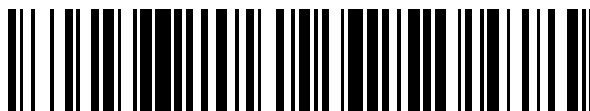


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 544**

51 Int. Cl.:

H01H 1/02 (2006.01)

H01H 33/664 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2014** **PCT/US2014/053033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015** **WO15034730**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2014** **E 14766587 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** **EP 3042384**

54 Título: **Aparato de conmutación de vacío y conjunto de contacto para el mismo**

30 Prioridad:

04.09.2013 US 201314017418

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

02.07.2018

73 Titular/es:

EATON CORPORATION (100.0%)
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122, US

72 Inventor/es:

CAMPBELL, LOUIS G.;
ROSENKRANS, BENJAMIN A. y
MAYO, STEPHEN D.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 674 544 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 de vacío y conjunto de contacto para el mismo

5 Antecedentes

Campo

10 El concepto divulgado se refiere a aparatos de conmutación de vacío y, en particular, a aparatos de conmutación de vacío tales como, por ejemplo, interruptores de vacío. El concepto divulgado también se refiere a conjuntos de contacto para interruptores de vacío.

Información de antecedentes

15 Los disyuntores tales como, por ejemplo, los disyuntores de potencia para sistemas que funcionan por encima de aproximadamente 1000 voltios, normalmente, emplean interruptores de vacío como los dispositivos de conmutación. Los interruptores de vacío incluyen, generalmente, contactos eléctricos separables colocados dentro de una carcasa aislante. Normalmente, uno de los contactos está fijo con relación tanto a la carcasa como a un conductor eléctrico externo, que está interconectado eléctricamente con un circuito de potencia asociado con el interruptor de vacío. El
20 otro contacto forma parte de un conjunto de contacto móvil que incluye un vástago de sección transversal circular y un contacto colocado en un extremo del vástago y encerrado dentro de una cámara de vacío. Un mecanismo de accionamiento está colocado en el otro extremo, externo a la cámara de vacío.

25 Los contactos están sujetos a fuerzas de contacto significativas, que, por ejemplo, están asociadas a corrientes eléctricas relativamente altas. Por lo tanto, entre otros problemas, los contactos son susceptibles de romperse o doblarse.

El documento DE 41 17 606 A1 divulga un conjunto de contactos para un interruptor de vacío. El conjunto de contacto tiene dos pernos de contacto alineados axialmente desplazados uno con respecto al otro para separar o
30 cerrar un par de piezas de conmutación unidas a sus extremos opuestos. Cada una de las piezas de conmutación tiene un elemento de bobinado en espiral con la misma dirección de bobinado y un electrodo de disco anular acoplado en su borde exterior a los bordes exteriores de los elementos de bobinado, con un hueco entre su borde interior y el exterior del contacto, asegurando que no se obtiene contacto eléctrico entre los electrodos del disco cuando se juntan los contactos.

35 El documento US2002-144977 A divulga un punto de contacto eléctrico de una válvula de vacío hecha de una aleación sinterizada que contiene un metal resistente al calor y un metal de alta conductividad. El punto de contacto tiene al menos tres hendiduras ranuradas que se extienden desde la región central a la región periférica del punto de contacto, y está soldado a una barra de electrodo que está conectada al punto de contacto. El punto de contacto
40 incluye al menos tres miembros de punto de contacto del tipo de paleta que se extienden radialmente, cada uno de ellos hecho de una aleación sinterizada que contiene un metal resistente al calor y un metal de alta conductividad, y está soldado a la barra de electrodo.

45 El documento GB 1 142 209 A divulga miembros de contacto para conmutadores de vacío. Se pone un contacto para el conmutador de vacío en un molde de grafito dividido por un tabique en un compartimiento superior en el que se coloca un tocho de cobre y un compartimiento inferior equipado con un armazón de grafito que soporta dos miembros cilíndricos de molibdeno o acero inoxidable.

50 Por lo tanto, hay margen de mejora en los aparatos de conmutación de vacío, tales como interruptores de vacío, y en los conjuntos de contacto para los mismos.

Sumario

55 Estas necesidades y otras se cumplen mediante realizaciones del concepto divulgado, que están dirigidas a conjuntos de contacto reforzados para aparatos de conmutación de vacío, tales como interruptores de vacío.

Según la presente invención, se proporciona un contacto según se expone en la reivindicación 1. Se divulgan, realizaciones adicionales, entre otras en las reivindicaciones dependientes. Por ejemplo, como un aspecto del concepto divulgado, se proporciona un conjunto de contacto para un aparato de conmutación de vacío. El conjunto
60 de contacto comprende: un miembro de contacto; y un miembro de refuerzo plano adaptado para reforzar estructuralmente el miembro de contacto.

El miembro de contacto puede comprender un primer lado, un segundo lado colocado frente al primer lado, y un espesor de contacto medido por la distancia entre el primer lado y el segundo lado. El miembro de refuerzo puede
65 tener un espesor de refuerzo, en el que el espesor del refuerzo es menor que el espesor de contacto. El miembro de

contacto puede comprender además un diámetro de contacto, y el miembro de refuerzo puede comprender un diámetro de refuerzo, en el que el diámetro de refuerzo es menor que el diámetro de contacto.

5 El miembro de refuerzo puede estar incrustado dentro del miembro de contacto entre el primer lado del miembro de contacto y el segundo lado del miembro de contacto.

10 El miembro de contacto puede estar hecho de un primer material, y el miembro de refuerzo puede estar hecho de un segundo material, en el que el primer material es diferente del segundo material. El primer material puede tener un primer coeficiente de expansión térmica, y el segundo material puede tener un segundo coeficiente de expansión térmica. El primer coeficiente de expansión térmica puede ser sustancialmente el mismo que el segundo coeficiente de expansión térmica.

15 Según otro aspecto del concepto divulgado, un aparato de conmutación de vacío comprende: una envoltura de vacío; y al menos un conjunto de contacto encerrado dentro de la envoltura de vacío y que comprende: un miembro de contacto, y un miembro de refuerzo plano adaptado para reforzar estructuralmente el miembro de contacto.

20 El aparato de conmutación de vacío puede ser un interruptor de vacío. El conjunto de contacto puede incluir un conjunto de contacto fijo y un conjunto de contacto móvil. El conjunto de contacto móvil puede ser móvil entre una posición cerrada en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo y una posición abierta separada del conjunto de contacto fijo.

Breve descripción de los dibujos

25 Se puede obtener una comprensión completa del concepto divulgado a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferentes cuando se lee junto con los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es un alzado lateral parcialmente en vista en sección del interruptor de vacío y el conjunto de contacto para el mismo, según una realización del concepto divulgado;
 30 la figura 2 es una vista en sección ampliada del conjunto de contacto de la figura 1;
 la figura 3A es una vista isométrica parcialmente en sección de un conjunto de contacto según otra realización del concepto divulgado;
 la figura 3B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3B-3B de la figura 3A;
 la figura 4A es una vista isométrica en despiece ordenado de un conjunto de contacto según una realización adicional del concepto divulgado, que también muestra el refuerzo de contacto ensamblado en un dibujo de
 35 líneas de corte parcialmente oculto;
 la figura 4B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 4B-4B de la figura 4A;
 la figura 5 es una vista isométrica en despiece ordenado de un conjunto de contacto según otra realización del concepto divulgado;
 la figura 6 es una vista isométrica de un conjunto de contacto según una realización adicional del concepto
 40 divulgado; y
 la figura 7 es una vista isométrica de un conjunto de contacto según otra realización del concepto divulgado.

Descripción de las realizaciones preferentes

45 El concepto divulgado se describe en asociación con interruptores de vacío, aunque el concepto divulgado es aplicable a una amplia gama de conjuntos de contacto para uso con otros aparatos de conmutación de vacío y aparatos de conmutación eléctrica.

50 Las frases direccionales usadas en el presente documento, tales como, por ejemplo, las de arriba, abajo y los derivados de las mismas, se refieren a la orientación de los elementos mostrados en los dibujos y no son limitantes de las reivindicaciones a menos que se indique expresamente en las mismas.

55 Como se emplea en el presente documento, la declaración de que dos o más partes están "conectadas" o "acopladas" entre sí significará que las partes se unen entre sí bien directamente o bien se unen a través de una o más partes intermedias. Además, tal como se emplea en el presente documento, la declaración de que dos o más partes están "unidas" significará que las partes se unen entre sí directamente.

60 Como se emplea en el presente documento, el término "adherido" significará unido usando cualquier método de unión conocido o adecuado (por ejemplo, sin limitación, pegado, soldadura, soldadura fuerte, sinterización en estado sólido, sinterización en fase líquida, prensado mecánico, depósito de material fundido, unión metalúrgica).

65 Como se emplea en el presente documento, el término "incrustado" significará encerrado dentro (es decir, encapsulado). Por ejemplo y sin limitación, el miembro de refuerzo del conjunto de contacto según el concepto divulgado se puede incrustar dentro de un miembro de contacto correspondiente usando cualquier método conocido o adecuado (por ejemplo, sin limitación, moldeado por inducción).

Como se emplea en el presente documento, el término "envoltura de vacío" significa una envoltura que emplea un vacío parcial en la misma.

Como se emplea en el presente documento, el término "reforzar estructuralmente" significa agregar fuerza intencionalmente, o reforzar mecánicamente, un componente tal que se mejore la integridad estructural (por ejemplo, sin limitación, resistencia a la flexión, resistencia a la flexión o rotura) del componente.

Como se emplea en el presente documento, el término "número" significa uno o un número entero mayor que uno (es decir, una pluralidad).

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un aparato de conmutación de vacío, tal como un interruptor de vacío 2. El interruptor de vacío 2 incluye una envoltura de vacío 4, que se muestra en una vista en sección en la figura 1 para mostrar estructuras ocultas. El interruptor de vacío 2 emplea conjuntos de contacto 100, 100', según una realización no limitativa del concepto divulgado. Específicamente, un conjunto de contacto fijo 100 está, al menos, parcialmente dentro de la envoltura de vacío 4, y es móvil (por ejemplo, sin limitación, arriba y abajo en la dirección de la flecha 700, desde la perspectiva de la figura 1) entre la posición cerrada, mostrada, en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo 100, y una posición abierta (no mostrada) separada del conjunto de contacto fijo 100.

Se apreciará que, para facilitar la ilustración y la economía de la divulgación, solamente el conjunto de contacto fijo 100 se describirá, en detalle, en el presente documento. Sin embargo, se entenderá que cualquier cantidad de conjuntos de contacto empleados por el aparato de conmutación de vacío 2 puede ser, sustancialmente, idéntica, o alternativamente puede ser de diferentes construcciones conocidas o adecuadas, o una combinación de las mismas.

Continuando a hacer referencia a la figura 1, y también a la figura 2, cada conjunto de contacto 100, según el concepto divulgado, incluye un miembro de contacto 102 y un miembro de refuerzo 104, que está adaptado para reforzar estructuralmente el miembro de contacto 102. Por lo tanto, entre otros beneficios, se mejora la resistencia o la integridad estructural del conjunto de contacto 100. Es decir, el conjunto de contacto 100 es, sustancialmente, menos susceptible a la flexión o rotura en respuesta a fuerzas de contacto relativamente altas asociadas, por ejemplo, a corrientes eléctricas relativamente altas. Además de lo anterior, el diseño del conjunto de contacto reforzado divulgado también permite que se reduzca el tamaño total (por ejemplo, sin limitación, espesor) del conjunto de contacto 100. Esto, a su vez, puede resultar en ahorro de costos, por ejemplo, porque se requiere menos material para el conjunto de contacto.

El conjunto de contacto 100, 100', 200, 300, 400, 500, 600 del concepto divulgado se apreciará adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos, que se describirán ahora con referencia a la figura 1-7. Se apreciará que los siguientes ejemplos se proporcionan únicamente con fines de ilustración, y no están destinados a limitar el alcance del concepto divulgado.

Ejemplo 1

El miembro de contacto 102 puede incluir un primer lado 106, un segundo lado 108 colocado frente al primer lado 106, y un espesor de contacto 110 medido por la distancia entre el primer lado 106 y el segundo lado 108, como se muestra en la figura 2. El miembro de refuerzo 104 puede tener un espesor de refuerzo 112, que es menor que el espesor de contacto 110. Véase también el espesor de contacto 310 medido por la distancia entre el primer y el segundo lado 306, 308 del miembro de contacto 302 y el espesor de refuerzo 312 del miembro de refuerzo 304 de la figura 4B.

Ejemplo 2

El miembro de contacto 102 puede tener un diámetro de contacto 114, y el miembro de refuerzo 104 puede tener un diámetro de refuerzo 116. El diámetro de refuerzo 116 puede ser menor que el diámetro de contacto 114, como se muestra en la figura 2.

Ejemplo 3

El miembro de refuerzo 104, 204, 604 puede incrustarse dentro del miembro de contacto 102, 202, 602, como se muestra en las figuras 2, 3A y 3B, y 7, respectivamente. Específicamente, el miembro de refuerzo 104 puede incrustarse entre el primer lado 106 del miembro de contacto 102 y el segundo lado 108 del miembro de contacto 102, como se muestra mejor en la vista en sección de la figura 2.

Ejemplo 4

El miembro de refuerzo 104, 204, 304, 404 del conjunto de contacto 100, 200, 300, 400 puede ser un miembro generalmente plano.

Ejemplo 5

El miembro de refuerzo 204, 404 del conjunto de contacto 200, 400 puede ser un miembro de malla, como se muestra, respectivamente, en los ejemplos no limitantes de las figuras 3A y 3B, y la figura 5.

Ejemplo 6

El miembro de refuerzo (por ejemplo, sin limitación, 104, 204, 604) puede incrustarse dentro del miembro de contacto correspondiente (por ejemplo, sin limitación 102, 202, 602) usando cualquier método o proceso conocido o adecuado tal como, por ejemplo y sin limitación, moldeo por inducción al vacío, inserción en una fusión antes de enfriar, sumergir y retirar, o cualquier otro método o proceso de incrustación conocido o adecuado.

Ejemplo 7

El miembro de refuerzo 304, como una alternativa, quizás no forme parte de la presente invención, no se adhiera adecuadamente a un primer y segundo lados 306, 308 correspondiente del miembro de contacto 302, como se muestra en las figuras 4A y 4B. Véase también el miembro de refuerzo 404 (mostrado en la orientación en despiece ordenado antes de adherirse al primer lado 406 del miembro de contacto 402) de la figura 5, y el miembro de refuerzo 504 adherido al miembro de contacto 502 de la figura 6, como alternativas que no forman parte de la presente invención.

Ejemplo 8

Se apreciará que el miembro de refuerzo (por ejemplo, sin limitación, 304, 404, 504) se puede adherir, como una alternativa que no forma parte de la presente invención, al miembro de contacto (por ejemplo, sin limitación, 302, 402, 502) utilizando cualquier método o proceso de adhesión conocido o adecuado tal como, por ejemplo y sin limitación, una unión sinterizada de difusión en estado sólido, unión sinterizada en fase líquida, prensado mecánico, desherbado, soldadura fuerte, soldadura o formando, de otra manera, un enlace metalúrgico entre el miembro de refuerzo (por ejemplo, sin limitación, 304, 404, 504) y el miembro de contacto (por ejemplo, sin limitación 302, 402, 502).

Ejemplo 9

El miembro de contacto 502 del conjunto de contacto 500 puede ser un contacto en espiral que tenga un número de segmentos 550, 560, 570, 580 radiales (cuatro se muestran en el ejemplo no limitante de la figura 6). El miembro de refuerzo 504 puede incluir un número de elementos de refuerzo 572, 582 para los segmentos 570, 580 radiales respectivamente. Se apreciará que tales elementos de refuerzo (por ejemplo, sin limitación, 572, 582) se pueden adherir o incrustar adecuadamente dentro de los segmentos radiales correspondientes (por ejemplo, 570, 580) del contacto en espiral 502. Véase también el contacto en espiral 602 del conjunto de contacto 600, en el que el contacto en espiral 602 incluye, por ejemplo y sin limitación, tres segmentos 650, 660, 670 radiales y el miembro de refuerzo 604 incluye tres elementos de refuerzo 652, 662, 672 correspondientes. Cada elemento de refuerzo 652, 662, 672 está incrustado dentro de los segmentos 650, 660, 670 radiales correspondientes, como se muestra, parcialmente, en la figura 7 que no muestra ningún miembro de refuerzo encapsulado, como una alternativa que no forma parte de la presente invención.

Ejemplo 10

El miembro de contacto 102, 202, 302, 402, 502, 602 puede estar hecho del primer material tal como, por ejemplo y sin limitación, el cobre. El miembro de refuerzo 104, 204, 304, 404, 504, 604 puede estar hecho de cualquier segundo material conocido o adecuado, que es preferentemente diferente del primer material del miembro de contacto 102, 202, 302, 402, 502, 602. A modo de ejemplo, y sin limitación, el miembro de refuerzo 104, 204, 304, 404, 504, 604 puede estar hecho de tungsteno, titanio, fibra de carbono, acero inoxidable o cualquier otro material conocido o adecuado capaz de resistir a temperaturas elevadas y que posee las propiedades necesarias del material para contribuir a la resistencia del conjunto de contacto 100, 200, 300, 400, 500, 600.

Ejemplo 11

Preferentemente, el primer material tiene un primer coeficiente de expansión térmica y el segundo material tiene un segundo coeficiente de expansión térmica, que es sustancialmente el mismo. Combinando los coeficientes térmicos de expansión del miembro de contacto 102, 202, 302, 402, 502, 602 con el miembro de refuerzo 104, 204, 304, 404, 504, 604, las desventajas relacionadas térmicamente, tales como la expansión térmica a diferentes velocidades, y los problemas asociados se pueden minimizar y la integridad del conjunto de contacto 100, 200, 300, 400, 500, 600 se puede mejorar.

Por consiguiente, el aparato de conmutación de vacío 2 divulgado incluye un conjunto de contacto 100, 200, 300, 400, 500, 600 único que tiene una construcción híbrida que incluye un miembro de contacto 102, 202, 302, 402, 502,

5 602 y un miembro de refuerzo 104, 204, 304, 404, 504, 604 que está incrustado o adherido adecuadamente al mismo para reforzar estructuralmente el miembro de contacto 102, 202, 302, 402, 502, 602. De esta manera, entre otros beneficios, el conjunto de contacto 100, 200, 300, 400, 500, 600 divulgado resiste a la flexión o rotura cuando se somete a fuerzas de operación relativamente altas, y permite el tamaño total (véase, por ejemplo y sin limitación, el espesor de contacto 110 y el espesor de refuerzo 112 de la figura 2; véase también el espesor de contacto 310 y el espesor de refuerzo 312 del conjunto de contacto 300 de la figura 4B) que se va a reducir, con lo que se reducen correspondientemente los costes de fabricación y producto asociados.

10 Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas del concepto divulgado, los expertos en la técnica apreciarán que podrían desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a esos detalles teniendo en cuenta las enseñanzas generales de la divulgación. Por consiguiente, las disposiciones particulares divulgadas pretenden ser solo ilustrativas y no limitativas en cuanto al alcance del concepto divulgado al que se le debe dar la amplitud completa de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de contacto (100, 200, 500) para un aparato de conmutación de vacío (2), comprendiendo dicho conjunto de contacto (100, 200, 500):

un miembro de contacto (102, 202, 502); y
un miembro de refuerzo (104, 204, 504) plano adaptado para reforzar estructuralmente dicho miembro de contacto (102, 202, 502),
caracterizado por que dicho miembro de refuerzo plano está encapsulado dentro de dicho miembro de contacto.

2. El conjunto de contacto (100, 200) según la reivindicación 1 en el que dicho miembro de contacto (102, 302) comprende un primer lado (106, 306), un segundo lado (108, 308) colocado frente al primer lado (106, 306), y un espesor de contacto (110, 310) medido por la distancia entre el primer lado (106, 306) y el segundo lado (108, 308); en el que dicho miembro de refuerzo (104, 304) tiene un espesor de refuerzo (112, 312); y en el que el espesor de refuerzo (112, 312) es menor que el espesor de contacto (110, 310).

3. El conjunto de contacto (100) según la reivindicación 2, en el que dicho miembro de contacto (102) comprende además un diámetro de contacto (114); en el que dicho miembro de refuerzo (104) comprende un diámetro de refuerzo (116); y en el que el diámetro de refuerzo (116) es menor que el diámetro de contacto (114).

4. El conjunto de contacto (100) según la reivindicación 2 en el que dicho miembro de refuerzo (104) está incrustado dentro de dicho miembro de contacto (102) entre el primer lado (106) de dicho miembro de contacto (102) y el segundo lado (108) de dicho miembro de contacto (102).

5. El conjunto de contacto (200, 400) según la reivindicación 4, en el que dicho miembro de refuerzo es un miembro de malla (204, 404).

6. El conjunto de contacto (500, 600) según la reivindicación 2, en el que dicho miembro de contacto es un contacto en espiral (502, 602); en el que dicho contacto en espiral (502, 602) incluye una serie de segmentos (550, 560, 570, 580, 650, 660, 670) radiales; y en el que dicho miembro de refuerzo (504, 604) incluye una serie de elementos de refuerzo (572, 582) para dichos segmentos (550, 560, 570, 580, 650, 660, 670) radiales.

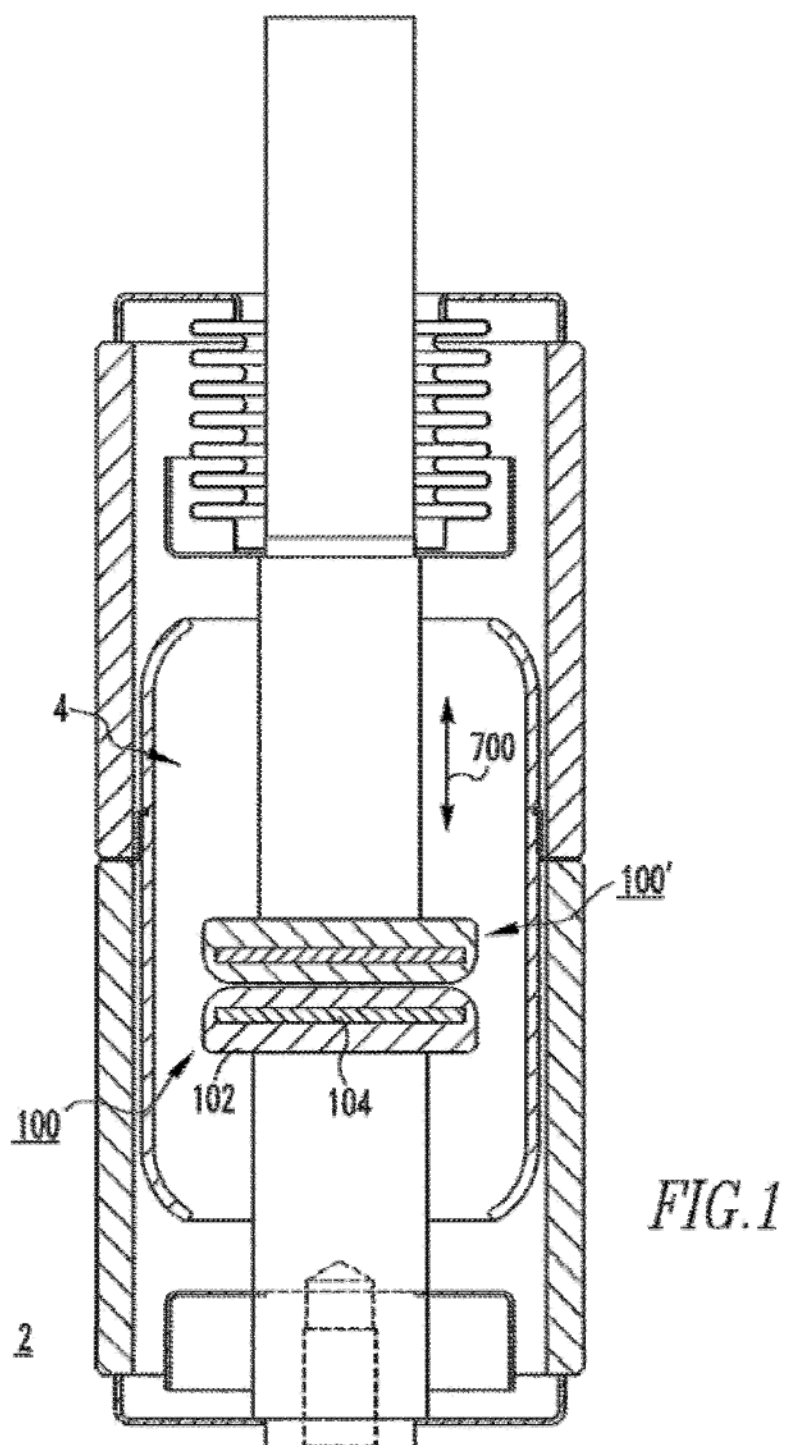
7. El conjunto de contacto (100, 200, 300, 400, 500, 600) según la reivindicación 1, en el que dicho miembro de contacto (102, 202, 302, 402, 502, 602) está hecho de un primer material; en el que dicho miembro de refuerzo (104, 204, 304, 404, 504, 604) está hecho de un segundo material; y en el que el primer material es diferente del segundo material.

8. El conjunto de contacto (100, 200, 300, 400, 500, 600) según la reivindicación 7, en el que el primer material tiene un primer coeficiente de expansión térmica; en el que el segundo material tiene un segundo coeficiente de expansión térmica; y en el que el primer coeficiente de expansión térmica es, sustancialmente, el mismo que el segundo coeficiente de expansión térmica.

9. Un aparato de conmutación de vacío (2) que comprende:

una envoltura de vacío (4); y
al menos un conjunto de contacto (100, 200, 300, 400, 500, 600) según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, estando dicho al menos un conjunto de contacto (100, 200, 300, 400, 500, 600) encerrado dentro de dicha envoltura de vacío (4).

10. El aparato de conmutación de vacío (2) según la reivindicación 9, en el que dicho aparato de conmutación de vacío es un interruptor de vacío (2); en el que dicho al menos un conjunto de contacto es un conjunto de contacto fijo (100) y un conjunto de contacto móvil (100'); y en el que dicho conjunto de contacto móvil (100') se puede mover entre una posición cerrada en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo (100) y una posición abierta separada del conjunto de contacto fijo (100).



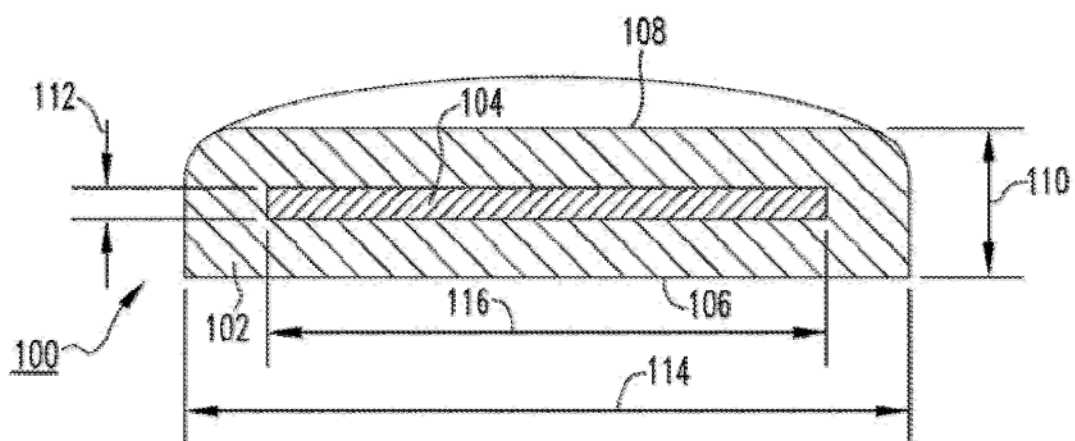


FIG. 2

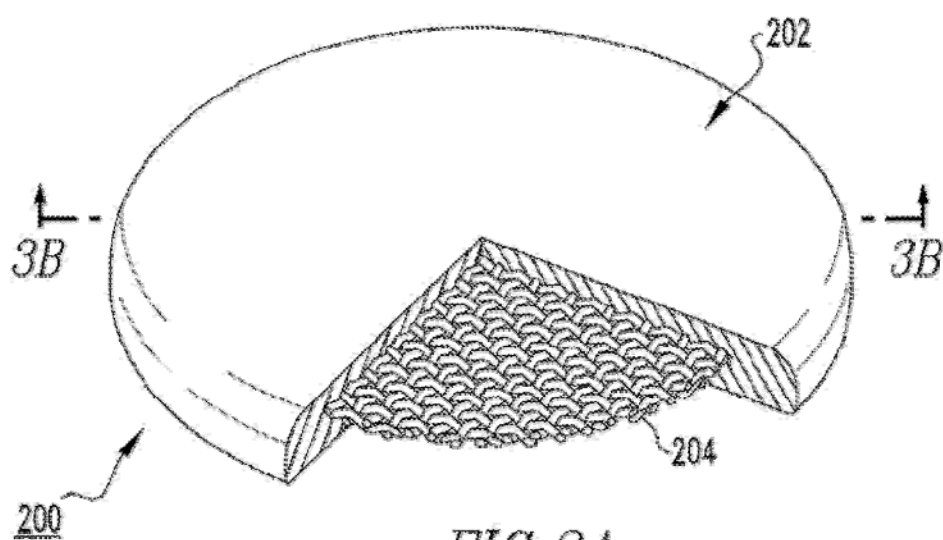


FIG. 3A

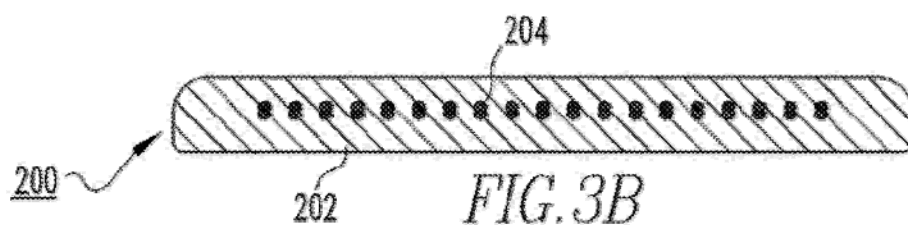


FIG. 3B

