

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 409**

51 Int. Cl.:

H01H 33/66 (2006.01)

H01H 33/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012 E 12152955 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2482301**

54 Título: **Sello flexible para la conmutación de alta tensión**

30 Prioridad:

31.01.2011 US 201161437838 P

28.11.2011 US 201113305080

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

05.10.2016

73 Titular/es:

THOMAS & BETTS INTERNATIONAL, INC.
(100.0%)

501 Silverside Road, Suite 67
Wilmington, Delaware 19809

72 Inventor/es:

BORGSTROM, ALAN D.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 585 409 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

Sello flexible para la conmutación de alta tensión

5 [0001] Este invento se refiere al campo de conductores eléctricos y más particularmente a un conmutador eléctrico cuyos contactos están ubicados dentro de un enclaustramiento ambiental, tal como una botella de cerámica. Uno de los contactos podría ser activado mediante un sistema mecánico afuera del enclaustramiento conectado por un eje que se extiende a través de un sello del enclaustramiento.

10 [0002] En sistemas convencionales, los mecanismos de activación comúnmente forman una conexión a tierra en el conmutador, a menos que se tomen precauciones, la corriente podría arquearse desde el ensamblaje del conmutador al mecanismo activador, causando fallas o daños. Para abordar esto, conmutadores convencionales de alto voltaje, tales como re-conectores utilizan comúnmente una vara larga de fibra de vidrio que se jala para conectar al mecanismo activador al contacto del conmutador. La vara aislante de fibra de vidrio se extiende a través de una cavidad llena de aire. Desafortunadamente, esta configuración toma un monto significativo de espacio físico.

15 [0003] EP0782160 A2 presenta un diafragma suministrado para la cámara de aislamiento del contacto de un conmutador de alto voltaje operado mecánicamente. Este eje del mecanismo operativo pasa a través de la porción central del diafragma y sirve para operar al contacto móvil.

20 RESUMEN DEL INVENTO

[0004] De acuerdo al invento se suministra un conmutador eléctrico, que comprende:
 25 una cámara tubular que tienen un extremo receptor conductor y un extremo operativo opuesto al extremo del conductor receptor,
 donde la cámara tubular incluye un interfaz ubicado junto al extremo receptor conductor y al extremo operativo;
 una vara operativa que se extiende a través del extremo operativo hacia el extremo receptor conductor;
 un contacto fijo acoplado eléctricamente al extremo receptor conductor;
 30 un contacto móvil acoplado eléctricamente al interfaz y a la vara operativa, donde el contacto móvil puede moverse entre una primera posición contactando al contacto fijo y una 2ª posición separada del contacto fijo; y
 un diafragma posicionado en la cámara tubular entre el interfaz y el extremo operativo para prevenir un paso de voltaje desde el interfaz en una forma arqueada al extremo operativo,
 donde el diafragma incluye a un agujero allí integrado para la recepción de la vara operativa,
 donde el diafragma incluye a una primera porción tubular y a una 2ª porción tubular que tiene un diámetro exterior
 35 más pequeño que el diámetro exterior de la primera porción tubular, y una porción de soporte entre la primera porción tubular y la 2ª porción tubular donde la primera porción tubular del diafragma comprende a una ranura anular interna adyacente a la porción de soporte,
 donde la primera porción de soporte interactúa en una forma friccional con el interior de la cámara tubular y la 2ª porción tubular interactúa en una forma friccional con la vara operativa, y
 40 donde el movimiento de la vara operativa desde la primera posición a la 2ª posición causa que la 2ª porción tubular se mueva en relación a la primera porción tubular, y dicho movimiento deforma a la porción de soporte.

[0005] El invento suministra además un conmutador eléctrico de alto voltaje, que comprende:
 45 una cámara que tiene un extremo fijo, un interfaz intermedio, y un extremo operativo opuesto al extremo fijo, donde la cámara incluye un primer agujero que se extiende parcialmente desde allí;
 una base operativa montada dentro del agujero cerca del interfaz intermedio,
 donde la base operativa es acoplada eléctricamente al interfaz intermedio e incluye a un 2º agujero que se extiende parcialmente desde allí;
 un contacto fijo acoplado eléctricamente al extremo fijo;
 50 un contacto móvil acoplado eléctricamente a la base operativa por medio de un 2º agujero, donde el contacto móvil puede moverse entre una primera posición que toca al contacto físico y una 2ª posición separada del contacto fijo;
 una vara operativa aislante acoplada al contacto móvil,
 donde el movimiento axial de la vara operativa causa el movimiento correspondiente del contacto móvil entre la primera posición y la 2ª posición; y
 55 un diafragma posicionado en una forma de sellamiento en la cámara entre la base operativa y el extremo operativo para prevenir que voltaje proveniente del interfaz viaje en una forma arqueada al extremo operativo,
 donde el diafragma incluye a un agujero en ese punto para recibir en una forma de sellamiento a la vara operativa,
 donde el diafragma incluye a una primera porción tubular y a una 2ª porción tubular que tiene un diámetro externo más pequeño que el diámetro externo de la primera porción tubular para crear una porción de soporte entre la
 60 primera porción tubular y la 2ª porción tubular,
 donde la primera porción tubular del diafragma comprende a una ranura anular interna adyacente a la porción de soporte donde la 2ª porción tubular se proyecta adentro del agujero del diafragma de la primera porción tubular, y
 donde la primera porción tubular interactúa en una forma friccional con un interior de la cámara y la 2ª porción tubular interactúa en una forma friccional con la vara operativa.

65 DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS ESQUEMAS

[0006]

Las figuras 1A y 1B son diagramas esquemáticos transversales que ilustran a un conmutador de alto voltaje consistente con las implementaciones aquí descritas;

La figura 2A es un diagrama transversal que ilustra al diafragma de la figura 1 en una sección alternativa;

5 La figura 2B es un diagrama isométrico de piezas separadas que ilustra al diafragma de la figura 2A;

Las figuras 3A y 3B son perspectivas transversales de otro diafragma alternativo; y

La figura 4 es un diagrama transversal que ilustra a un conmutador de alto voltaje que incluye al diafragma de la figura 3A.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS SECCIONES PREFERIDAS

[0007] La siguiente descripción detallada se refiere a los esquemas adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes esquemas podían identificar a los mismos elementos o a elementos similares.

15 [0008] Las figuras 1A y 1B son diagramas transversales esquemáticos que ilustran a un conmutador de alto voltaje 100 configurado en una forma consistente con las implementaciones aquí descritas. Tal como se utiliza en esta presentación en referencia al aparato (por ejemplo, el conmutador 100), el término “alto voltaje” se refiere a equipos configurados para operar a un voltaje nominal de sistema por sobre los 3 kV (kilovoltios). Por lo tanto, el término “alto voltaje” se refiere a equipos adecuados para su uso en los servicios básicos de electricidad, tales como en sistemas que operan a voltajes nominales de alrededor de 30 kV a alrededor de 38 kV, referidos comúnmente como sistemas de “distribución”, así como equipos para su uso en sistemas de “transmisión”, que operan a voltajes nominales por sobre alrededor de los 38 kV.

20 [0009] La figura 1A ilustra el conmutador 100 en una configuración de interacción (por ejemplo, “encendido”) y la figura 1B ilustra al conmutador 100 en una configuración de no interacción (por ejemplo, “apagado”). Tal como se mostró en la figura 1A, el conmutador de alto voltaje 100 podría incluir a una cámara 102, A un extremo receptor conductor 104, A un extremo operativo 106, a un interfaz de revestimiento 108 que se extiende sustancialmente en forma perpendicular desde la cámara 102. Tal como se describió brevemente, el conmutador 100 podría configurarse para suministrar una conexión seleccionable entre el extremo receptor conductor 104 y el interfaz de recubrimiento 108.

25 [0010] La cámara 102 podría definir un agujero alargado 110 que se extiende parcialmente a través de la cámara 102. El extremo receptor conductor 104 podría terminar en un extremo del agujero 110 y el extremo operativo 106 podría terminar en un extremo opuesto del agujero 110. El interfaz de recubrimiento 108 podría proyectarse en una forma sustancialmente perpendicular desde una porción de la cámara 102 del extremo receptor conductor 104 y por el extremo operativo 106. Tal como se describe en mayor detalle más adelante, el conmutador 100 podría ser configurado para suministrar un contacto mecánicamente móvil entre el ensamblaje de contacto 112 asociado con el extremo receptor conductor 104 y el ensamblaje de contacto 114 asociado con el interfaz de recubrimiento 108.

30 [0011] El conmutador de alto voltaje 100 podría incluir a una protección externa 116 formada de, por ejemplo, una silicona dieléctrica, un elastómero o caucho, el cual es vulcanizado bajo calor y presión, tal como el elastómero de etileno-propileno-dieno (EPDM - ethylene-propylene-dienemonomer). Tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, en algunas implementaciones, la protección externa 112 podría incluir a varias aletas que se extienden radialmente 118 para incrementar una distancia de arrastre en un exterior de la cámara 102. Esto es deseable en instalaciones de conmutadores sobre la tierra o que son expuestos al clima, tal como conmutadores o re-conectores superiores.

35 [0012] Dentro de la protección 116, el conmutador 100 podría incluir a un recubrimiento de refuerzo 120 que se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de la cámara 102 y del agujero 110. En una forma consistente a las implementaciones aquí descritas, el recubrimiento de refuerzo 120 podría formarse de un material dieléctrico que tenga una alta fuerza física tal como polímeros termoestables reforzados con fibras, y polímeros de alta fuerza. Entre los materiales que pueden ser utilizados se encuentran a epoxis, poliamidas, cloruros de polivinilo reforzados con fibra de vidrio, y polietileno de masa molecular ultra alta.

40 [0013] Tal como se muestra en la figura 1A, un recubrimiento de refuerzo 120 podría ser suministrado con un soporte anular 122 que mira hacia el extremo receptor conductor 104. El recubrimiento de refuerzo 120 se extiende un poquito más allá del extremo de la protección exterior 112 en el extremo receptor conductor 104 e incluye a las roscas internas 124 en ese punto. Tal como se mostró anteriormente, el recubrimiento de refuerzo 120 incluye a una apertura alineada con el agujero de un interfaz de recubrimiento 108.

45 [0014] El conmutador 100 incluye además a una base en el extremo operativo 126 posicionada dentro del recubrimiento de refuerzo 120 en una región cercana al interfaz de recubrimiento 108. La base del extremo operativo 126 se forma de un material metálico eléctricamente conductor, preferiblemente de cobre o de una aleación de cobre. En una implementación, la base del extremo operativo tiene una forma cilíndrica para interactuar con el soporte anular 122 en el recubrimiento de refuerzo 120. Un agujero 128 se extiende a través de la base del extremo operativo 126 y es sustancialmente coaxial con el eje de la cámara 102 y el recubrimiento de refuerzo 120. Tal como se describe en mayor detalle más adelante, el agujero 128 está configurado para recibir una conexión 130

conectada a una vara operativas 132 que se extiende a través del extremo operativo 106. La base del extremo operativo 126 podría incluir además a un encaje con rosca (no se muestra) para recibir a un tornillo con rosca correspondiente 134 asociado con el ensamblaje de contacto 114. Tal como se menciona más adelante en mayor detalle, la base del extremo operativo 126 funciona como una terminal para el pase de corriente a través del conmutador 100, cuando el conmutador es activado (tal como se muestra en la figura 1A). El tornillo 134 mantiene una continuidad eléctrica entre el ensamblaje de contacto 114 y la base del extremo operativo 126.

[0015] Tal como se muestra en la figura 1A, un ensamblaje de contacto 136 está colocado entre la base del extremo operativo 126 y el extremo receptor conductor 104 de un conmutador 100. En algunas implementaciones, el ensamblaje de contacto 136 podría incluir a un ensamblaje de botella al vacío que incluye a una botella cerámica tubular 138 que tiene a un extremo receptor conductor adyacente 104 al enclaustramiento del extremo fijo 140 y un enclaustramiento del extremo operativo 142 colocado al lado opuesto del extremo operativo de la botella 138.

[0016] Un contacto fijo 144 podría proyectarse hacia atrás en la botella 138 en el enclaustramiento del extremo fijo 140 y podría comunicarse en una forma conductiva con el ensamblaje de contacto 112, extendiéndose hacia adelante desde la botella 138. En algunas implementaciones, el ensamblaje de contacto 112 podría formarse integralmente con el contacto fijo 144. Además, aunque no se muestra en la figura 1A o 1B, el enclaustramiento del extremo operativo 140 podría incluir a fuelles metálicos extensibles y flexibles acoplados o adheridos de otra forma a un contacto móvil 146. El contacto móvil 146 podría extenderse afuera de la botella 138 y hacia adentro de la base del extremo operativo 126. La botella al vacío 138 es sellado herméticamente, de tal forma que la botella al vacío 138 y los contactos 144/146 son mantenidos en una forma en la que no pueden salir gases a través del uso del conmutador 100.

[0017] Adicionalmente, el espacio interior dentro de la botella 138, que rodea a los contactos 144/146 tiene una atmósfera controlada. Tal como se utiliza en este documento, el término "atmósfera contralada" se refiere a una atmósfera diferente al aire a una presión atmosférica normal. Por ejemplo, la atmósfera dentro de la botella al vacío 138 podría mantenerse a una presión sub – atmosférica. Por ejemplo, la botella al vacío 138 podría incluir gases supresores de arqueamientos tales como SF₆ (hexafluoruro de sulfuro).

[0018] Tal como se mostró en las figuras 1A y 1B, un diámetro exterior de la botella al vacío 138 puede hacerse de un tamaño que sea ligeramente menor que aquel del diámetro interior del recubrimiento de refuerzo 120, para que exista un espacio anular entre el exterior de la botella al vacío y el interior del elemento de refuerzo. Cuando se instale la botella al vacío 138 dentro del recubrimiento de refuerzo 120 (por ejemplo, colindando con el extremo trasero de la botella al vacío 138 contra un soporte delantero de la base del extremo operativo 126), el espacio anular se llena completamente con un material dieléctrico de relleno 148, para suministrar un interfaz libre de vacíos entre el exterior de la botella al vacío y el interior del elemento de refuerzo.

[0019] El relleno 148 puede formarse de un material dieléctrico que sea diferente al material dieléctrico de la cámara 102. Por ejemplo, el relleno dieléctrico 148 podría formarse de un material que puede ser colocado y convertido a su forma final sin la aplicación de temperaturas o presiones extremas. Rellenos dialécticos de ejemplo podrían incluir a grasas, (por ejemplo, que se basen en el petróleo o grasas que se basen en silicona), geles (por ejemplo, geles sílices), y elastómeros del tipo comúnmente referido como elastómeros que se vulcanizan a la temperatura del cuarto o "RTV" (room-temperature vulcanizing).

[0020] Una base del extremo fijo 150 podría suministrarse en el extremo receptor conductor 104 adyacente a un enclaustramiento del extremo fijo 140 de la botella 138. Por ejemplo, la base del extremo fijo 150 podría interactuar con la rosca 124 del recubrimiento de refuerzo 120 e interactuar adicionalmente con el enclaustramiento del extremo fijo 140. Tal como se muestra, la base del extremo fijo 150 podría incluir a un agujero central para la recepción de la pieza de contacto 152 tocando al enclaustramiento del extremo fijo 140. Durante el ensamblaje, la base del extremo fijo 150 opera para forzar a la botella al vacío 138 hacia la base del extremo operativo 126. Por lo tanto, la botella al vacío 138 se mantiene bajo compresión. Aunque no se muestra en las figuras, la pieza de contacto 152 podría configurarse para recibir ahí a una terminal. La terminal podría configurarse para acoplarse adicionalmente a un ensamblaje de contacto del recubrimiento u otro dispositivo instalado en el extremo receptor conductor 104.

[0021] Regresando a la base del extremo operativo 126, la conexión 130 podría acoplarse conductivamente al contacto móvil 146 y podría ubicarse en una forma deslizable dentro del agujero 128. La conexión 130 podría acoplarse además a la vara operativa 132 que se extiende a través del extremo operativo 106, para que el movimiento de la vara operativa 132 en una dirección axial dentro de la cámara 102 pueda causar un movimiento axial correspondiente del contacto móvil 146, tocando y dejando de tocar al contacto fijo 144

[0022] Tal como fue mostrado, en una implementación, la conexión 130 podría acoplarse al extremo del contacto móvil 146 por medio de un tornillo 154, aunque cualquier mecanismo adecuado de adherencia podría ser utilizado. La conexión 130 podría incluir a un contacto anular 156 configurado para interactuar con una superficie interior del agujero 128, estableciendo, por lo tanto, a una conexión eléctrica deslizable entre la base del extremo operativo 126 y la conexión 130. Adicionalmente, la conexión 130 podría incluir a un agujero o cavidad para recibir a un extremo delantero de la vara operativa 132. La vara operativa 132 podría asegurarse a la conexión 130 por medio de

cualquier mecanismo adecuado, tal como roscas de dimensiones correspondientes, un perno o pernos, remaches, anillos con ranuras a presión, etcétera. La vara operativa 132 podría formarse de un material aislante, tal como fibra de vidrio, fibra de vidrio reforzada con epoxi, etcétera. Adicionalmente, tal como se muestra en las figuras 1A y 1B, la vara operativa 132 podría formarse de más de un componente, tal como una vara delantera y una vara trasera.

[0023] En algunas implementaciones, un resorte de compresión enrollado (no se muestra) podría estar colocado alrededor de una porción delantera de la vara operativa 132 entre el resto de la vara operativa 132 y el extremo de la conexión 130, para que el movimiento de la vara operativa 132 en la dirección de cierre (por ejemplo, hacia el extremo receptor conductor 104) se transmita a la conexión 130 y por lo tanto al contacto móvil 146.

[0024] La vara operativa 132 podría acoplarse además a tierra y podría fijarse o asegurarse además a un mecanismo adecuado de control o de activación (no se muestra) por ejemplo, la vara operativa 132 podría adherirse a un dispositivo manual de activación (por ejemplo, un mango o una palanca), un dispositivo de activación que se base en solenoides, un dispositivo re-conector automático, etcétera. La activación de un dispositivo activador como los que se acaban de mencionar podría hacer que la vara operativa 132 se mueva hacia adelante o hacia atrás dentro de la cámara 102, causando, por lo tanto, que el contacto móvil 146 toque o deje de tocar al contacto fijo 144 (por medio de la conexión 130).

[0025] En una forma consistente con las implementaciones aquí descritas, el conmutador 100 incluye además a un diafragma flexible 158 para suministrar una separación de voltaje entre la base del extremo operativo 126, la conexión 130, y el extremo operativo 106. El diafragma 158 podría formarse de cualquier material aislante resistente, tal como el EPDM, silicona, TPE (elastómero termoplástico - thermoplastic elastomer), etcétera. Tal como fue mostrado, el diafragma 158 incluye a una configuración similar a un soporte con una porción tubular trasera 160 y una porción tubular delantera 162 que tiene un diámetro exterior más pequeño que el diámetro exterior de la porción tubular trasera 160. El diafragma 158 también incluye a una porción de soporte 164 entre la porción tubular trasera 160 y la porción tubular delantera 162. El diafragma 158 incluye a un agujero axial 166 formado a través de la porción tubular trasera 160 y a una porción tubular delantera 162 para recibir allí a la vara operativa 132.

[0026] En una implementación de ejemplo, la porción tubular trasera 160 podría tener un diámetro exterior de aproximadamente 2.75 pulgadas, 6.99 centímetros, y un diámetro interno de aproximadamente 1.50 pulgadas, 3.81 cm, resultando, por lo tanto, en un grosor de la porción tubular trasera 160 de aproximadamente 0.625 pulgadas, 1.59 centímetros. Debe entenderse que estas dimensiones son de ejemplo y dimensiones diferentes podrían ser utilizadas basándose en los requerimientos del conmutador de alto voltaje en el cual se está utilizando al diafragma.

[0027] En una implementación, el diámetro externo de la porción tubular trasera 160 podría hacerse de un tamaño que sea ligeramente más grande que un diámetro interno del recubrimiento de refuerzo 120, para que el diafragma 158 se asegure dentro del agujero 110 por medio de una relación de interferencia/fricción entre la superficie exterior de la porción tubular trasera 160 y la superficie interna 167 del recubrimiento de refuerzo 120. Por ejemplo, el diafragma 158 podría insertarse a presión en el agujero 110 del recubrimiento de refuerzo 120. El asegurar el diafragma 158 dentro del agujero 110 por medio de un encaje de interferencia, en vez de moldear o unir al diafragma 158 al recubrimiento de refuerzo 120 le permitiría al diafragma 158 ser insertado después del ensamblaje del conmutador 100 y además permite el reemplazo del diafragma 158 en caso de daños o de fallas.

[0028] Tal como se mostró en la figura 1A, un diámetro interno del agujero 166 en la porción tubular delantera 162 podría hacerse de un tamaño para que interactúe en una forma friccional con una superficie exterior de la vara operativa 132. Por ejemplo, el diámetro interno de la porción tubular delantera 162 podría ser ligeramente más pequeña que el diámetro exterior de la vara operativa 132. En el momento de inserción del diafragma 158 en la cámara del conmutador 102, la porción tubular delantera 162 podría deslizarse a una posición deseada en la vara operativa 132

[0029] En una forma consistente con las implementaciones aquí descritas, el diafragma 158 podría configurarse para permitir a una porción tubular delantera 162 el flexionarse una distancia predeterminada hacia la porción tubular trasera 160 durante la activación de la vara operativa 132. Por ejemplo, tal como se mostró en la figura 1A, el diafragma 158 podría incluir a una ranura anular interna 168 en una región cercana a la porción de soporte 164. La ranura anular 168 podría reducir un grosor del diafragma 158 en la porción de soporte 164 suficientemente para permitir una deflexión de la porción tubular delantera 162. Además, la ranura anular 168 podría definir a un soporte interno 170 dentro de la porción tubular trasera 160. El soporte interno 170 establece una distancia máxima de deflexión o una distancia de viaje de la porción tubular delantera 162 en relación a la porción tubular trasera 160. En una implementación, la ranura 168 podría ser de aproximadamente 0.5 pulgadas, 1.27 centímetros, de ancho. Asimismo, la distancia máxima de deflexión o la distancia de viaje para la vara operativa 132 es, asimismo, aproximadamente, 0.5 pulgadas, 1.27 centímetros.

[0030] Tal como se muestra en la figura 1B, cuando existe el movimiento hacia atrás de la vara operativa 132, la porción tubular delantera 162 podría viajar hacia la porción tubular trasera 160, y la porción de soporte 164 podría flexionarse, en la forma en que el interior de la porción de soporte 164 es jalada hacia atrás junto con la porción tubular delantera 162. La longitud de viaje es limitada por el soporte interno 170, de tal forma que cuando la porción

de soporte 164 se flexiona completamente, o por un monto máximo, la superficie interna de la porción de soporte 164 podría tocar al soporte interno 170, limitando, por lo tanto, aún más el movimiento. El material seleccionado para el diafragma 158 podría permitir aún más una deflexión resistente y eficiente de la porción tubular delantera 162.

5 [0031] En una forma consistente a las secciones aquí descritas, el diafragma 158 debería ser lo suficientemente grueso para suministrar una capacidad completa de resistencia al voltaje. Es decir, el grosor de la porción de soporte 164 del diafragma 158 es seleccionado para que el diafragma pueda aguantar el máximo voltaje que será impuesto entre los elementos que portan corriente del conmutador (por ejemplo, la base operativa 126, el contacto móvil 144, etcétera) y la tierra durante el servicio o durante condiciones de fallas, previniendo, por lo tanto, arcos. Por ejemplo, en un conmutador diseñado para operar a 25 kV nominales de fase a fase, el diafragma 158 debería ser capaz de aguantar por lo menos alrededor de 14.4 kilovoltios continuamente. En una sección de ejemplo, el grosor de la porción de soporte 164 es de aproximadamente 0.20 pulgadas, 0.508 centímetros.

15 [0032] Las figuras 2A y 2B son un diagrama isométrico de piezas separadas y un diagrama isométrico transversal, respectivamente, que ilustran al diafragma 158 en una forma consistente con una sección alterna. Tal como se muestra, en algunas implementaciones, los collares 200 y 205 podrían ser utilizados para reforzar las paredes laterales de la porción tubular trasera 160 y la porción tubular delantera 162, respectivamente. Por ejemplo, el collar 200 podría tener un diámetro externo sustancialmente similar al diámetro interno de la porción tubular trasera 160. El collar 200 podría suministrar una rigidez estructural a la porción tubular trasera 160, suministrando, por lo tanto, una fuerza ficcional incrementada del interfaz con el interior del recubrimiento de refuerzo 120 (no se muestra en la figura 2A).

25 [0033] El collar 205 podría tener un diámetro interior sustancialmente similar al diámetro exterior de la porción tubular delantera. El collar 205 podría ser colocado en el exterior de la porción tubular delantera 162 y podría suministrar una rigidez estructural a la porción tubular delantera 162, suministrando, por lo tanto, una fuerza ficcional incrementada del interfaz con el exterior de la vara operativa 132 (no se muestra en la figura 2A).

30 [0034] En algunas implementaciones, los collares 200/205 podrían unirse al diafragma 158 durante el montaje del diafragma 158. En otras implementaciones, los collares 200/205 podrían ser insertados o instalados después del montaje del diafragma 158. Los collares 200/205 podrían formarse de cualquier material aislante rígido o semirrígido, tal como plástico, etcétera.

35 [0035] Las figuras 3A y 3B son diagramas transversales que ilustran a un diafragma 300 en posiciones extendida y contraída, respectivamente, consistente con otra sección alternativa. La figura 4 es un diagrama transversal de un ensamblaje de un conmutador de alto voltaje 400 que incluye a un diafragma 300. Tal como se muestra, el diagrama 300 incluye a una configuración invertida, en la cual la porción tubular delantera 162 se convierte en una porción tubular trasera 160. El efecto de esta configuración es acortar la longitud general del diafragma 300 en relación al diafragma 158, permitiendo, por lo tanto, usar a los componentes del equipo del conmutador que tienen menor espacio axial disponible, tal como equipos de conmutadores subterráneos o que se basan en transformadores. En algunas implementaciones, una porción de soporte 164 podría ser cubierta o pintada con una capa conductora delgada 305. La capa conductiva 305 suministra una continuidad de superficies conductoras en la cámara del conmutador 102, formando, por lo tanto, efectivamente una jaula de Faraday para el conmutador 100. En otras implementaciones, la capa conductora 305 podría incluir a un disco anular conductor.

45 [0036] En una forma similar al diafragma 158, un grosor de la porción de soporte 164 en el diafragma 300 es suficiente para suministrar una capacidad de aguante de voltaje completo. Además, el soporte interno 170 establece la distancia máxima de deflexión o la distancia de viaje de la porción tubular delantera 162 en relación a la porción tubular trasera 160. Tal como se muestra en la figura 3B, cuando exista movimiento hacia atrás de la vara operativa 132 (no se muestra en la figura 3B), la porción tubular delantera 162 podría viajar hacia la porción tubular trasera 160, y la porción de soporte 164 podría ser flexionada para que un interior de la porción de soporte 164 sea jalada hacia atrás junto con la porción tubular delantera 162. La longitud de viaje es limitada por la porción de soporte interna 170, para que cuando la porción de soporte 164 se desvíe completamente, una superficie interior de la porción de soporte 164 pueda contactar a soporte interno 170 (no se muestra), limitando, por lo tanto, aún más el movimiento.

55 [0037] Al suministrar a un diafragma que soporta al voltaje que pueda ser contraído o deformado entre la tierra y los elementos conductores de voltaje en un conmutador de alto voltaje, las implementaciones aquí descritas son capaces de suministrar un efecto con los mecanismos del conmutador con requerimientos reducidos de tamaño. Por ejemplo, en algunas ocasiones, la incorporación de un diafragma, tal como el diafragma 158 o 300, puede reducir una longitud general de un conmutador de alto voltaje por aproximadamente un 66%. Además, la naturaleza de fricción/interferencia de la instalación del diafragma suministra una facilidad para cuestiones de instalación y de reemplazo.

65 [0038] La descripción anterior de las implementaciones de ejemplo suministran una ilustración y descripción, pero no es la intención que esta ilustración y descripción sean exhaustivas o que limiten a las implementaciones aquí descritas a la forma precisa que está siendo descrita. Modificaciones y variaciones son posibles en luz de las

enseñanzas mencionadas o podrían ser adquiridas de la práctica de las implementaciones. Por ejemplo, las implementaciones aquí descritas podían ser utilizadas en conjunto con otros dispositivos, tales como equipos de los dispositivos de conmutadores de alto o medio voltaje, incluyendo a equipos de 15 kV, 25 kV, o 35 kV.

5 [0039] Por ejemplo, varias características han sido ya descritas principalmente en relación a conmutadores de alto voltaje en entornos de equipos de conmutadores superiores y subterráneos. En otras implementaciones, otros componentes de energía de medio/alto voltaje podrían ser configurados para incluir a las configuraciones de diafragmas deformables/contraíbles ya descritos.

10 [0040] Varios cambios de forma, diseño u organización podían ser hechos al invento sin apartarse del enfoque del invento. Por lo tanto, la descripción ya mencionada debe ser considerada como de ejemplo, en vez de limitante, y el enfoque verdadero del invento es aquel definido en las siguientes reivindicaciones.

15 [0041] Ningún elemento, acto, o instrucción utilizada en la descripción de esta aplicación debería ser considerada como crítica o esencial para el invento a menos que se describa explícitamente como tal. Además, tal como se utiliza en este documento, el artículo "un" tiene la intención de incluir a uno o más elementos. Además, la frase "se basa en" tiene la intención de significar "se basa, por lo menos en parte, en" a menos que se declare explícitamente de otra forma.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un conmutador eléctrico que comprende:
 5 una cámara tubular (102) que tiene un extremo receptor conductor (104) y un extremo operativo (106) opuesto al extremo receptor conductor (104), donde la cámara tubular (102) incluye a un interfaz colocado entre el extremo receptor conductor (104) y el extremo operativo (106);
 una vara operativa (132) que se extiende a lo largo del extremo operativo (106) hacia el extremo receptor conductor (104);
 un contacto fijo (144) acoplado eléctricamente al extremo receptor conductor (104);
 10 un contacto móvil (146) acoplado eléctricamente al interfaz y a la vara operativa (132), donde el contacto móvil (146) puede moverse entre una primera posición tocando al contacto fijo (144) y una 2ª posición separada del contacto fijo (144); y
 un diafragma (158) ubicado en la cámara tubular (102) entre el interfaz y el extremo operativo (106) para evitar voltaje desde el interfaz proveniente de arcos al extremo operativo (106), donde el diafragma (158) tiene un
 15 agujero (166) allí ubicado para la recepción de la vara operativa (132), donde el diafragma (158) incluye a una primera porción tubular (160) y a una 2ª porción tubular (162) que tiene un diámetro externo más pequeño que el diámetro externo de la primera porción tubular (160), y una porción de soporte (164) entre la primera porción tubular (160) y la 2ª porción tubular (162),
 donde la primera porción tubular (160) del diafragma (158) comprende a una ranura anular interna (168) adyacente a la porción de soporte (164),
 20 donde la primera porción tubular (160) interactúa en una forma ficcional con el interior de la cámara tubular (102) y la 2ª porción tubular (162) interactúan en una forma ficcional con la vara operativa (132), y donde el movimiento de la vara operativa (132) de la primera posición a la 2ª posición causa que la 2ª porción tubular (162) se mueva en relación a la primera porción tubular (160), donde el movimiento deforma a la porción de soporte (164).
 25
2. El conmutador eléctrico de la reivindicación 1, donde el ancho de la ranura anular interna (168) define una distancia de viaje de la 2ª porción tubular (162) en relación a la primera porción tubular (160).
- 30 3. El conmutador eléctrico de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, donde el diafragma (158) comprende a un material aislante y resistente.
4. El conmutador eléctrico de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, donde la cámara (102) comprende a:
 35 un protector externo aislante (116); y un recubrimiento de refuerzo (120), donde una superficie externa de la primera porción tubular (160) interactúa en una forma ficcional con la superficie interna del recubrimiento de refuerzo (120).
- 40 5. El conmutador eléctrico de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4, que comprende además a:
 un collar de refuerzo (200, 205) posicionado en por lo menos una de la primera porción tubular (160) y la 2ª porción tubular (162).
- 45 6. El conmutador eléctrico de la reivindicación 5, donde el collar de refuerzo (200) está colocado en una superficie interior de la primera porción tubular (160).
7. El conmutador eléctrico de la reivindicación 5, donde el collar de refuerzo (205) está ubicado en la superficie externa de la 2ª porción tubular (162).
 50
8. El conmutador eléctrico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7, donde la 2ª porción tubular (162) se proyecta en dirección opuesta a la primera porción tubular (160).
9. El conmutador eléctrico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 8, que comprende además a un
 55 recubrimiento conductor en la porción de soporte (164).
10. Un conmutador eléctrico de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 9, que comprende además a una base operativa (126) acoplada eléctricamente al interfaz, donde la base operativa (126) incluye a un agujero (166) allí ubicado para suministrar un contacto deslizante y eléctrico con el contacto móvil (146).
 60
11. Un conmutador eléctrico de alto voltaje (100) que comprende:
 una cámara (102) que tiene un extremo fijo, un interfaz intermedio, y un extremo operativo (106) opuesto al extremo fijo,
 donde la cámara (102) incluye a un primer agujero (166) que se extiende axialmente desde allí;
 65 una base operativa (126) montada dentro del primer agujero (128) cerca del interfaz intermedio, donde la base operativa (126) está acoplada eléctricamente al interfaz intermedio e incluye a un 2º agujero (166) que

se extiende axialmente desde allí;

un contacto fijo (144) acoplado eléctricamente al extremo fijo;

un contacto móvil (146) acoplado eléctricamente a la base operativa (126) a través del 2º agujero (166), donde el contacto móvil (146) puede moverse entre una primera posición tocando al contacto fijo (144) y una 2ª posición separada del contacto fijo (144);

una vara operativa aislante (132) acoplada al contacto móvil (146) donde el movimiento axial de la vara operativa (132) causa el movimiento correspondiente del contacto móvil (146) entre la primera posición y la 2ª posición; y

un diafragma (158) posicionado en una forma sellante en la cámara (102) entre la base operativa (126) y la vara operativa (106) para evitar que pase voltaje que provenga del interfaz de arcos al extremo operativo (106), donde el diafragma (158) incluye a un agujero de diafragma (166) allí ubicado para poder sellar y recibir a la vara operativa (132),

donde el diafragma (158) incluye a una primera porción tubular (160) y a una 2ª porción tubular (162) que tiene un diámetro exterior más pequeño que un diámetro exterior de la primera porción tubular (160) para crear una porción de soporte (164) entre la primera porción tubular (160) y la 2ª porción tubular (162),

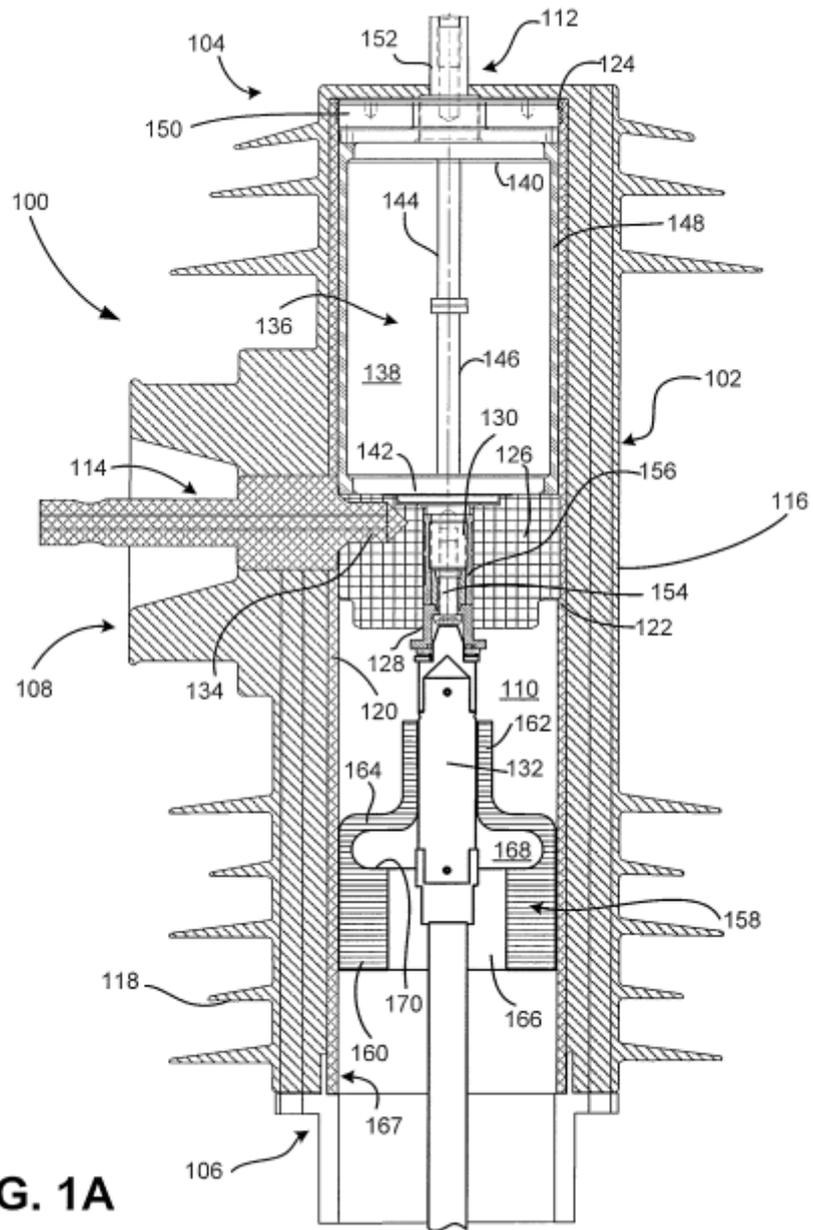
donde la primera porción tubular (160) del diafragma (158) comprende a una ranura anular interna (168) adyacente a la porción de soporte (164),

donde la 2ª porción tubular (162) se proyecta dentro del agujero del diafragma (166) de la primera porción tubular (160), y

donde la primera porción tubular (160) interactúa en una forma ficcional con el interior de la cámara (102) y la 2ª porción tubular (162) interactúa en una forma ficcional con la vara operativa (132).

12. El conmutador eléctrico de alto voltaje (100) de la reivindicación 11, que comprende además a un recubrimiento conductor en la porción de soporte (164).

13. El conmutador eléctrico de alto voltaje (100) de las reivindicaciones 11 o 12, que comprende además a un collar de refuerzo (200, 205) posicionado en por lo menos una de la primera porción tubular (160) y de la 2ª porción tubular (162).



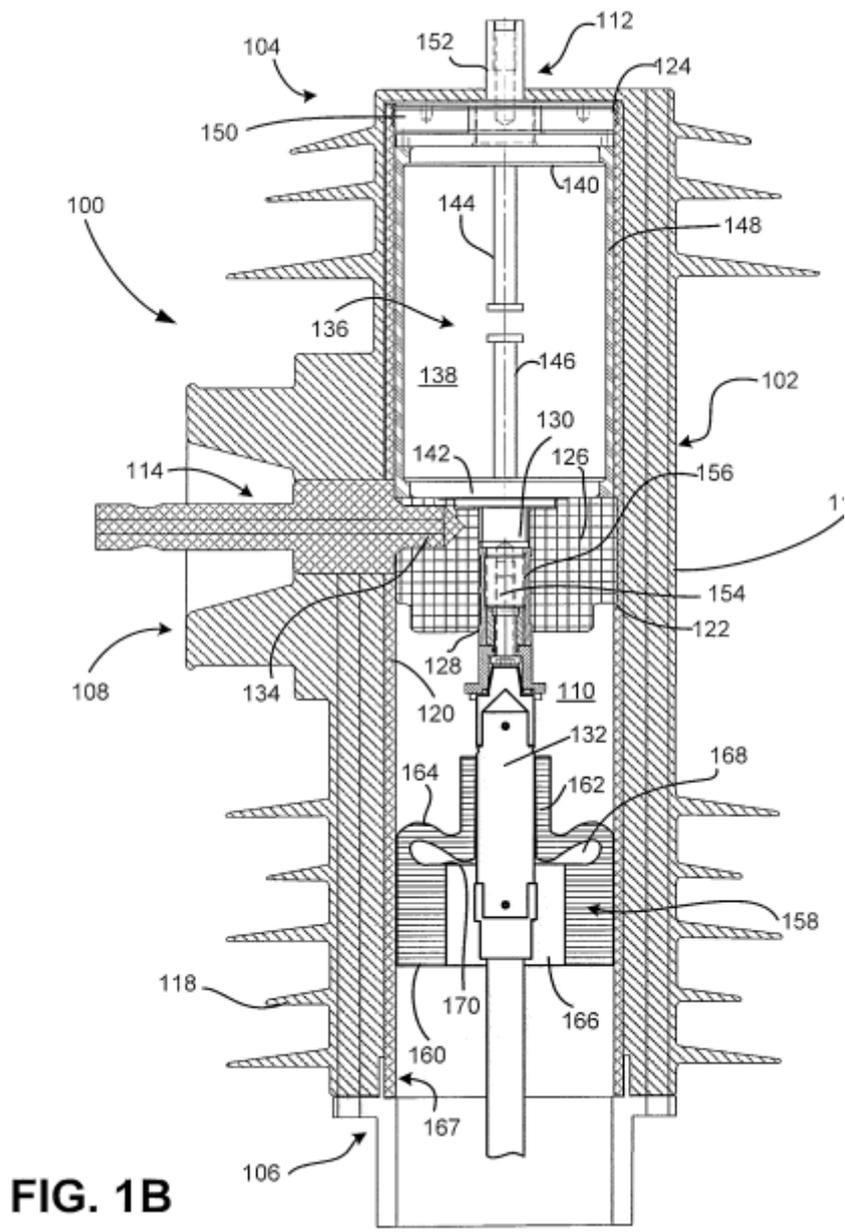


FIG. 1B

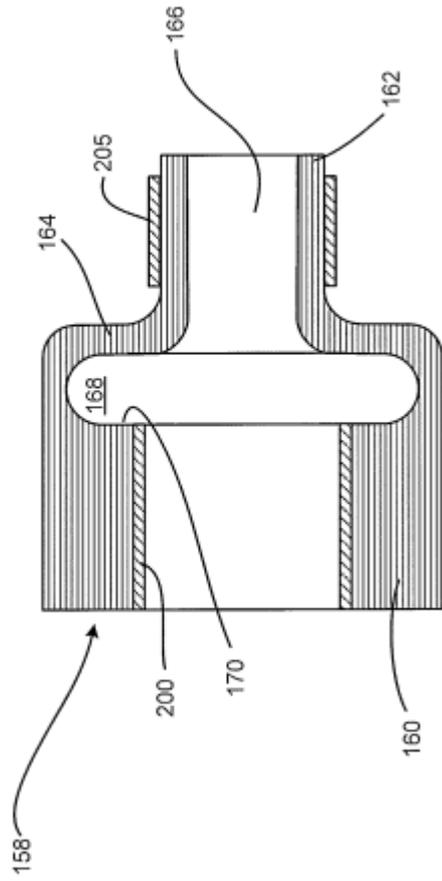


FIG. 2A

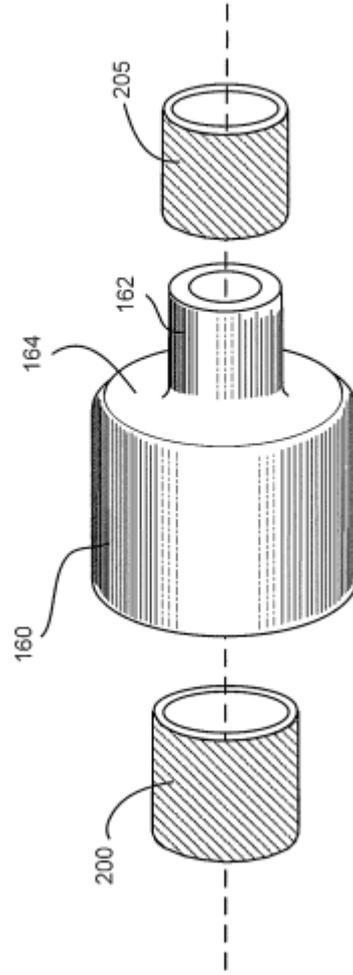


FIG. 2B

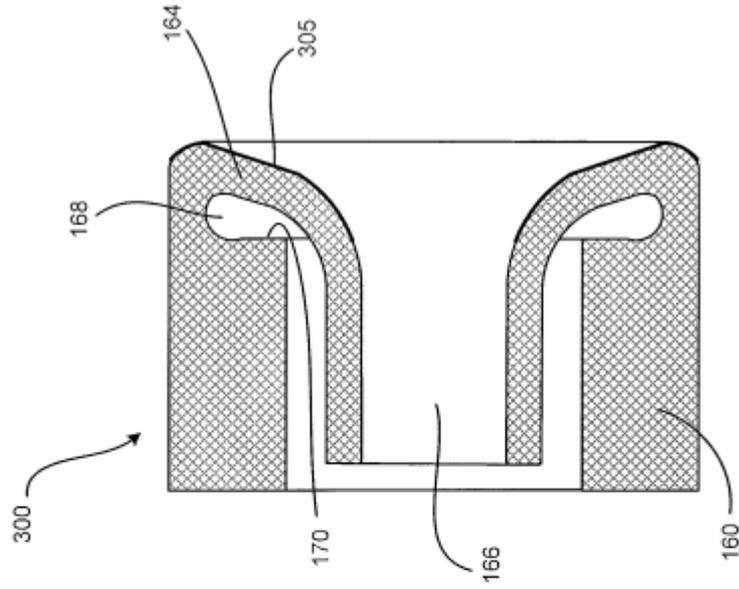


FIG. 3B

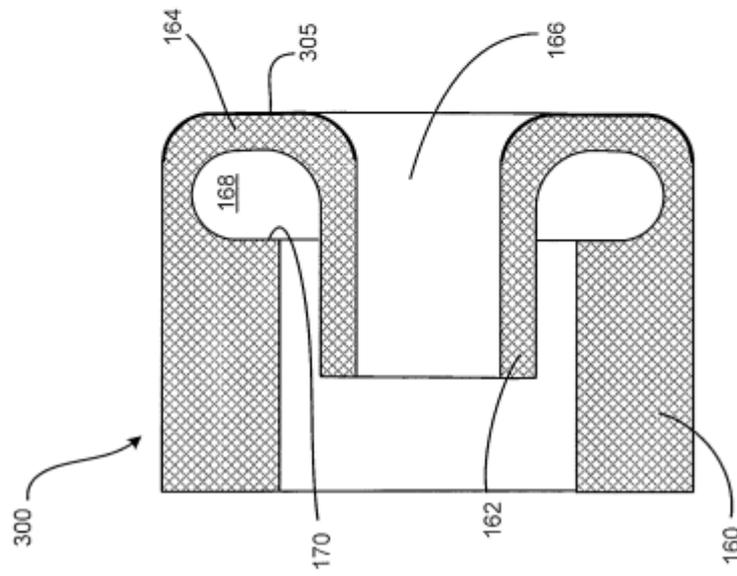


FIG. 3A

