(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 749 117**

(51) Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)
H01H 71/10 (2006.01)
H01H 71/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2014** **PCT/US2014/038566**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014** **WO14204605**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2014** **E 14730394 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3011577**

(54) Título: **Conjuntos de árbol adecuados para disyuntores de circuito y disyuntores de circuito relacionados**

(30) Prioridad:

21.06.2013 US 201313923653

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

SPITSBERG, YURI;
GIBSON, PERRY ROBERT y
PARKS, DAVID

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 749 117 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

Conjuntos de árbol adecuados para disyuntores de circuito y disyuntores de circuito relacionados

Campo de la invención

La presente invención se refiere a conjuntos de árbol particularmente adecuados para disyuntores de circuito.

Antecedentes de la invención

Los disyuntores de circuito son un tipo dentro de una variedad de dispositivos de protección contra sobrecargas de corriente utilizados para proteger y aislar circuitos. El disyuntor de circuito proporciona protección eléctrica en caso de que ocurra una anomalía eléctrica. En un disyuntor de circuito, la corriente entra en el sistema desde una línea de alimentación y pasa a través de un conductor de línea hacia un contacto estacionario fijado en el conductor de línea y, después, a un contacto móvil. El contacto móvil puede estar unido de manera fija a un brazo pivotante. Siempre que los contactos estacionarios y móviles están en contacto físico, la corriente pasa desde el contacto estacionario hacia el contacto móvil y sale del disyuntor de circuito hacia los dispositivos eléctricos de línea descendente.

En caso de ocurra un estado de sobrecarga de corriente (por ejemplo, un cortocircuito), se pueden generar fuerzas electromagnéticas extremadamente altas. Las fuerzas electromagnéticas repelen el contacto móvil lejos del contacto estacionario. Como se muestra en un ejemplo de un disyuntor de circuito de la técnica anterior en la figura 1, el disyuntor de circuito 10 incluye un contacto estacionario 30, un brazo móvil 35 y un conjunto de mecanismo 10m con un conjunto de leva 100 que incluye una "C" que se comunica con un seguidor de leva 50. Dado que el contacto móvil 35c está unido de forma fija al brazo giratorio 35, el brazo 35 pivota y separa físicamente los contactos estacionarios 30 y móviles 35c, disparando así el circuito. Al separar los contactos y abrir el circuito, ocurre un estado de formación de arcos. La unidad de disparo del disyuntor disparará el disyuntor, lo que hará que los contactos se separen.

Las figuras 2A y 2B ilustran un ejemplo del conjunto de mecanismo 10m con el conjunto de leva 100. Convencionalmente, el conjunto de leva 100 sostiene los componentes en el árbol 101 mediante remaches.

Se centra la atención en el documento US 6 015 959 A, que se refiere a interruptores de alimentación eléctrica de caja moldeada, tales como disyuntores de circuito que tienen un resorte de almacenamiento de energía que gira un conjunto de leva para cerrar e iniciar la apertura de los contactos del interruptor. El conjunto de leva incluye una leva de accionamiento con un lóbulo de leva especialmente diseñado que se engrana con un seguidor de leva de accionamiento en el conjunto de contacto móvil. La leva de accionamiento está montada en un árbol de leva.

Resumen de las realizaciones de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de leva como se expone en la reivindicación 1. Se divulgan realizaciones adicionales de la invención, entre otros sitios, en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones de la presente invención se refieren a disyuntores de circuito con conjuntos de leva que incluyen anillos de retención autoblocantes que cooperan con un árbol.

Las realizaciones de la invención se refieren a conjuntos de leva para disyuntores de circuito. Los conjuntos de leva incluyen: (a) un árbol que comprende al menos una muesca; (b) una leva sostenida en el árbol; y (c) al menos un anillo de bloqueo de autorretención que se engrana con una respectiva de dicha al menos una muesca para bloquear la leva en posición en el árbol.

El conjunto de leva también puede incluir un buje sostenido en el árbol espaciado longitudinalmente de dicha al menos una muesca. La leva se puede bloquear en una posición axial en el árbol entre el buje y el anillo de bloqueo.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas estrechamente espaciadas que se extienden circunferencialmente con líneas centrales de muescas adyacentes espaciadas entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas).

La leva puede incluir una pluralidad de componentes cooperantes que se sostienen en contacto contiguo en el árbol utilizando el al menos un anillo de bloqueo.

El conjunto de leva puede combinarse con un disyuntor de circuito que tiene una carcasa con el conjunto de leva sostenido dentro de la carcasa. El árbol y la leva pueden ser componentes no ferromagnéticos de metal colado o de aleación de metal.

Dicha al menos una muesca puede incluir al menos una muesca que se extiende circunferencialmente que es discontinua alrededor de un perímetro del árbol con porciones de perímetro opuestas de una muesca respectiva separadas por al menos un segmento plano.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas espaciadas que se extienden circunferencialmente con segmentos de pared que tienen un diámetro exterior mayor que reside entre estas. Las muescas pueden tener una anchura sustancialmente constante que está entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas), como promedio, y una profundidad que está entre aproximadamente 0,00254 cm (0,001 pulgadas) y aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas), como promedio.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas con una profundidad de aproximadamente 0,0127 cm (0,005 pulgadas), como promedio, y una anchura sustancialmente constante (en una dirección axial) que está entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0381 cm (0,015 pulgadas), como promedio.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas espaciadas que se extienden circunferencialmente con una anchura respectiva sustancialmente constante y con segmentos de pared que tienen un diámetro exterior mayor que un diámetro o diámetros de las muescas que residen entre estas.

Los segmentos de pared pueden tener una anchura respectiva que es menor que la anchura de las muescas.

Los segmentos de pared pueden tener una anchura respectiva que es la misma que la anchura de las muescas.

Los segmentos de pared pueden tener una anchura respectiva que es mayor que la anchura de las muescas.

El al menos un anillo de bloqueo puede engranarse con el árbol para definir una fuerza de tracción axial que está entre aproximadamente 444,8 N (100 lbf) y aproximadamente 4448 N (1000 lbf).

Otras realizaciones se refieren a un conjunto de mecanismo para un disyuntor de circuito. El conjunto incluye un conjunto de leva y un brazo de contacto giratorio en comunicación con el conjunto de leva. El conjunto de leva incluye un árbol con al menos una muesca; una leva sostenida en el árbol; y al menos un anillo de bloqueo de autorretención que se engrana con una respectiva de dicha al menos una muesca para bloquear la leva en posición en el árbol.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas estrechamente espaciadas que se extienden circunferencialmente con líneas centrales de muescas adyacentes espaciadas entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas).

La leva puede incluir una pluralidad de componentes cooperantes que se sostienen en contacto contiguo en una ubicación axial definida en el árbol utilizando el al menos un anillo de bloqueo.

El árbol y la leva pueden ser componentes no ferromagnéticos de metal colado o de aleación de metal.

Dicha al menos una muesca puede incluir una pluralidad de muescas que son discontinuas en una dirección circunferencial con porciones de perímetro opuestas separadas por al menos un segmento plano.

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas espaciadas con segmentos de pared que tienen un diámetro exterior mayor que un diámetro exterior de las muescas que residen entre estas. Las muescas pueden tener una anchura que está entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas), como promedio, y una profundidad que está entre aproximadamente 0,00254 cm (0,001 pulgadas) y aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas), como promedio.

Aún otras realizaciones se refieren a un conjunto de árbol. El conjunto de árbol incluye un árbol alargado que tiene una pluralidad de muescas exteriores estrechamente espaciadas que se extienden circunferencialmente con segmentos de pared que tienen un diámetro exterior mayor que un diámetro exterior de las muescas que residen entre estas. Las muescas pueden tener una anchura que está entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas), como promedio, y una profundidad que está entre aproximadamente 0,00254 cm (0,001 pulgadas) y aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas), como promedio. Los conjuntos pueden incluir al menos un anillo de bloqueo de autorretención que se engrana con una de las muescas para bloquearse axialmente en posición en el árbol y proporciona una fuerza de tracción que está entre aproximadamente 444,8 N (100 lbf) y aproximadamente 4448 N (1000 lbf).

Dicha al menos una muesca puede ser una pluralidad de muescas con una profundidad de aproximadamente 0,0127 cm (0,005 pulgadas), como promedio, y una anchura entre aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y aproximadamente 0,0381 cm (0,015 pulgadas), como promedio.

Los expertos en la materia apreciarán otras características, ventajas y detalles de la presente invención a partir de una lectura de las figuras y de la descripción detallada de las realizaciones preferidas a continuación, siendo tal descripción de la presente invención meramente ilustrativa.

Se observa que los aspectos de la invención descritos con respecto a una realización pueden incorporarse en una

realización diferente, aunque no se describa específicamente con relación a esta. Es decir, todas las realizaciones y/o características de cualquier realización pueden combinarse de cualquier manera y/o combinación. El solicitante se reserva el derecho de cambiar cualquier reivindicación presentada originalmente o presentar cualquier reivindicación nueva en consecuencia, incluido el derecho a poder modificar cualquier reivindicación presentada originalmente para que dependa de y/o incorporar cualquier característica de cualquiera otra reivindicación, aunque no se haya reivindicado originalmente de esa manera. Estos y otros objetos y/o aspectos de la presente invención se explican en detalle en la memoria descriptiva que se expone a continuación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de corte parcial lateral de un disyuntor de circuito de la técnica anterior a modo de ejemplo.
La figura 2A es una vista de corte parcial frontal lateral de un conjunto de mecanismo de la técnica anterior utilizado en un disyuntor de circuito.
La figura 2B es una vista en perspectiva posterior de un conjunto de mecanismo.
La figura 3 es una vista en perspectiva lateral parcial ampliada de un conjunto de leva de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
La figura 4 es una vista de extremo del conjunto de leva que se muestra en la figura 3 de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
La figura 5 es una vista en perspectiva lateral del conjunto de leva que se muestra en la figura 4.
La figura 6 es una vista despiezada del conjunto de leva que se muestra en la figura 3.
La figura 7 es una vista lateral del conjunto de leva que se muestra en la figura 3.
La figura 8A es una vista ampliada de una porción de un árbol de leva adecuado para su uso en el conjunto de leva de la figura 3 de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
La figura 8B es una tabla de dimensiones a modo de ejemplo y fuerzas de tracción axial asociadas [kilos (libras)] de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
La figura 9 es un disyuntor de circuito a modo de ejemplo que puede incluir el conjunto de leva que se muestra en la figura 3 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

La presente invención se describirá ahora en mayor detalle en lo sucesivo en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ilustrativas de la invención. Los números similares hacen referencia a elementos similares y se pueden designar diferentes realizaciones de elementos similares utilizando un número diferente de apóstrofos que indican superíndices (por ejemplo, 40, 40', 40", 40"').

En los dibujos, los tamaños relativos de regiones o características pueden exagerarse para mayor claridad. Esta invención, sin embargo, puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse que está limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta divulgación sea exhaustiva y completa y transmitirán totalmente el alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc. pueden utilizarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben verse limitados por estos términos. Estos términos se utilizan solamente para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. De este modo, un primer elemento, componente, región, capa o sección tratado más adelante podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de la presente invención.

Términos relativos a la posición espacial, tales como "debajo de", "por debajo de", "inferior", "por encima de", "superior" y similares, pueden utilizarse en el presente documento para mayor facilidad de la descripción con el fin de describir un elemento o relación de características con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos relativos a la posición espacial pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o en funcionamiento, además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras está dado la vuelta, elementos descritos como "por debajo de" o "debajo de" otros elementos o características pueden entonces estar orientados "por encima de" los otros elementos o características. De este modo, el término a modo de ejemplo "por debajo de" puede abarcar tanto una orientación por encima y por debajo. El dispositivo puede orientarse de otro modo (rotado a 90 º o en otras orientaciones) y las descripciones relativas a la posición espacial utilizadas en el presente documento pueden interpretarse en consecuencia.

El término "aproximadamente" hace referencia a números en un intervalo de +/- 20 % del valor indicado.

Como se utiliza en el presente documento, se pretende que las formas del singular "un", "una" y "el/la" incluyan las formas plurales también, a no ser que se indique expresamente lo contrario. Se entenderá además que los términos "incluye" "comprende", "que incluye" y/o "que comprende", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, elementos integrantes, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, elementos integrantes, etapas, operaciones,

elementos, componentes distintos y/o grupos de los estos. Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento como "conectado" o "acoplado" a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Como se utiliza en el presente documento, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los artículos enumerados.

El término "no ferromagnético" significa que el componente señalado está sustancialmente libre de materiales ferromagnéticos para ser adecuado para su uso en la cámara de arcos (no disruptivo para el circuito magnético) como sabrán los expertos en la materia.

Salvo que se defina lo contrario, todos los términos (incluyendo términos científicos y técnicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el conocido comúnmente por un experto habitual en la materia a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que los términos, tales como los definidos en diccionarios utilizados habitualmente, deben interpretarse con un significado que es consistente con su significado en el contexto de esta memoria descriptiva y la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido formal excesivo o idealizado a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

El término "autorretención" con respecto a un anillo de bloqueo significa que el anillo de bloqueo se engrana con un árbol para bloquearse en posición axial y no requiere ningún otro componente.

Volviendo ahora a las figuras, la figura 1 ilustra un disyuntor de circuito 10 con una carcasa 10h. Como se sabe bien, en la carcasa 10h, el disyuntor de circuito 10 incluye al menos una cámara de arcos 11 que tiene un conducto de arcos 25 con placas de arcos, un conjunto de mecanismo 10m con un brazo giratorio 35 con un contacto 35c (por ejemplo, un "brazo de contacto") y un conjunto de conductor de línea que comprende un contacto estacionario 30. Las placas de arcos se pueden apilar y, por lo general, se configuran como placas estrechamente espaciadas, como se muestra.

El disyuntor de circuito 10 también incluye un conjunto de leva 100 con una leva C. El conjunto de leva 100 normalmente es parte del conjunto de mecanismo 10m como se muestra en las figuras 2A y 2B.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, el disyuntor de circuito 10 también incluye un seguidor de leva 50 que coopera con la leva C y que puede incluir opcionalmente una barra transversal 60. El seguidor de leva 50 puede residir en un canal de la barra transversal sobre un resorte 62 u otro miembro de desviación, permitiendo que el seguidor de leva 50 viaje hacia arriba y hacia abajo una distancia mientras se retiene un poste inferior 53 en el canal. Sin embargo, se observa que la invención no se limita a esta configuración para un disyuntor de circuito y se pueden utilizar otras configuraciones de leva y seguidor de leva.

La leva C y el seguidor de leva 50 pueden comprender material no ferromagnético eléctricamente conductor.

Convencionalmente, como se muestra en las figuras 2A y 2B, el disyuntor de circuito 10 tiene una carcasa 10h y el conjunto de mecanismo 10m tenía un conjunto de leva 100 que se ensambló utilizando remaches. La carcasa 10h puede tener un frente 10f y un compartimento interior para sostener el conjunto de mecanismo 10m. La configuración remachada puede requerir tolerancias relativamente ajustadas y/o puede dar como resultado una fuerza de tracción axial relativamente baja para los componentes sostenidos en el árbol 110.

Las figuras 3-7 ilustran una realización de un nuevo conjunto de leva 100 que puede utilizarse en el disyuntor de circuito 10 y, más particularmente, en el conjunto del mecanismo 10m como el que se muestra en la figura 2B, por ejemplo. El conjunto de leva 100 incluye un árbol 110 con al menos una muesca 112, normalmente una serie de muescas estrechamente espaciadas 112, que cooperan con al menos un anillo de retención autoblocante 120, que normalmente solamente requiere un único anillo 120. El árbol 110 sostiene la leva C.

La leva C puede comprender múltiples componentes de leva cooperantes, que se muestran como tres componentes compatibles, 130, 132, 134. Sin embargo, la leva C se puede proporcionar como un único componente, dos componentes o más de tres componentes. Los componentes compatibles pueden incluir aberturas alineadas 138 dimensionadas y configuradas para recibir cómodamente el árbol 110. Las aberturas 138 pueden incluir un segmento conformado, que puede comprender un segmento plano 138f para una alineación adecuada.

Haciendo referencia a la figura 6, el conjunto de leva 100 puede incluir el árbol 110 con dicha al menos una muesca 112, una leva de componentes múltiples C sostenida por el árbol 110 y dicho al menos un anillo 120. El anillo 120 incluye pestañas 121 espaciadas circunferencialmente que se extienden radialmente hacia dentro que se engranan con una muesca 112 (reborde) en el árbol 110. Dependiendo de la anchura ensamblada de los componentes, el anillo 120 puede engranarse con diferentes muescas 112 mientras proporciona un engranaje de bloqueo ajustado con una gran fuerza de tracción axial. El uso de al menos una muesca 112 con el anillo autoblocante 120 puede proporcionar un aumento de 10X en la retención axial, por ejemplo, en la fuerza de tracción sobre un árbol de diámetro constante correspondiente.

En algunas realizaciones, el árbol 110 con dicha al menos una muesca 112 puede tener una fuerza de tracción que está entre aproximadamente 444,8 N (100 lb_f) y aproximadamente 4448 N (1000 lb_f) (axialmente), más normalmente

entre aproximadamente 889,6 N y 3558,4 N (200 lb_f y 800 lb_f), tal como entre aproximadamente 1334,4 N y 2668,8 N (300 lb_f y 600 lb_f) mientras que permite flexibilidad en y/o inmunidad contra diferentes dimensiones de apilamiento para los componentes.

Esta configuración de conjunto permite que cualquier cantidad de piezas estampadas y/o coladas se ensamblen en un árbol 110 y se aseguren utilizando un anillo autoblocante 120. Ventajosamente, la configuración de conjunto no requiere componentes de máquina de precisión y es compatible con la tolerancia de apilamiento para poder tener en cuenta una tolerancia dimensional mayor asociada con múltiples configuraciones de conjunto. De este modo, mientras que la configuración del árbol se expone principalmente para un conjunto de leva 100, se puede utilizar para otros conjuntos que tienen un árbol que sostiene múltiples componentes, normalmente múltiples componentes cooperantes, y pueden permitir diferentes componentes más rentables, tales como componentes colados y estampados, con un mayor intervalo de tolerancia en grosor de las partes.

El árbol 110 también puede incluir un buje 115 que espaciado axialmente de dicha al menos una muesca 112 para formar un extremo de tope para que la leva C defina la posición axial deseada de la leva C en el árbol 110 entre las muescas 112 y el buje 115. El buje 115 puede ser una característica integral del árbol o lo puede proporcionar un miembro unido que puede estar roscado, soldado, engranado y/o soldado por fricción. En otra realización más, otro conjunto de muescas espaciadas del primer conjunto de muescas 112 puede estar provisto de al menos dicho un anillo de bloqueo para formar el extremo de tope (que no se muestra) sin requerir el buje 115 o para bloquear el engranaje del buje 115.

Como se muestra en las figuras 3 y 7, por ejemplo, el árbol 110 puede incluir al menos una superficie exterior y plana 110f que se extiende longitudinalmente, normalmente dos superficies planas simétricamente opuestas 110f, que puede extenderse a través de las muescas 112. Como se muestra, las muescas 112 son discontinuas alrededor de un perímetro del árbol con porciones de perímetro opuestas de muescas respectivas separadas por al menos un segmento plano 110f.

En la realización que se muestra en la figura 6, los componentes de la leva C pueden ensamblarse juntos a través de pasadores separadas 137 que se extienden longitudinalmente, residiendo al menos uno en lados opuestos de la abertura 138 del árbol. Aunque se muestra como dos pasadores 137, se puede utilizar un único pasador o más de dos pasadores. En otras realizaciones, se pueden utilizar otros miembros o configuraciones de unión. Se pueden instalar partes adicionales tales como un cojinete o cojinetes entre los componentes de leva, por ejemplo, componentes 130, 132, para realizar funciones de leva adicionales, por ejemplo.

El árbol 110 y/o la leva C (por ejemplo, los componentes, 130, 132, 134) puede comprender un metal colado o estampado, metal en polvo y/o aleaciones metálicas con una dureza adecuada. En algunas realizaciones particulares, el árbol 110 es de metal colado a presión con un buje integral 115 y muescas de colada integral 112. En algunas realizaciones, las muescas 112 pueden formarse después de la colada o el estampado. El árbol 110 y/o la leva C pueden comprender un material no ferromagnético.

La figura 8A ilustra una vista ampliada de una porción de extremo del árbol 110 para ilustrar que el árbol 110 puede tener una serie de muescas 112 estrechamente espaciadas del mismo tamaño o de diversos tamaños y espaciados, normalmente al menos dos muescas 112 dentro de aproximadamente 0,0635 cm (0,025 pulgadas) entre sí. En algunas realizaciones, las líneas centrales de muesca pueden residir dentro de una distancia "x" entre sí, normalmente dentro de aproximadamente 0,127 cm (0,050 pulgadas) entre sí. La distancia "x" puede ser menor o mayor que 0,127 cm (0,050 pulgadas), incluyendo aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas), aproximadamente 0,0381 cm (0,015 pulgadas), aproximadamente 0,0508 cm (0,020 pulgadas), aproximadamente 0,0635 cm (0,025 pulgadas), aproximadamente 0,0762 cm (0,030 pulgadas), aproximadamente 0,0889 cm (0,035 pulgadas), aproximadamente 0,1016 cm (0,040 pulgadas), aproximadamente 0,1143 cm (0,045 pulgadas) y similares, dependiendo de las tolerancias de apilamiento permitidas y del grado de engranaje de bloqueo ajustado para impedir el movimiento axial deseado. Cuanto más estrecho o más cercano sea el espaciado entre las muescas, más ajustada será la resolución de tolerancia.

El árbol 110 puede configurarse de modo que ØB-ØA esté entre aproximadamente 0,0127 cm y aproximadamente 0,0508 cm (0,005 y aproximadamente 0,020 pulgadas), tal como aproximadamente 0,0127 cm, aproximadamente 0,0254 cm, aproximadamente 0,0381 cm y aproximadamente 0,0508 cm (0,005 pulgadas, aproximadamente 0,010 pulgadas, aproximadamente 0,015 pulgadas y aproximadamente 0,020 pulgadas). El diámetro del segmento de pared exterior ØB puede ser el mismo que el diámetro exterior del árbol 110 en una ubicación adyacente al segmento con muescas 110n. En otras realizaciones, el diámetro del segmento de pared exterior ØB puede ser mayor o incluso menor que el diámetro de pared exterior del árbol en una ubicación alejada de la zona con muescas.

El segmento de pared exterior 113 puede sobresalir una distancia "c" más allá de una superficie de pared exterior con muescas adyacente. La distancia "c" (o "altura de ranura o muesca") puede variar o ser la misma y normalmente está entre aproximadamente 0,00254 cm y aproximadamente 0,0254 cm (0,001 y aproximadamente 0,010 pulgadas), tal como aproximadamente 0,00508 cm, aproximadamente 0,00762 cm, aproximadamente 0,01016 cm, aproximadamente 0,0127 cm, aproximadamente 0,01524 cm, aproximadamente 0,01778 cm, aproximadamente

0,02032 cm, aproximadamente 0,02286 cm y aproximadamente 0,0254 cm (aproximadamente 0,002, aproximadamente 0,003, aproximadamente 0,004, aproximadamente 0,005, aproximadamente 0,006, aproximadamente 0,007, aproximadamente 0,008, aproximadamente 0,009 y aproximadamente 0,010 pulgadas), como promedio, por ejemplo. En algunas realizaciones, la distancia "c" es de aproximadamente 0,0127 cm (aproximadamente 0,005 pulgadas).

El anillo de bloqueo 120 puede tener un diámetro interior definido por los extremos libres más interiores que juntos definen el diámetro interior del anillo que tiene un tamaño menor que el diámetro exterior ØB para que las pestañas 121 puedan flexionarse para residir dentro de una muesca 112 mientras se bloquean contra el movimiento axial utilizando la repisa formada por el segmento de pared exterior adyacente 113. El anillo 120 puede tener un segmento de diámetro exterior sólido y las pestañas 121 pueden extenderse libremente (por ejemplo, tener un extremo libre orientado hacia dentro) para proporcionar un engranaje de bloqueo deseado con una muesca 112 respectiva. El anillo de bloqueo puede tener diversos diámetros exteriores y puede tener un diámetro interior que está dictado por el tamaño del árbol cooperante para definir un borde interior del extremo libre interior de las pestañas 121. McMaster-Carr® ofrece un anillo de retención exterior autoblocante a modo de ejemplo con el número de pieza 98430A152 y proporciona dimensiones a modo de ejemplo.

Aunque se muestra en la figura 8A como una serie de seis muescas 112 estrechamente espaciadas, se pueden utilizar otros números de muescas, tal como entre 1-100 muescas 112 o entre 5-50 muescas 112, por ejemplo. Por ejemplo, se puede utilizar una muesca o más de una muesca, incluyendo, por ejemplo, dos, tres, cuatro, cinco o seis muescas o más de seis muescas, por ejemplo, 6-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 y similares. Cada muesca 112 puede estar espaciada y separada por pares de segmentos de pared sobresalientes exteriores 113. Los segmentos de pared exteriores 113 pueden tener la misma anchura "D" o diferentes anchuras y el mismo diámetro exterior ØB o diferentes diámetros exteriores ØB. Las muescas 112 pueden tener la misma anchura E y el mismo diámetro ØA o diferentes anchuras E con los mismos diámetros ØA o diferentes anchuras E y diferentes diámetros ØA.

La figura 8B es una tabla que ilustra diferentes dimensiones y fuerzas de tracción asociadas [kilogramos/kg (libras/lbs)] medidas. La configuración con muescas con el anillo de bloqueo 120 único proporcionó un aumento de aproximadamente 10X en las fuerzas de tracción sobre un árbol sin muescas de diámetros de aproximadamente 2,2225 cm, 2,2352 cm y 2,2479 cm (aproximadamente 0,875 pulgadas, 0,880 pulgadas y 0,885 pulgadas). La fuerza de tracción máxima medida se obtuvo utilizando la muestra 9 con las dimensiones indicadas.

En algunas realizaciones, los disyuntores de circuito 10 pueden ser disyuntores de circuito de CC, disyuntores de circuito de CA y disyuntores de circuito de AC y de CC.

En algunas realizaciones particulares, tal y como se muestra en la figura 9, el disyuntor de circuito 10 con el conjunto de leva 100 con el nuevo árbol 110 y el anillo autoblocante 120 puede ser un disyuntor de circuito de aire de voltaje bajo tal como un disyuntor de circuito de aire de baja tensión MAGNUM o un disyuntor de circuito de vacío de media tensión tal como el disyuntor de circuito Minivac™, ambos de Eaton Corporation.

Los disyuntores de circuito 10 se pueden clasificar para tensiones entre aproximadamente 1 V y aproximadamente 5000 voltios (V) CC y/o pueden clasificarse por corrientes de aproximadamente 15 a aproximadamente 2.500 amperios (A). Sin embargo, se contempla que los disyuntores de circuito 10 y los componentes de estos se puedan utilizar para cualquier intervalo de tensión y corriente y no están limitados a ninguna aplicación en particular, ya que los disyuntores de circuito se pueden utilizar para una amplia gama de usos diferentes.

Los disyuntores de circuito 10 pueden ser un disyuntor de circuito de caja moldeada (MCCB, por sus siglas en inglés) de corriente continua bidireccional (CC). Los MCCBs de CC pueden ser adecuados para muchos usos tales como aplicarse en centros de datos, y en vehículos eléctricos y fotovoltaicos.

Como saben los expertos en la materia, Eaton Corporation ha introducido una línea de disyuntores de circuito de caja moldeada (MCCB) diseñados para sistemas fotovoltaicos (FV) a escala comercial y de servicios públicos. Utilizados en aplicaciones como combinadores e inversores solares, los disyuntores de circuito de Eaton PVGard™ tienen una capacidad nominal de hasta 600 amperios a 1000 V de CC y pueden cumplir o superar los estándares de la industria, tal como un UL 489B, que requiere pruebas rigurosas para verificar una protección del circuito que cumpla con los requisitos específicos de los sistemas FV. Sin embargo, se contempla que los disyuntores de circuito 10 se puedan utilizar para diversas aplicaciones con la capacidad/intervalo de tensión correspondiente.

Lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no debe interpretarse como limitante de la esta. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de leva (100) para un disyuntor de circuito (10), que comprende:

un árbol (110) que comprende una pluralidad de muescas (112) que se extienden circunferencialmente espaciadas en una dirección axial del árbol;
una leva (C) sostenida en el árbol (110); y
al menos un anillo de bloqueo de autorretención (120) que se engrana con una respectiva de la pluralidad de muescas (112) para bloquear la leva (C) en una posición axial en el árbol (110).

2. El conjunto de leva (100) de la reivindicación 1, que comprende además un buje (115) sostenido en el árbol (110) espaciado longitudinalmente de la pluralidad de muescas (112), en donde la leva (C) está bloqueada en la posición axial en el árbol (110) entre el buje (115) y el anillo de bloqueo de autorretención (120).

3. El conjunto de leva (100) de la reivindicación 1 o 2, en donde al menos dos de la pluralidad de muescas (112) están espaciadas entre 0,0254 cm y 0,127 cm entre sí.

4. El conjunto de leva (100) de la reivindicación 3, en donde las líneas centrales de al menos un par de muescas (112) adyacentes están espaciadas entre 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y 0,0508 cm (0,020 pulgadas).

5. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la leva (C) comprende una pluralidad de componentes cooperantes (130, 132, 134) con aberturas alineadas (138), en donde los componentes cooperantes (130, 132, 134) se sostienen en contacto contiguo en el árbol (110) en una ubicación axial deseada utilizando pasadores (137) primeros y segundos que se extienden longitudinalmente que residen en lados opuestos del árbol en aberturas alineadas (138) respectivas y utilizando el al menos un anillo de retención autoblocante (120).

6. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en combinación con un disyuntor de circuito (10) que tiene una carcasa (10h) con el conjunto de leva (100) sostenido dentro de la carcasa (10h) y en donde el árbol (110) y la leva (C) son componentes no ferromagnéticos de metal colado o de aleación de metal.

7. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde al menos una muesca (112) de la pluralidad de muescas (112) comprende al menos una muesca (112) que se extiende circunferencialmente que es discontinua alrededor de un perímetro del árbol (110) con porciones de perímetro opuestas separadas por al menos un segmento plano (110f).

8. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la pluralidad de muescas (112) comprende segmentos de pared (113) que tienen un diámetro exterior mayor que reside entre estos, y en donde los segmentos de pared (113) tienen una anchura sustancialmente constante en una dirección longitudinal del árbol (110) que está entre 0,0254 y 0,0508 cm (0,010 y 0,020 pulgadas), como promedio, y las muescas (112) tienen una anchura sustancialmente constante en la dirección longitudinal del árbol (110) que está entre 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y 0,0508 cm (0,020 pulgadas), como promedio, y una profundidad que está entre 0,00254 cm (0,001 pulgadas) y 0,0254 cm (0,010 pulgadas), como promedio.

9. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la pluralidad de muescas (112) son muescas (112) exteriores que se extienden circunferencialmente espaciadas longitudinalmente con una profundidad de aproximadamente 0,0127 cm (0,005 pulgadas), como promedio, y una anchura sustancialmente constante en una dirección longitudinal del árbol (110) que está entre 0,0254 cm (0,010 pulgadas) y 0,0381 cm (0,015 pulgadas), como promedio.

10. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la pluralidad de muescas (112) son muescas (112) exteriores que se extienden circunferencialmente espaciadas en una dirección longitudinal del árbol (110) con una anchura respectiva y con segmentos de pared (113) que tienen un diámetro exterior mayor que un diámetro o diámetros de las muescas (112) que residen entre estas, teniendo los segmentos de pared (113) una anchura respectiva que es menor que la anchura de las muescas (112).

11. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la pluralidad de muescas (112) son muescas (112) exteriores que se extienden circunferencialmente espaciadas en una dirección longitudinal del árbol (110) con una anchura respectiva y con segmentos de pared (113) que tienen un diámetro exterior mayor que residen entre estas, teniendo los segmentos de pared (113) una anchura respectiva que es la misma que la anchura de las muescas (112).

12. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la pluralidad de muescas (112) son muescas (112) exteriores que se extienden circunferencialmente espaciadas en una dirección longitudinal del árbol (110) con una anchura respectiva y con segmentos de pared (113) que tienen un diámetro exterior mayor que residen entre estas, teniendo los segmentos de pared (113) una anchura respectiva que es mayor que la anchura de las muescas (112).

13. El conjunto de leva (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde el al menos un anillo de bloqueo (120) se engrana con una muesca (112) respectiva para definir una fuerza de tracción axial que está entre 444,8 N (100 lbf) y 4448 N (1000 lbf).

14. Un conjunto de mecanismo (10m) para un disyuntor de circuito (10), que comprende:
el conjunto de leva (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y que comprende además:
un brazo de contacto giratorio (35) en comunicación con el conjunto de leva (100), en donde la leva (C) comprende una pluralidad de componentes (130, 132, 134) en contacto contiguo con el árbol (110) y en donde la pluralidad de muescas (112) están espaciadas longitudinalmente a lo largo del árbol (110) con un paso que tenga en cuenta las tolerancias dimensionales de diseño de los componentes de leva (130, 132, 134).

15. El conjunto de mecanismo (10m) de la reivindicación 14, en donde la pluralidad de componentes (130, 132, 134) se sostienen en contacto contiguo en una ubicación axial definida en el árbol (110) utilizando el al menos un anillo de bloqueo (120) y al menos una de las muescas (112) y en donde el árbol (110) y la leva (C) son componentes no ferromagnéticos y/o en donde al menos una muesca (112) de la pluralidad de muescas (112) tiene una anchura sustancialmente constante y es discontinua en una dirección circunferencial con porciones de diámetro opuestas separadas por al menos un segmento plano (110f) y en donde la leva (C) no es ferromagnética y comprende componentes de metal colado o de aleación de metal.

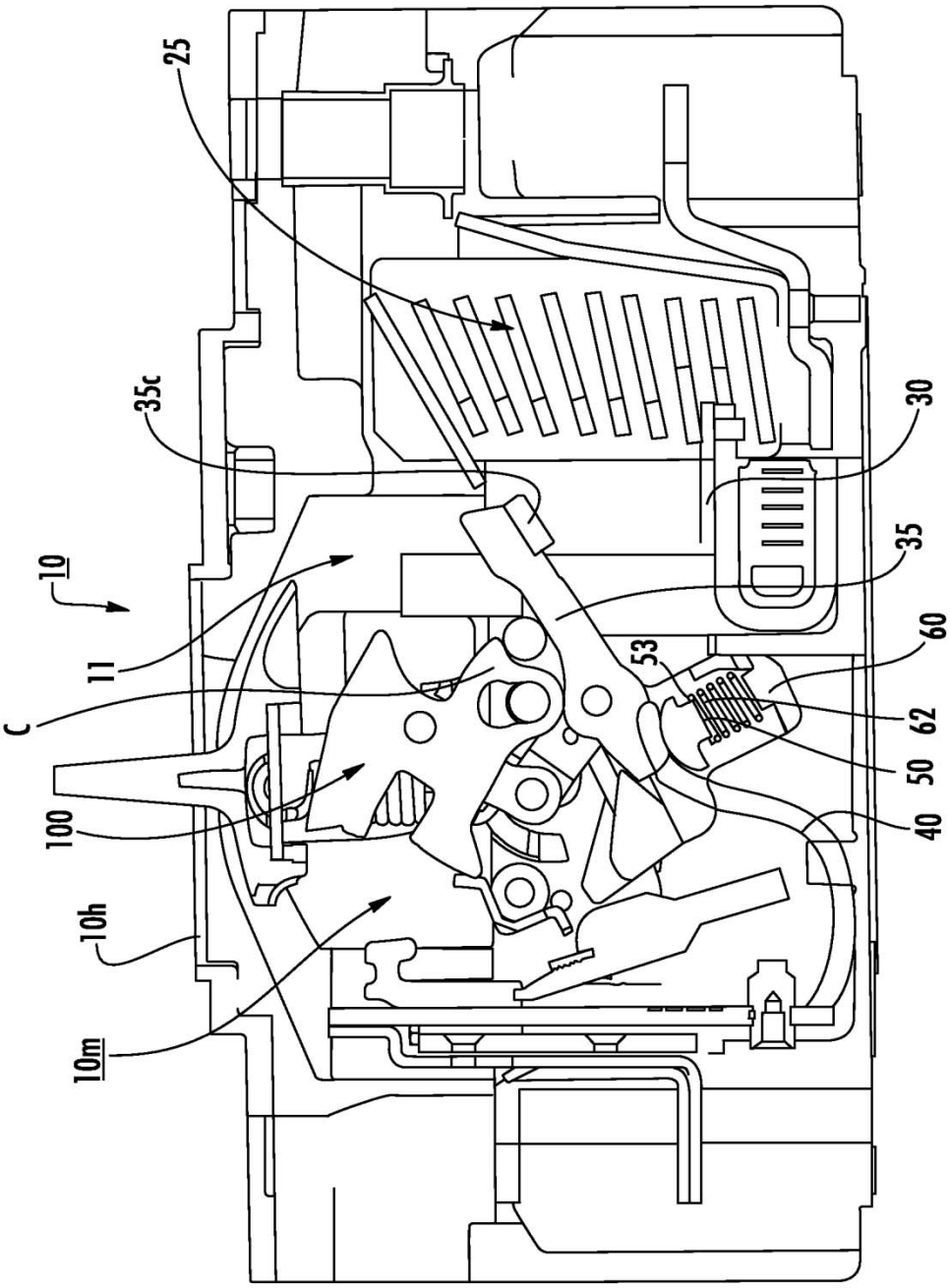

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

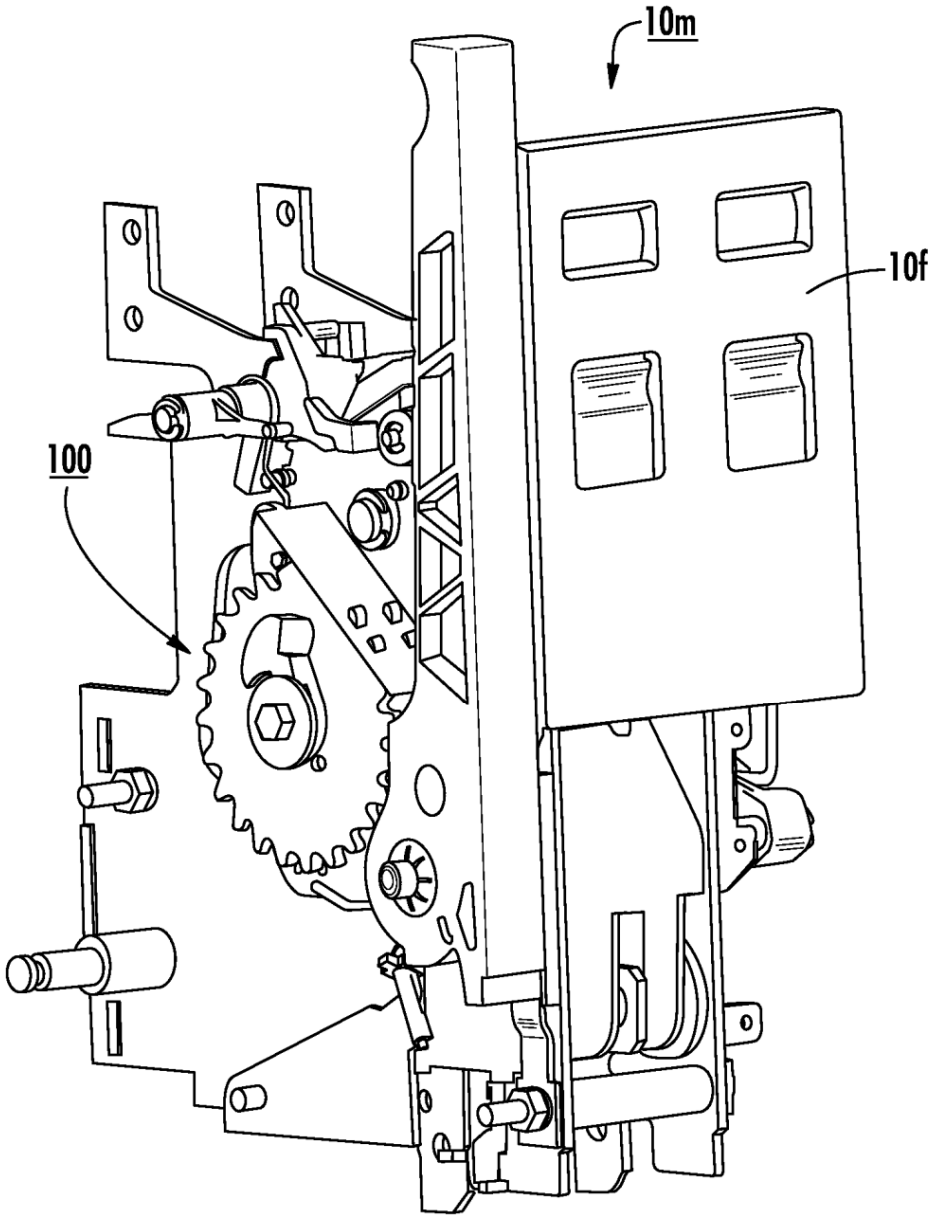

FIG. 2A

TÉCNICA ANTERIOR

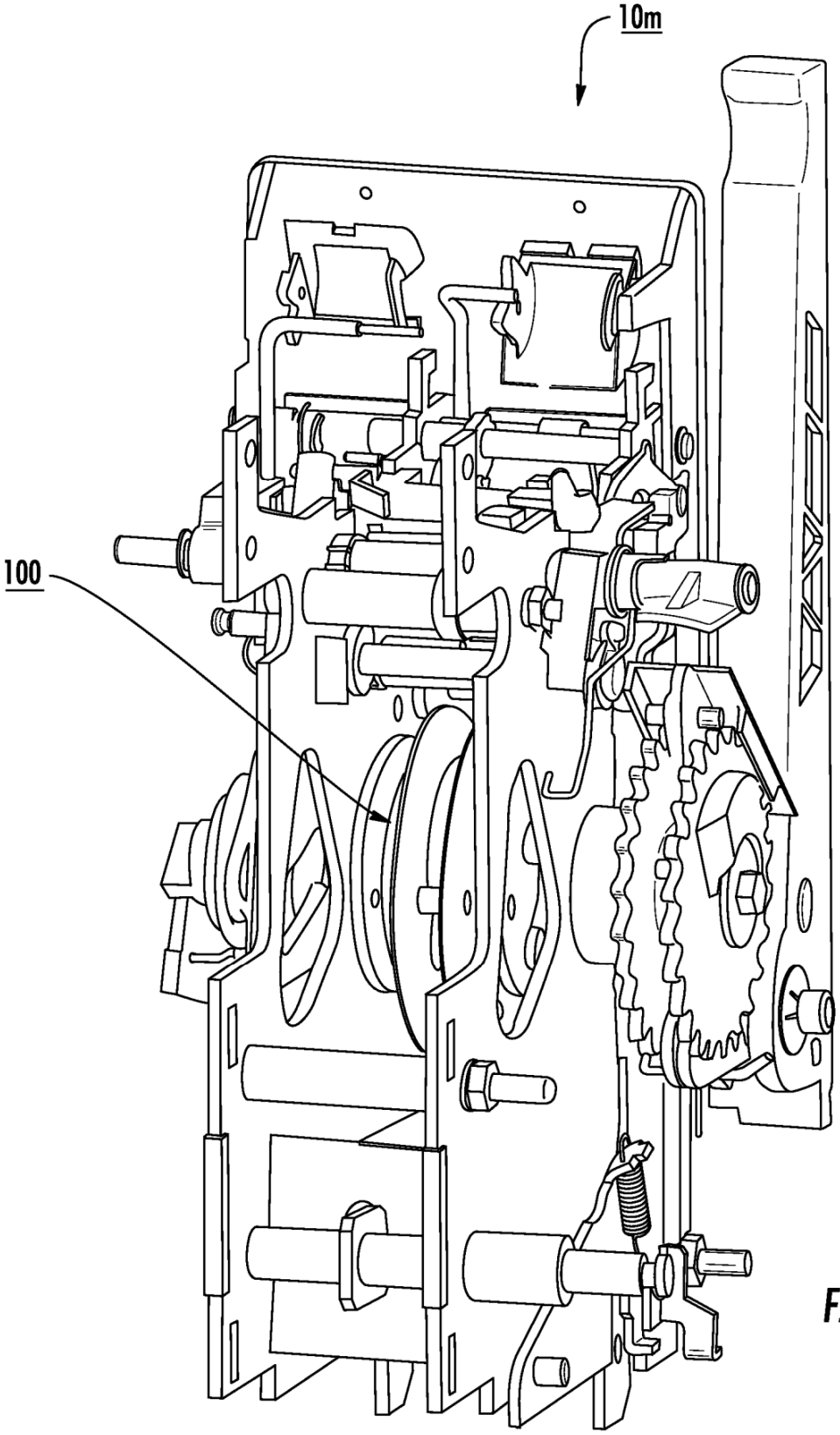

FIG. 2B

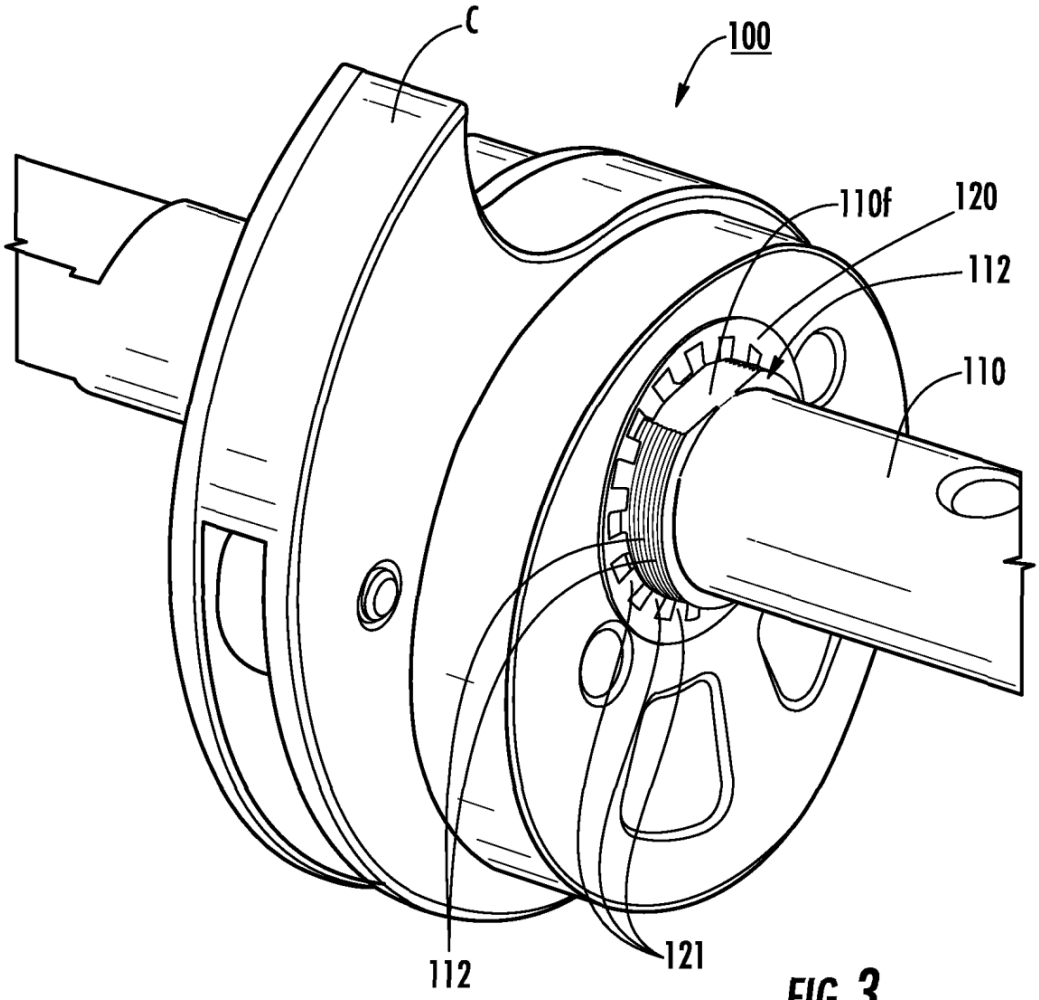

FIG. 3

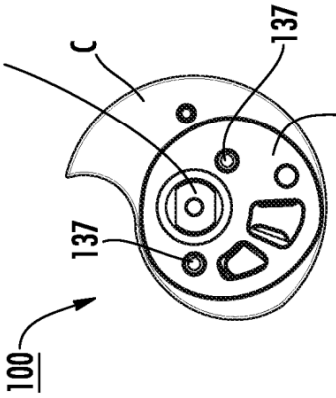

FIG. 4

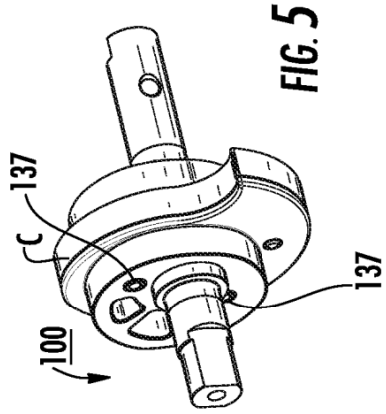

FIG. 5

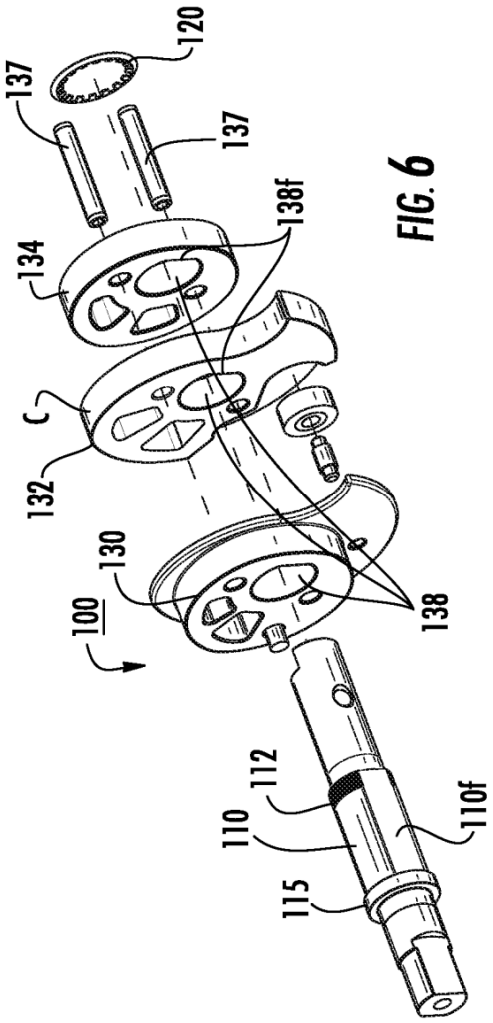

FIG. 6

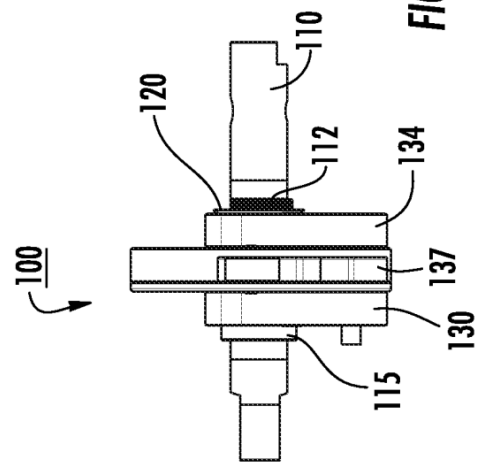

FIG. 7

OPTIMIZACIÓN DEL ÁRBOL DE LEVA COLADO

MUESTRA	Φ A [CM (PULG.)]	Φ B [CM (PULG.)]	Φ C [CM (PULG.)]	Φ D [CM (PULG.)]	Φ E [CM (PULG.)]	FUERZA DE TRACCIÓN [KG (LIB.)]	COMENTARIO
1	N/D	2,222 (0,875)	N/D	N/D	N/D	24,205 (53,364)	SIN RANURAS
2	N/D	2,235 (0,880)	N/D	N/D	N/D	18,693 (41,213)	SIN RANURAS
3	N/D	2,247 (0,885)	N/D	N/D	N/D	19,338 (42,633)	SIN RANURAS
4	2,197 (0,865)	2,222 (0,875)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,038 (0,015)	202,99 (447,52)	
5	2,209 (0,870)	2,235 (0,880)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,038 (0,015)	213,63 (470,99)	
6	2,222 (0,875)	2,247 (0,885)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,038 (0,015)	225,60 (497,38)	
7	2,197 (0,865)	2,222 (0,875)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,025 (0,010)	169,89 (374,56)	
8	2,209 (0,870)	2,235 (0,880)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,025 (0,010)	194,23 (428,22)	
9	2,222 (0,875)	2,247 (0,885)	0,012 (0,005)	0,025 (0,010)	0,025 (0,010)	270,27 (595,86)	FUERZA MÁXIMA

FIG. 8B

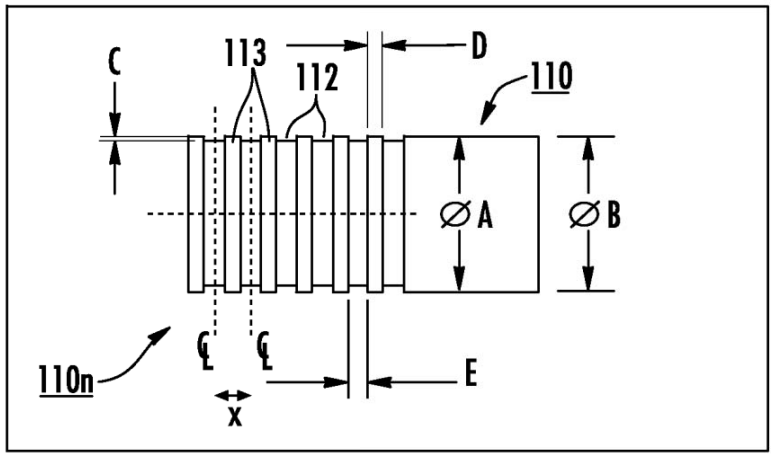

FIG. 8A

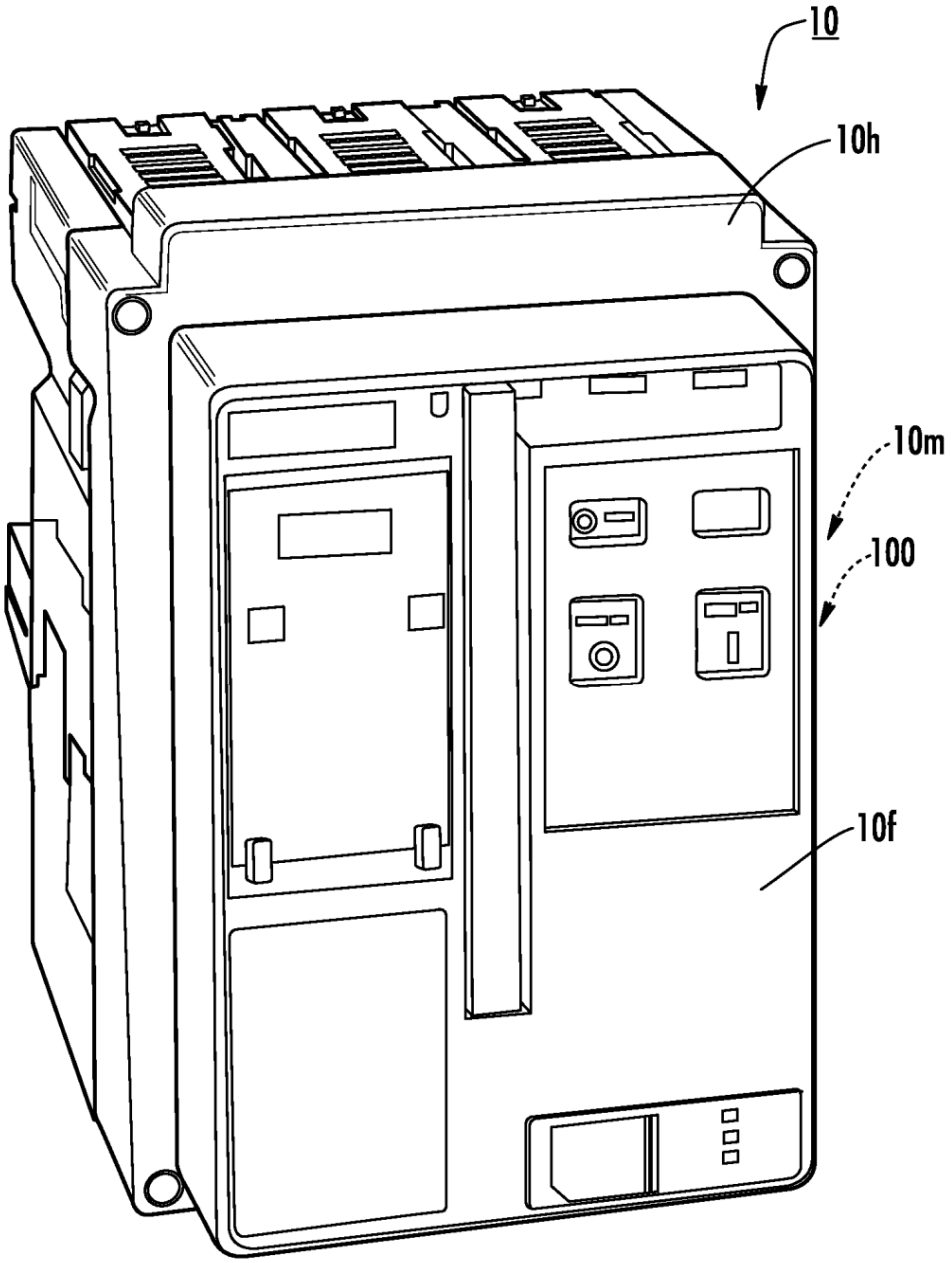

FIG. 9