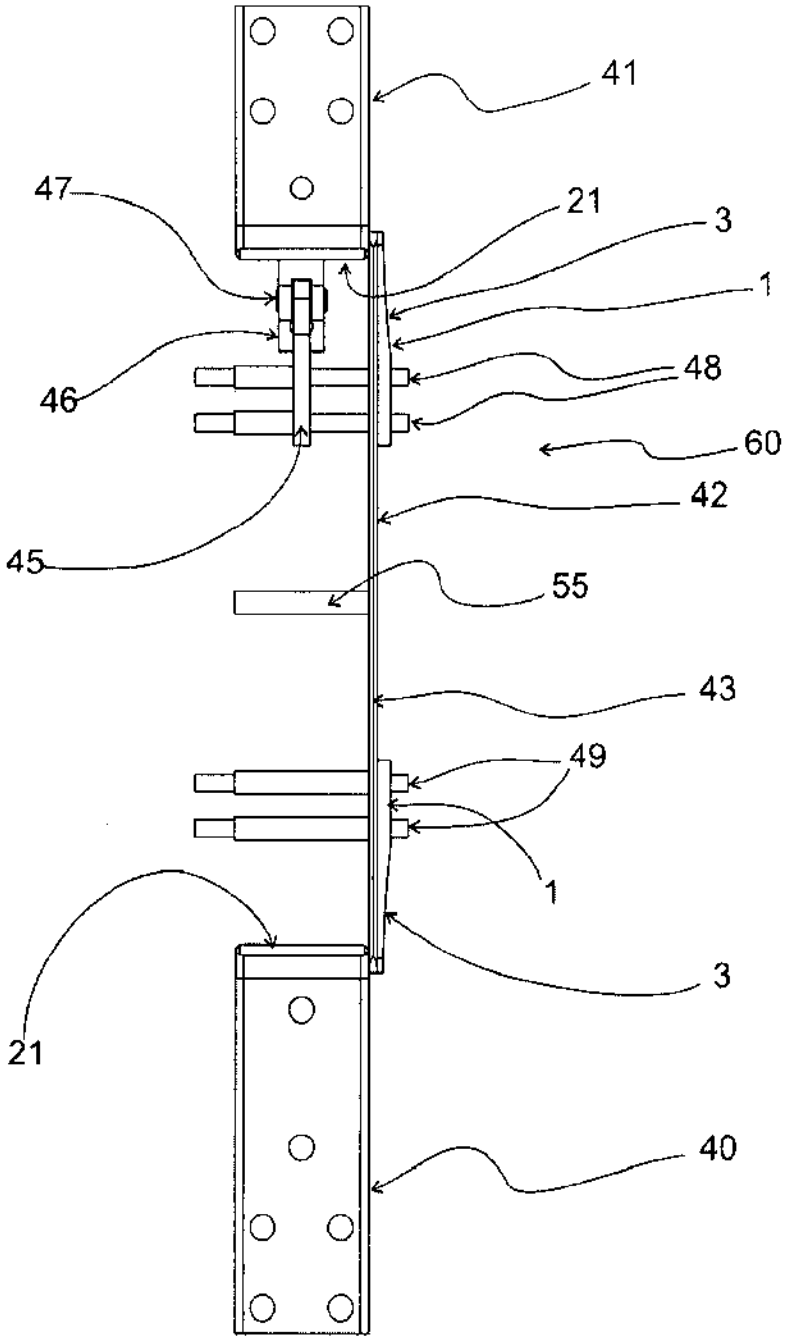

Fig 6

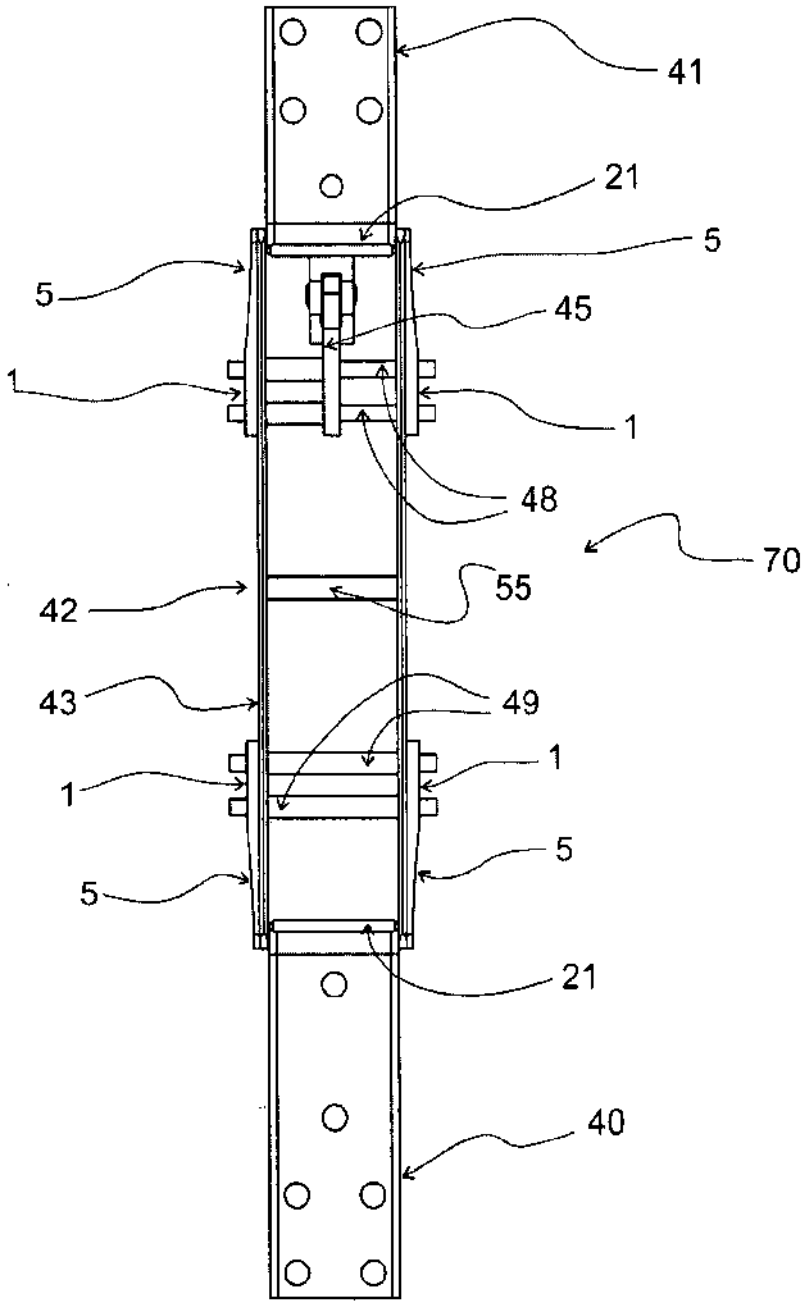

Fig 7

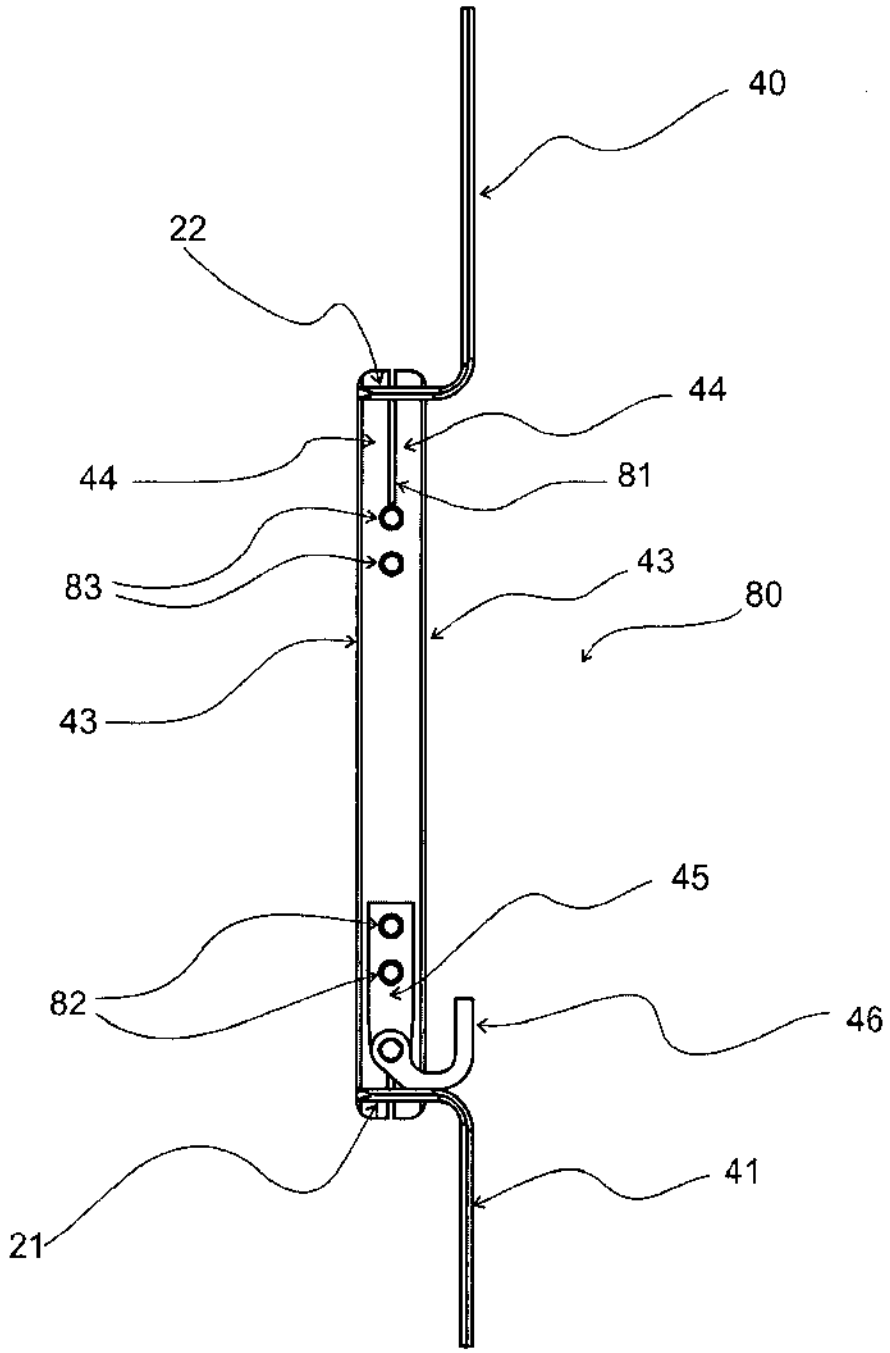

Fig 8

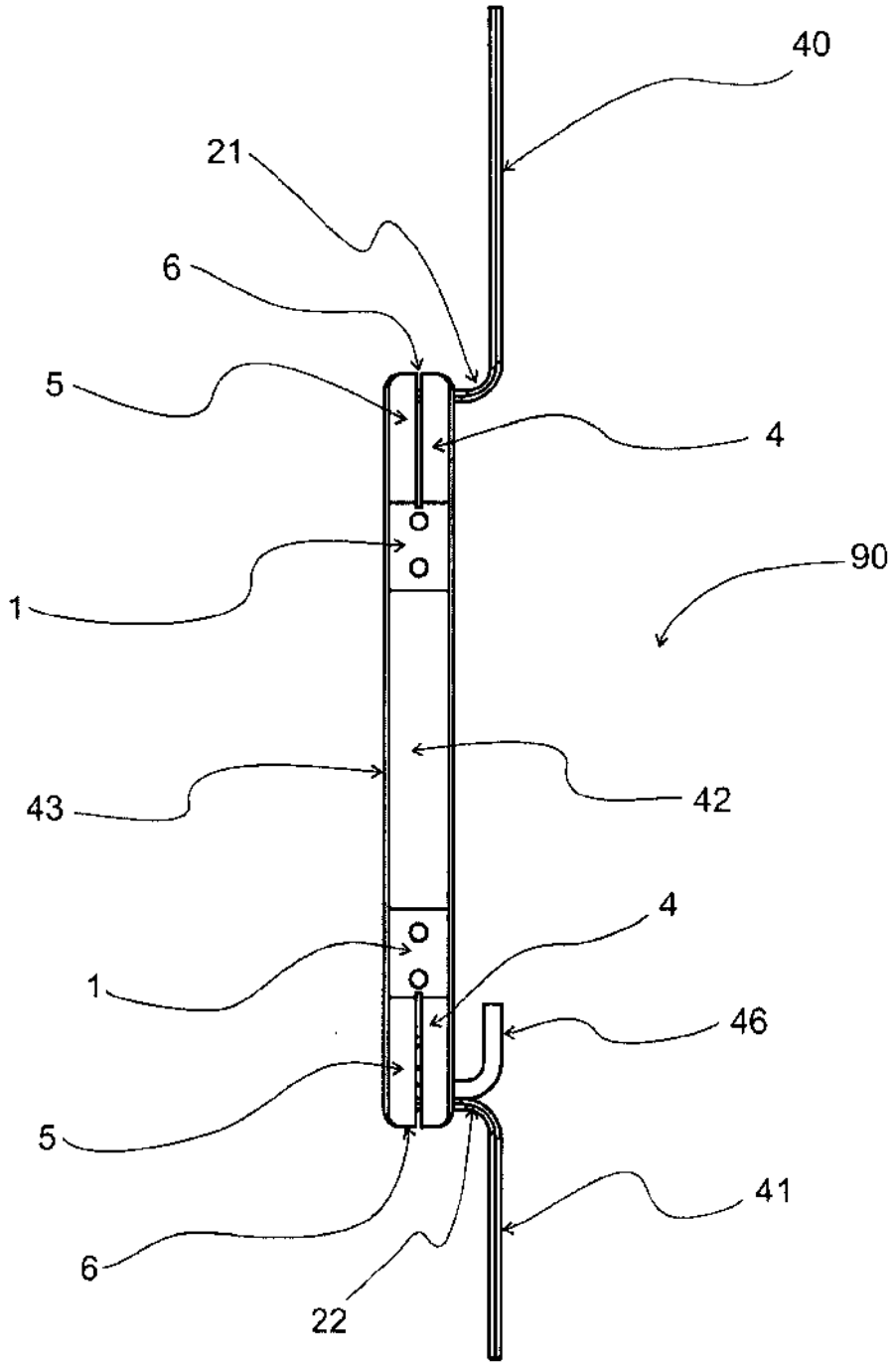

Fig 9