

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 544**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/10** (2006.01)

**H02G 1/02** (2006.01)

**H02G 1/04** (2006.01)

**H02G 7/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2017 PCT/US2017/025502**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17173343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2017 E 17776829 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 3437116**

54 Título: **Un interruptor montable en un brazo y métodos para usar el mismo**

30 Prioridad:

**31.03.2016 US 201662316232 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.02.2025**

73 Titular/es:

**QUANTA ASSOCIATES, L.P. (100.00%)  
2727 North Loop West  
Houston, TX 77008, US**

72 Inventor/es:

**O'CONNELL, DANIEL NEIL y  
WABNEGGER, DAVID KARL**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 998 544 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**

Un interruptor montable en un brazo y métodos para usar el mismo

5 Campo de la invención

Esta descripción se refiere, generalmente, a las líneas de transmisión de energía aéreas. En particular, la descripción se refiere a un interruptor montable en un brazo y métodos para usar el mismo para trabajar en líneas de transmisión de energía aéreas.

10

Antecedentes

Los sistemas de transferencia de energía eléctrica usan una o más fases de conductores para transferir corriente eléctrica dentro de una red. Los conductores pueden usarse para la transmisión masiva desde una planta generadora de energía a los centros de alta demanda y para la distribución dentro de los centros de alta demanda. Los conductores se soportan sobre el suelo mediante estructuras de soporte, que incluyen torres, que generalmente son de construcción de enrejado metálico, y postes, que pueden ser de madera, cemento o acero (denominados colectivamente en la presente descripción como estructuras de soporte).

15

20

Con el tiempo, una o más partes del sistema de transferencia de energía eléctrica pueden requerir mantenimiento o la instalación de nuevos equipos. Por ejemplo, una o más secciones de los conductores pueden requerir reparación o reemplazo. Una o más de las torres de soporte también pueden requerir reparación o reemplazo. Adicionalmente, se pueden añadir al sistema nuevos equipos, tales como subestaciones. Para la seguridad de los trabajadores y el equipo, el flujo de corriente eléctrica a menudo se apaga antes de realizar el mantenimiento, la construcción u otras operaciones.

25

El documento US2005/133244A1 se refiere al sistema de transferencia de energía HV. En particular, las Figuras 30-31 describen un interruptor de circuito eléctrico montado en un brazo. El dispositivo comprende una plataforma sobre la que se disponen tres aislantes con sus extremos inferiores conectados a la plataforma. El documento US55538207 describe un brazo robótico telescópico para soportar temporalmente las líneas de energía energizadas para permitir la reparación o el reemplazo de los postes de transmisión. El brazo robótico se puede conectar al brazo de un vehículo de servicio y se opera por control remoto.

30

Sumario

35

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de interruptor montable en un brazo como se reivindica en la reivindicación 1. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método como se reivindica en la reivindicación 5.

40

La presente invención puede permitir una interrupción más segura y rápida de la transmisión eléctrica al posicionar el interruptor cerca del conductor energizado. Por ejemplo, la conexión eléctrica del interruptor al conductor energizado requiere longitudes más cortas de cables de conexión conductores, que son más fáciles de manejar de manera segura en comparación con los cables que se extienden a la superficie por debajo del conductor energizado. Además, las longitudes más cortas de los cables de conexión conductores se pueden manejar más fácilmente de manera segura cuando se desconectan del conductor energizado.

45

Breve descripción de los dibujos

Varios ejemplos del aparato se describen en detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos pueden no estar a escala y algunas características o elementos de los ejemplos representados pueden embellecerse intencionalmente para mayor claridad. Los números de referencia similares dentro de los dibujos se refieren a elementos similares o idénticos. Los dibujos se proporcionan solo como ejemplos y, por lo tanto, los dibujos deben considerarse ilustrativos de la presente invención y sus varios aspectos, modalidades y opciones. Los dibujos no deben considerarse limitantes o restrictivos en cuanto al alcance de la invención.

50

La Figura 1 es una vista en elevación frontal de una torre de soporte de ejemplo para soportar conductores y cables estáticos de un sistema de línea de energía aérea.

60

La Figura 2 es la vista de elevación lateral, diagramática de dos torres de soporte de ejemplo que soportan un conductor entre ellas y forman una sección del sistema de línea de energía aérea de la Figura 1.

La Figura 3 es la vista de elevación lateral, diagramática de la Figura 2 que muestra la instalación de una línea de puente.

65

La Figura 4 es la vista de elevación lateral, diagramática de la Figura 3 que muestra la instalación de un abridor en línea eléctricamente aislado.

## ES 2 998 544 T3

- La Figura 5 es la vista lateral, diagramática de la Figura 4 que muestra el posicionamiento de un primer interruptor montado en un brazo por debajo de la línea de puente.
- 5 La Figura 6 es la vista lateral diagramática de la Figura 5 que muestra la conexión del conductor al primer interruptor montado en un brazo, con el interruptor en una posición abierta.
- La Figura 7 es la vista lateral, diagramática de la Figura 6 que muestra el primer interruptor montado en un brazo en una posición cerrada.
- 10 La Figura 8 es la vista de elevación lateral, diagramática de la Figura 7 que muestra la eliminación de la línea de puente.
- La Figura 9 es la vista lateral, diagramática de la Figura 8 que muestra el primer interruptor montado en un brazo en la posición abierta para desenergizar una porción aguas abajo del conductor.
- 15 La Figura 9a es una vista ampliada de una porción de la Figura 9.
- La Figura 10 es la vista lateral, diagramática de la Figura 9 que muestra el primer interruptor montado en un brazo retirado de la sección del sistema de línea de energía aérea.
- 20 La Figura 11 es la vista de elevación lateral, diagramática de la sección del sistema de línea de energía aérea de la Figura 4 que muestra la conexión del conductor al segundo interruptor montado en el brazo, que está en una posición abierta.
- 25 La Figura 12 es la vista lateral, diagramática de la Figura 11 que muestra el segundo interruptor montado en el brazo en una posición cerrada.
- La Figura 13 es la vista de elevación lateral, diagramática de la Figura 12 que muestra la eliminación de la línea de puente.
- 30 La Figura 14 es la vista lateral, diagramática de la Figura 13 que muestra el segundo interruptor de montaje en el brazo en la posición abierta.
- La Figura 15 es una vista en elevación lateral del primer interruptor montado en un brazo.
- 35 La Figura 16 es una vista en elevación lateral del segundo interruptor montado en el brazo.

### Descripción detallada

- 40 La Figura 1 representa un ejemplo de estructura de soporte 12 que se usa en un sistema de transferencia de energía eléctrica 1000. El sistema de transferencia de energía eléctrica 1000 puede comprender uno o ambos sistemas de transmisión o sistemas de distribución. Las estructuras de soporte 12 también pueden ser postes de soporte, torres, pilotes u otras estructuras, todas las cuales se denominan en la presente descripción colectivamente como estructuras de soporte. La estructura de soporte 12 se representa como que comprende dos postes de soporte 11, pero esto no pretende ser limitante. Por ejemplo, las estructuras de soporte 12 pueden comprender un solo soporte, múltiples soportes, torres de soporte enrejadas o sus combinaciones, como se conocerá por un experto en la técnica. La estructura de soporte 12 tiene un brazo transversal 14 que soporta un aislante o aislantes 16 a partir del cual se soporta un conductor 20.
- 45 La Figura 1 representa tres fases de conductores 20; específicamente, los conductores 20A, 20B y 20C. Cada conductor 20 se soporta por al menos un correspondiente aislante 16 y cada conductor 20 puede o no energizarse con corriente eléctrica que fluye y/o tener un potencial de tensión. Los conductores energizados 20 también pueden denominarse calientes, vivos o electrificados. Aunque la Figura 1 representa tres fases de conductores 20, esto no pretende ser limitante, ya que puede haber una, dos, tres o más fases de conductores 20. La Figura 1 también representa las tres fases separadas entre sí en un plano horizontal con un solo conductor 20 para cada fase, esto no pretende ser limitante. Por ejemplo, el sistema de transferencia de energía aérea 1000 puede comprender fases que se separan en un plano vertical o no vertical y cada fase puede comprender múltiples conductores 20.
- 50 Cuando los conductores 20 se energizan, los conductores 20 conducen electricidad de alta tensión (por ejemplo, por encima de 69 kV o más) para la transmisión masiva de energía desde una planta de energía tanto a las subestaciones de alta demanda como a las subestaciones rurales.
- 60 La estructura de soporte 12 también puede incluir una porción superior 15 que soporta una o más líneas estáticas 18, que también pueden denominarse líneas ópticas o líneas de protección. Típicamente, las líneas estáticas 18 no se energizan. Más bien, las líneas estáticas 18 proporcionan protección contra los impactos de rayos y, opcionalmente, pueden ser o incluir cables de fibra óptica que se usan para transferir señales ópticas.
- 65

## ES 2 998 544 T3

La Figura 2 es una vista en elevación lateral de una sección 10 del sistema de transferencia de energía eléctrica 1000. La sección 10 se representa, sin pretender ser limitante, como que incluye dos estructuras de soporte 12A y 12B que soportan uno o más conductores 20 y una o más líneas estáticas 18 entre ellos. Las estructuras de soporte 12A y 12B pueden comprender las mismas características de uno o más postes de soporte 11, un brazo transversal 14, un aislante 16 y una porción superior 15, o no. La sección 10 puede comprender una o más fases de conductores 20 y una o más líneas estáticas 18.

La flecha "X" indica la dirección en la que la corriente eléctrica se transfiere a través de la sección 10, desde la estructura de soporte 12A hasta la estructura de soporte 12B. La corriente eléctrica entra en la sección 10 primero en un extremo aguas arriba de la sección 10 cerca de la torre de soporte 12A y luego sale de la sección 10 en un extremo aguas abajo de la sección 10, que puede estar cerca de la torre de soporte 12B. El extremo aguas arriba de la sección 10 también puede denominarse extremo de carga. La distancia entre las dos torres de soporte 12A, B puede ser del orden de decenas de metros a cientos o miles de metros.

A menudo se desea detener el flujo de corriente eléctrica a través de la sección 10. Por ejemplo, pueden ser necesarias operaciones de mantenimiento en el sistema de transferencia de energía aérea 1000 en una porción que está aguas abajo de la sección 10 o puede ser necesario instalar nuevos equipos corriente abajo de la sección 10. Por lo tanto, es conveniente detener el flujo de corriente para la seguridad de los trabajadores de la línea. Diversas modalidades de la presente invención comprenden el uso de un interruptor de circuito para crear un circuito alternativo con el propósito de detener el flujo de corriente a través de la sección 10.

La Figura 3 representa una etapa de conectar un puente 22 al conductor 20 dentro de la sección 10. El puente 22, que también puede denominarse línea de puente, y puede clasificarse en base a la capacidad de conducir toda la carga de corriente que fluye a través de la sección 10. En una opción alternativa, el puente 22 puede estar clasificado para conducir solo una porción de la carga de corriente total que fluye a través de la sección 10 y puede usarse más de un puente 22. Cuando se instala, el puente 22 se conecta eléctricamente al conductor 20 para definir un primer circuito alternativo 28. El primer circuito alternativo 28 tiene un extremo aguas arriba 28A y un extremo aguas abajo 28B. De manera similar, el puente 22 tiene un extremo aguas arriba 22A y un extremo aguas abajo 22B. Típicamente, el conductor 20 se energiza y, por lo tanto, el puente 22 se puede instalar mediante el uso de palos calientes u otras técnicas de línea viva. En algunos casos, sin embargo, puede ser que el conductor 20 no esté energizado, por cualquier motivo, cuando se instala el puente 22 y no pueden requerirse técnicas de línea viva, teniendo en cuenta que las técnicas de línea viva aún pueden emplearse si existe la posibilidad de una tensión inducida en la línea no energizada. Mediante el uso de técnicas conocidas por los expertos en la técnica, los extremos del puente 22 pueden instalarse de manera desmontable a través de donde se desea instalar un abridor en línea 24 en la sección 10 de modo que el puente 22 se pueda separar subsecuentemente del conductor 20. La longitud del puente 22 puede depender de las características físicas de la sección 10, como la distancia y el terreno entre las estructuras de soporte 12A, B. La longitud del puente 22 también puede depender de las características eléctricas de la sección 10, tales como la carga de corriente y la tensión dentro de la sección como se conocería por un experto en la técnica. El puente 22 debe ser lo suficientemente largo para permitir la instalación del abridor en línea aislado 24 que se ve en la Figura 4. El puente 22 se conecta de manera desmontable mediante el uso de conectores desmontables convencionales tales como abrazaderas atornilladas, etc.

La Figura 4 muestra una etapa de instalación del abridor en línea aislado 24 en el conductor 20 entre los extremos aguas arriba y aguas abajo 22A, B del puente 22. El abridor en línea aislado 24 puede estar formado por uno o más materiales dieléctricos tales como, pero sin limitarse a, un polímero, una mezcla de múltiples polímeros, cerámica o una de sus combinaciones. En una modalidad preferida, el abridor en línea aislado 24 es un aislante de polímero que evita la transmisión de la carga de corriente dentro de la sección 10.

Cuando el abridor en línea 24 se instala en el conductor 20, toda la carga de corriente fluye a través del primer puente 22 alrededor del abridor en línea 24, tal como a través del primer circuito alternativo 28. Además de proporcionar el primer circuito alternativo 28, el puente 22 proporciona a un trabajador que trabaja en la sección 10 una señal visual de que se ha establecido el primer circuito alternativo 28.

En altas tensiones (por ejemplo, por encima de 69 kV o más), debido a los arcos, puede ser peligroso simplemente desconectar el puente 22 del conductor 20 para interrumpir el flujo de corriente o la transmisión de la carga de corriente a través de la sección 10. Además, dado que hay suficientes voltajes altos, incluso puede ser imposible desconectar directamente el puente 22 del conductor 20 debido al arco.

La Figura 5 representa una etapa de posicionamiento de un primer interruptor 100, en la sección 10, cerca del conductor 20. Se entiende que el primer interruptor 100 puede posicionarse por debajo y/o al lado, sustancialmente a nivel con, lateralmente del conductor 20, o sus combinaciones adyacentes. En una modalidad preferida, el primer interruptor 100 se posiciona cerca, a una distancia no menor que la distancia mínima de aproximación (MAD), al conductor 20, de modo que no se requieren longitudes largas de alambre de conexión conductor (como, por ejemplo, sería necesario para alcanzar un interruptor de circuito posicionado en un camión o remolque) para conectar eléctricamente el primer interruptor 100 al conductor 20. La MAD es bien conocida por los expertos en la técnica.

5 El primer interruptor 100 se monta en el extremo distal de un brazo 101, que proporciona un soporte para una plataforma o base del interruptor 106, que en la modalidad ilustrada no pretende ser limitante, comprende una porción inferior 102, una porción superior 104 y una base de soporte 106. El brazo 101 puede conectarse en un extremo de la porción inferior 102 a un vehículo, tal como un camión o remolque (no mostrado). En una modalidad, el brazo 101 puede conectarse de manera giratoria al vehículo mediante un pedestal giratorio u otro aparato conocido. La porción inferior 102 puede comprender una o más secciones extensibles y retráctiles que pueden disponerse telescópicamente entre sí, para cambiar la longitud axial del brazo 101. Por ejemplo, la longitud de la porción inferior 102 puede aumentar o disminuir a lo largo de un eje longitudinal del brazo 101 (ver línea discontinua "Y" en la Figura 5). La porción superior 104 puede conectarse a la porción inferior 102, opuesta al vehículo. Preferentemente, la porción superior 104 está hecha de, o recubierta con, un material dieléctrico. El material dieléctrico evita que la corriente eléctrica se conduzca a lo largo o a través de la porción superior 104. Opcionalmente, la porción superior 104 también puede comprender secciones extensibles y retráctiles que se mueven a lo largo del eje longitudinal del brazo 101.

10 La base de soporte 106 se conecta al extremo distal de la porción superior 104, opuesta a la porción inferior 102, por ejemplo, por medio de un adaptador de brazo 106a. La base de soporte 106 es capaz de girar en varias posiciones con relación al eje longitudinal del brazo 101. El primer interruptor 100 se monta sobre la base de soporte 106 para que sobresalga de la misma.

15 La posición del brazo 101 puede controlarse de forma remota por un operador. Por ejemplo, la posición del brazo 101 con relación al vehículo se puede cambiar, como también la longitud axial del brazo 101. Además, el operador puede cambiar la posición de la base de soporte 106 con relación a la porción superior 104. Por ejemplo, la base de soporte 106 puede girarse mediante un enlace de tijera 107 montada a lo largo del adaptador de brazo 106a. El enlace de tijera 107 puede incluir uno o más accionadores 107a, cuyo accionamiento puede controlarse selectivamente de manera hidráulica, o de cualquier otra manera, accionando sobre la articulación de bisagra común 107b entre los miembros de unión 107c, como se conocerá por un experto en la técnica. Como también apreciarán los expertos en la técnica, cambiar la posición de la base de soporte 106 con relación a la porción superior 104 se puede lograr mediante métodos y medios que no se limitan a la unión de tijera 107. Por ejemplo, también pueden usarse varios otros ejes, bisagras, accionadores, disposiciones telescópicas o deslizantes o sus combinaciones.

20 El posicionamiento del brazo 101 puede controlarse por un sistema de control (no mostrado) que puede consistir en un sistema hidráulico (no mostrado) que tiene mangueras y válvulas hidráulicas. Por ejemplo, el sistema hidráulico puede conectarse fluidicamente a un puerto hidráulico auxiliar del vehículo, la porción inferior 102 y la base de soporte 106. El sistema de control puede operarse de forma remota por medio de señales de radio digitales, cables de fibra óptica u otros medios de control aislados adecuados.

25 Las Patentes de Estados Unidos 5,538,207 "Boom-mountable Robotic Arm" y US2012175575 titulada "Boom Mountable Robotic Arm" ambas describen brazos que son adecuados para su uso como el brazo 101 en la presente invención.

30 El primer interruptor 100 se puede accionar entre una posición cerrada y una posición abierta. Cuando está en la posición cerrada, el primer interruptor 100 comprende contactos eléctricos que están en contacto directo entre sí y pueden conducir la corriente eléctrica que fluye a través de la sección 10 sin generar cantidades inaceptables de resistencia o calor. Cuando está en la posición abierta, los contactos eléctricos dentro del primer interruptor 100 se separan físicamente y cualquier arco entre ellos se ha suprimido de manera que el primer interruptor 100 actúa como un aislante eléctrico que no conduce la corriente eléctrica. El accionamiento del primer interruptor 100 entre las posiciones cerrada y abierta se controla de forma remota, y puede controlarse manualmente o puede controlarse automáticamente. En una modalidad preferida, el accionamiento del primer interruptor 100 se controla manualmente de forma remota, como se ve a manera de ejemplo en la Figura 9, por el operador para permitir o detener el flujo de corriente a través del primer interruptor 100 según se desee.

35 La Figura 5 y las vistas ampliadas correspondientes proporcionadas en las Figuras 9a y 15 representan cada una modalidad del primer interruptor 100 que comprende una caja de control o carcasa montada en un brazo 108, un aislante de soporte 110, una unidad de desconexión o interruptor 112, como se usa indistintamente en la presente descripción, o interruptor, que tiene los terminales 115, 117 en los extremos de los mismos.

40 La caja de control o la carcasa montada en el brazo 108 contiene un mecanismo de accionamiento (no mostrado) para accionar el primer interruptor 100 entre las posiciones abierta y cerrada. Por ejemplo, el mecanismo de accionamiento puede ser un diseño de movimiento simple o doble que puede seleccionarse de, pero no limitarse a, los siguientes: un mecanismo de almacenamiento de energía, tal como un resorte; un mecanismo accionado, tal como un motor eléctrico, un motor hidráulico, un mecanismo basado en neumática; o sus combinaciones.

45 El aislante de soporte 110 aísla la unidad de desconexión 112 y los terminales 115, 117 del suelo terrestre. El aislante de soporte 110 puede ser un cuerpo hueco hecho de porcelana, o un compuesto dieléctrico, que puede contener SF<sub>6</sub>.

50 La unidad de desconexión 112 aloja los contactos eléctricos del primer interruptor 100 y los componentes móviles que acoplan los contactos eléctricos con el mecanismo dentro de la carcasa 108. La unidad de desconexión 112 puede

comprender un mecanismo de extinción para extinguir cualquier arco entre los contactos eléctricos cuando el primer interruptor 100 se acciona a la posición abierta. Por ejemplo, el mecanismo de extinción puede ser un diseño tipo SF<sub>6</sub> puffer, un diseño SF<sub>6</sub> de autoinflado u otros tipos de mecanismos de extinción conocidos. En una modalidad, la unidad de desconexión 112 comprende una porción de desconexión aguas arriba 114 y una porción de desconexión aguas abajo 116. Opcionalmente, las porciones de desconexión aguas arriba y aguas abajo 114, 116 están sustancialmente alineadas coaxialmente entre sí a lo largo de un eje longitudinal común (que se muestra como línea discontinua "Z" en la Figura 5) que es sustancialmente perpendicular al aislante de soporte 110. Esta modalidad del primer interruptor 100 también puede denominarse "interruptor T". Cada una de las porciones de desconexión 114, 116 se fabrican de porcelana, o un material compuesto, y relleno con gas SF<sub>6</sub> presurizado. Debido a que los terminales 115, 117 se posicionan en cada extremo de la unidad de desconexión 112, la unidad de desconexión 112 puede pasar a viva y estar sujeta a tensión y corriente cuando el primer interruptor 100 se cierra y se conecta eléctricamente con el conductor 20.

La Figura 6 representa una etapa de conexión eléctrica del primer interruptor 100 al conductor 20. Esta etapa se precede por una etapa de confirmar que el primer interruptor está en la posición abierta. En la Figura 6, el primer interruptor 100 está en una posición abierta y no conduce corriente eléctrica. Un puente o alambre de conexión conductor 118 se conecta al terminal aguas arriba 115 del primer interruptor 100 y al conductor 20, aguas arriba del extremo aguas arriba 22A del puente 22. Otro cable o alambre de conexión conductora 119 se conecta al terminal aguas abajo 117 y al conductor 20, aguas abajo del extremo aguas abajo 22B del puente 22. Los alambres de conexión conductores 118, 119 también pueden estar clasificados para manejar la tensión y la carga de corriente dentro de la sección 10. Por ejemplo, el calibre de los alambres de conexión conductores 118, 119 puede ser el mismo que el del puente 22.

La Figura 7 representa una etapa de accionar el primer interruptor 100 a la posición cerrada. En la posición cerrada, la corriente eléctrica se puede conducir a través del primer interruptor 100. Juntos, los alambres de conexión conductores 118, 119 y el primer interruptor 100 definen un segundo circuito alternativo 128. El segundo circuito alternativo 128 tiene un extremo aguas arriba 128A y un extremo aguas abajo 128B. El segundo circuito alternativo 128 es paralelo al primer circuito alternativo 28 y, por tanto, al menos una parte de la carga actual en el sistema 10 se desvía a través del segundo circuito alternativo y alrededor del primer circuito alternativo 28 y el abridor en línea 24.

La Figura 8 representa una etapa de desconectar el puente 22 del conductor 20 de manera que la carga de corriente dentro de la sección 10 fluya a través del segundo circuito alternativo 128. La Figura 9 representa una etapa de accionar el primer interruptor 100 de vuelta a la posición abierta. Esta etapa genera una porción desenergizada 21 del conductor 20 que está aguas abajo del primer interruptor 100. La Figura 10 representa una etapa de desconectar los alambres de conexión conductores 118, 119 del conductor 20 y mover el primer interruptor 100 a una posición que está lejos del conductor 20. Por ejemplo, como se ilustra, el primer interruptor 100 se puede mover completamente lejos de la sección 10.

El primer interruptor 100 se clasifica para cumplir con las especificaciones de tensión y corriente del sistema 1000. En una modalidad, el primer interruptor 100 se selecciona de los interruptores de circuito conocidos tales como, pero sin limitarse a, los interruptores magnéticos, los interruptores térmicos magnéticos y los interruptores de tanque vivo, tales como interruptores de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), todos los cuales proporcionan un accionamiento intencionado entre las posiciones abierta y cerrada, como lo apreciaría un experto en la técnica. Como se observa en la Figura 9 a manera de ejemplo, un cable de alimentación 108a pasa a través de los viajeros 108e en el brazo 101 desde el mecanismo de accionamiento en la caja de control montada en el brazo 108 hasta una caja de control de abrir/cerrar del interruptor automático 108b a nivel del suelo. La caja de control 108b puede montarse, por ejemplo, en un camión de soporte (no mostrado). Otro cable de alimentación 108c pasa entre el caja de control de abrir/cerrar del interruptor 108b y un generador 108d que se ubica de manera similar en o cerca del nivel del suelo, por ejemplo, en el camión de soporte, etc.

La Figura 11 representa otra modalidad de la presente invención que utiliza un segundo interruptor 200, mejor visto en la Figura 16, en lugar del primer interruptor 100. La Figura 11 representa la sección 10 con las mismas características descritas anteriormente con respecto a la Figura 5 con la diferencia entre la Figura 5 y la Figura 11 que es el uso del segundo interruptor 200. La Figura 11 representa el segundo interruptor 200 montado en la base de soporte 106 sobre el brazo 101. El segundo interruptor 200 se puede accionar entre una posición cerrada y una posición abierta. Cuando está en la posición cerrada, el primer interruptor 200 comprende contactos eléctricos que están en contacto directo entre sí y pueden conducir la corriente eléctrica que fluye a través de la sección 10 sin generar cantidades inaceptables de resistencia o calor. Cuando está en la posición abierta, los contactos eléctricos dentro del segundo interruptor 200 se separan físicamente y cualquier arco entre ellos se ha suprimido de modo que el segundo interruptor 200 actúa como un aislante eléctrico que no conduce corriente eléctrica.

Una modalidad del segundo interruptor 200, que se muestra en una vista ampliada correspondiente en la Figura 16, comprende una carcasa 208, un aislante de soporte 210, una unidad de desconexión 212 con un terminal principal 215, 217 en cada extremo de la unidad de desconexión 212 (ver Figura 16). Esta modalidad del segundo interruptor 200 también puede denominarse "interruptor I". Las características del segundo interruptor 200 realizan las mismas funciones que las descritas anteriormente con respecto al primer interruptor 100. Por ejemplo, la carcasa 208 aloja un

mecanismo para accionar el segundo interruptor 200 entre las posiciones abierta y cerrada. El aislante de soporte 210 aísla la unidad de desconexión 212 del suelo. La unidad de desconexión 212 aloja los contactos eléctricos y los componentes mecánicos que acoplan los contactos eléctricos con el mecanismo dentro de la carcasa 208. Como con la unidad de desconexión 112, la unidad de desconexión 212 puede comprender un mecanismo de extinción para extinguir cualquier arco entre los contactos eléctricos cuando el segundo interruptor 200 se acciona a la posición abierta. Por ejemplo, el mecanismo de extinción puede ser un diseño tipo SF<sub>6</sub> puffer, un diseño SF<sub>6</sub> de autoinflado u otros tipos de mecanismos de extinción conocidos.

Como se representa en la Figura 11, el segundo interruptor 200 se conecta eléctricamente al conductor 20 a cada lado del puente 22 mediante los alambres de conexión conductores 216, 218. El segundo interruptor 200 está en la posición abierta en la Figura 11.

La Figura 12 representa una etapa de accionar el segundo interruptor 200 a la posición cerrada, lo que crea un tercer circuito alternativo 228. El tercer circuito alternativo 228 tiene un extremo aguas arriba 228A y un extremo aguas abajo 228B. El tercer circuito alternativo 228 es paralelo al primer circuito alternativo 28 y una porción de la carga de corriente en el sistema 10 se desvía alrededor del primer circuito alternativo 28 y el abridor en línea 24.

La Figura 13 representa una etapa de desconectar el puente 22 del conductor 20. El segundo interruptor 200 aún está en la posición cerrada de modo que la carga actual dentro de la sección 10 fluya a través del tercer circuito alternativo 228.

La Figura 14 representa una etapa de accionar el segundo interruptor 200 a la posición abierta. Esto detiene la conducción de la carga de corriente a través del segundo interruptor 200, lo que da como resultado la porción desenergizada 21 del conductor 20 aguas abajo del segundo interruptor 200. Como se describió anteriormente con respecto al primer interruptor 100, el segundo interruptor puede entonces desconectarse del conductor 20 y moverse a una posición que esté lejos del conductor 20. Esto deja la sección 10 con una porción del conductor vivo 20 y una porción desenergizada 21.

Mientras que la descripción anterior describe ciertos ejemplos de la presente invención, diversas modificaciones a los ejemplos descritos también serán evidentes para los expertos en la técnica. El alcance de las reivindicaciones no debe limitarse por los ejemplos proporcionados anteriormente; más bien, el alcance de las reivindicaciones debe interpretarse de la manera más amplia que sea consistente con la descripción en su conjunto.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de interruptor montable en un brazo para montarse en el extremo distal de un brazo que comprende:
  - 5 a. un adaptador de brazo (106A) que se puede montar en el extremo distal del brazo (101);
  - b. una plataforma (106) montada de manera giratoria sobre el adaptador de brazo (106A);
  - c. un accionador selectivamente accionable (107A) montado para, de manera que coopere entre, el adaptador de brazo (106A) y la plataforma (106), de manera que el accionamiento del accionador (107A) gira selectivamente la plataforma con relación al adaptador de brazo;
  - 10 d. un interruptor de circuito eléctrico operable selectivamente (100) montado, para estar eléctricamente aislado y sobresaliente de, la plataforma (106) en donde el interruptor de circuito eléctrico (100) incluye un aislante inferior, de aislamiento eléctrico, sobresaliente (110) que tiene extremos opuestos superior e inferior, y al menos un aislante superior de aislamiento eléctrico (114, 116) que tiene conectores eléctricos separados aguas arriba y aguas abajo en el mismo, en donde los conectores eléctricos se configuran para el montaje de cables conductores eléctricos en los mismos, y en donde al menos un aislante superior, de aislamiento eléctrico tiene una unidad de interruptor de circuito montada en el mismo, y en donde el aislante superior (114, 116) se monta en el extremo superior del aislante inferior (110), y el extremo inferior del aislante inferior (110) se monta en la plataforma (106);
  - 15 e. un control del interruptor montado en la plataforma (106) entre el extremo inferior del aislante inferior (110) y la plataforma (106), el control del interruptor (108) configurado para abrir y cerrar selectivamente el interruptor de circuito eléctrico (100), en donde el control del interruptor incluye una carcasa (108).
2. El sistema de interruptor montable en un brazo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el accionador (107A) incluye un accionador lineal conectado a, para accionar, un enlace (107) que opera entre el adaptador de brazo (106A) y la base de soporte (106).
- 25 3. El sistema de interruptor montable en un brazo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el enlace (107) incluye un enlace de tijera.
- 30 4. El sistema de interruptor montable en un brazo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el interruptor de circuito eléctrico (100) se elige del grupo que comprende: un interruptor en T o un interruptor en I.
5. Un método que usa el sistema de interruptor montable en un brazo de acuerdo con la reivindicación 1 para interrumpir selectivamente la transmisión eléctrica en un segmento de un conductor energizado en una ubicación de interrupción deseada, comprendiendo el método:
  - 35 a. proporcionar:
    - 40 i. el adaptador de brazo (106A) que se monta en el extremo de un brazo (101);
    - ii. la plataforma montada de manera giratoria en el adaptador de brazo;
    - iii. el accionador selectivamente accionable montado en, para cooperar entre, el adaptador de brazo y la plataforma, con lo cual el accionamiento del accionador gira selectivamente la plataforma con relación al adaptador de brazo;
    - 45 iv. el interruptor de circuito eléctrico operable selectivamente montado sobre, para estar eléctricamente aislado y sobresalirse de, la plataforma;
  - b. montar el adaptador de brazo en el extremo del brazo;
  - c. colocar el interruptor de circuito eléctrico (100) mediante el uso del accionador (107A) y el brazo (101) en una posición debajo y adyacente a la ubicación de interrupción deseada en el conductor energizado (20);
  - 50 d. con el interruptor de circuito eléctrico (100) abierto, conectando eléctricamente el interruptor de circuito eléctrico (100) para puentear:
    - i. la ubicación de interrupción deseada en el conductor (20);
    - 55 ii. un abridor en línea (24) instalado en el conductor (20) en la ubicación de interrupción deseada; y
    - iii. un puente (22) instalado en el conductor (20) a través del abridor en línea (24);
  - e. cerrar el interruptor de circuito eléctrico (100) permitiendo de esta manera la transmisión de una carga de corriente eléctrica a través del interruptor de circuito eléctrico (100) para eludir el abridor en línea (24) y el puente (22);
  - 60 f. retirar el puente (22) del conductor (20);
  - g. abrir y luego retirar el interruptor de circuito del conductor (20).
6. El método de la reivindicación 5, que comprende además proporcionar un enlace (107) configurado para cooperar entre el adaptador de brazo (106A) y la base de soporte (106) y acoplar el enlace (107) al accionador (107A) y la base de soporte (106).
- 65

## ES 2 998 544 T3

7. El método de la reivindicación 5, que comprende además una etapa intermedia, antes de la etapa (d) de la reivindicación 5, de instalar el puente eléctrico a través de la ubicación de interrupción deseada.
- 5 8. El método de la reivindicación 7, que comprende además instalar el abridor en línea (24) en el conductor (20) en la ubicación de interrupción deseada después de la etapa de la reivindicación 7.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

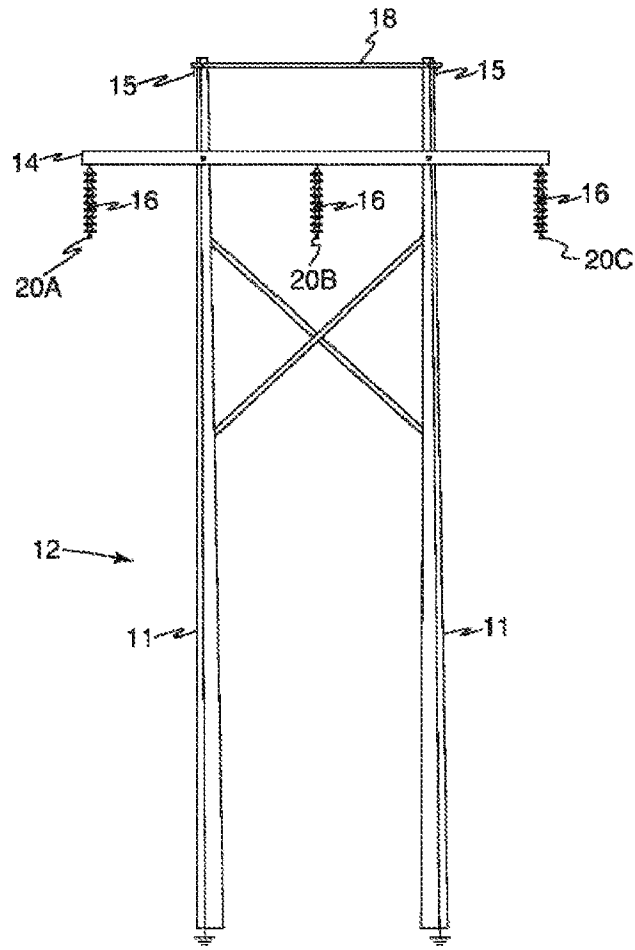


Figura 1

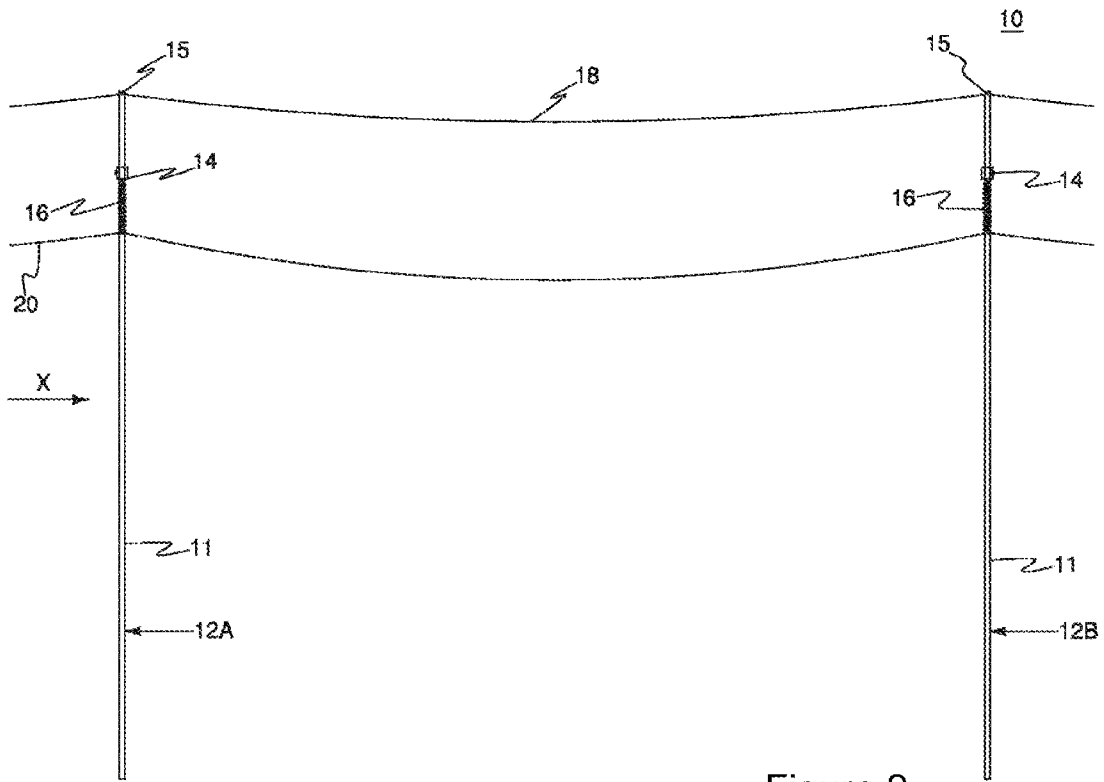


Figura 2

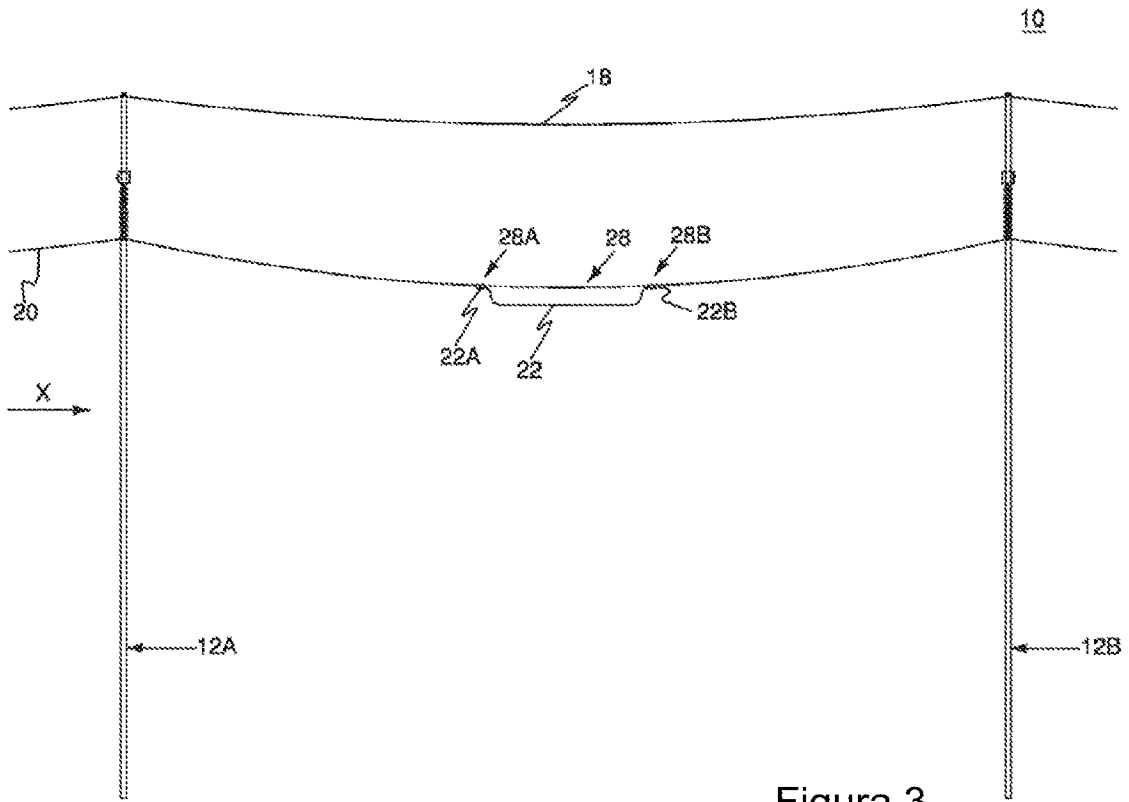


Figura 3

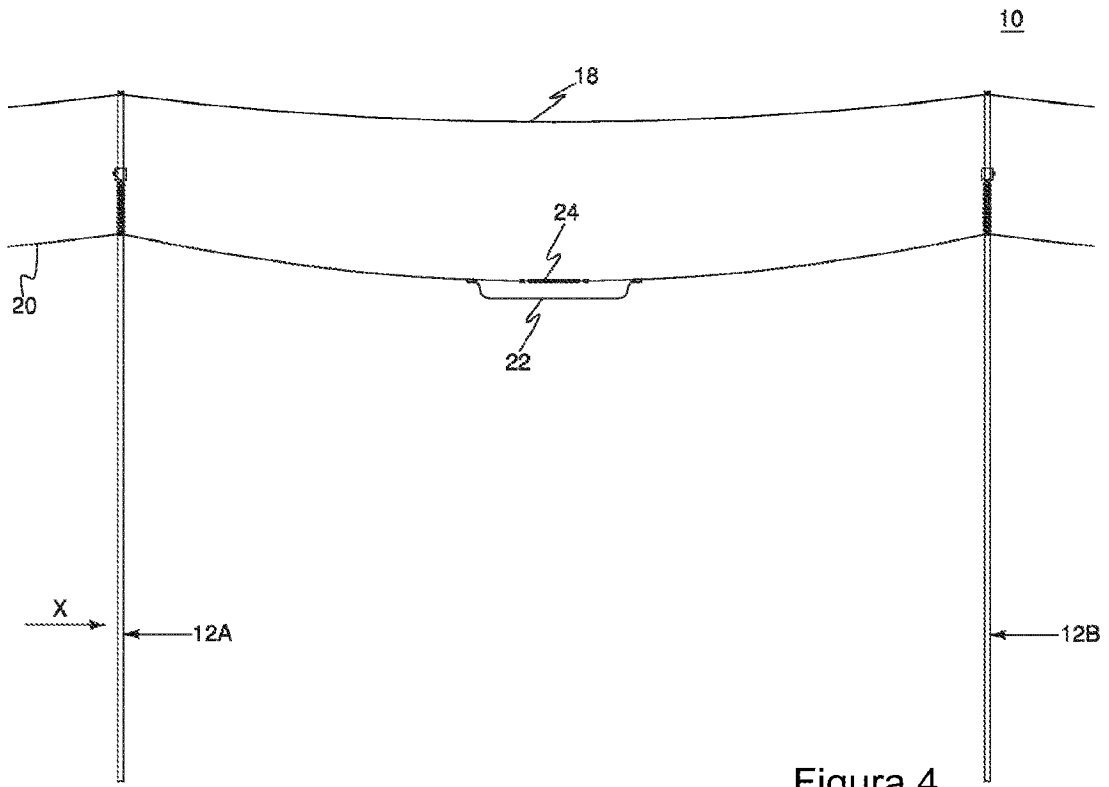


Figura 4



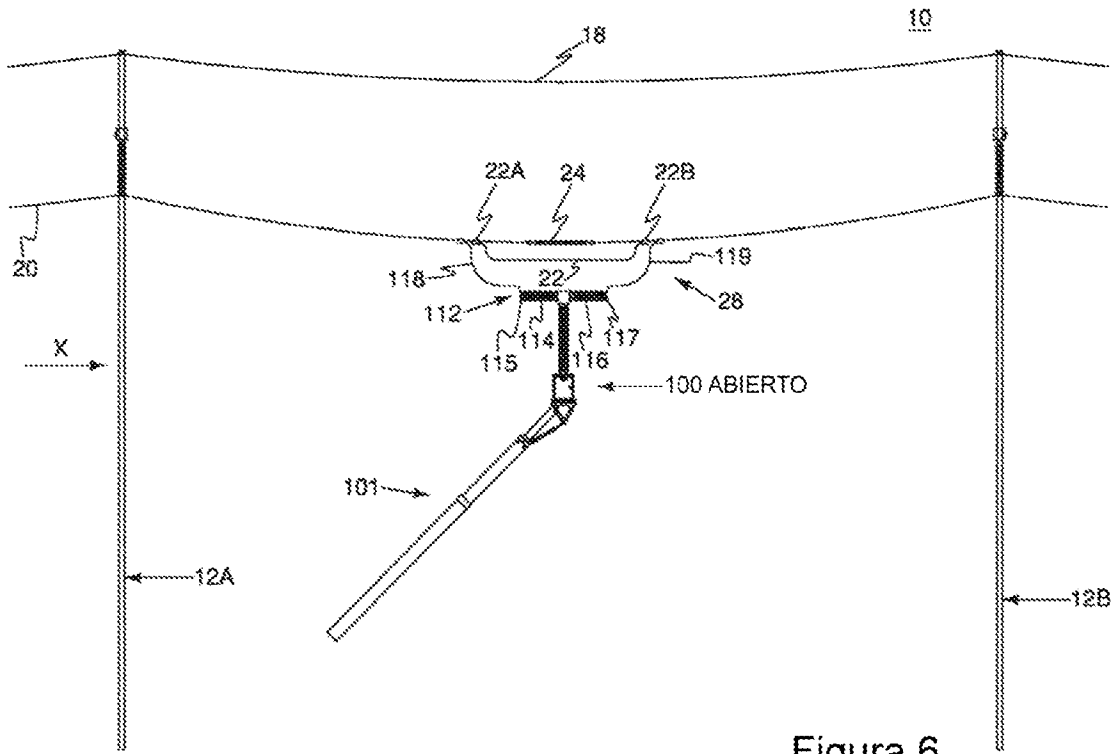


Figura 6

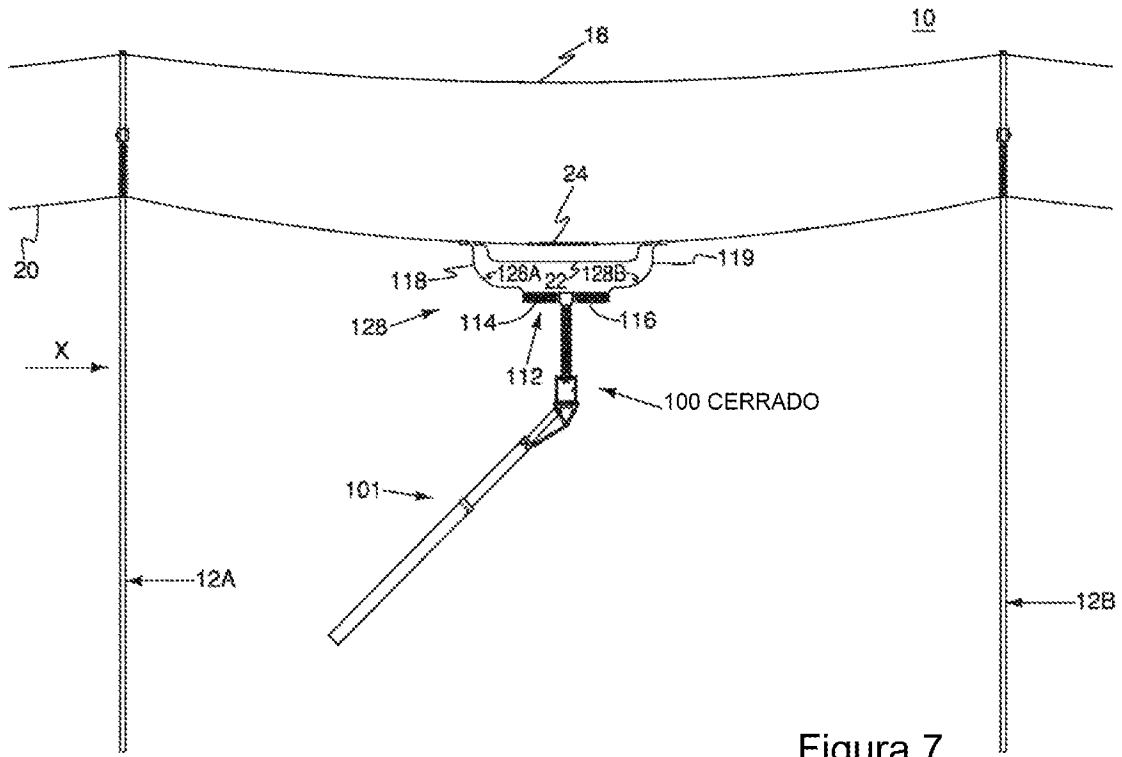


Figura 7

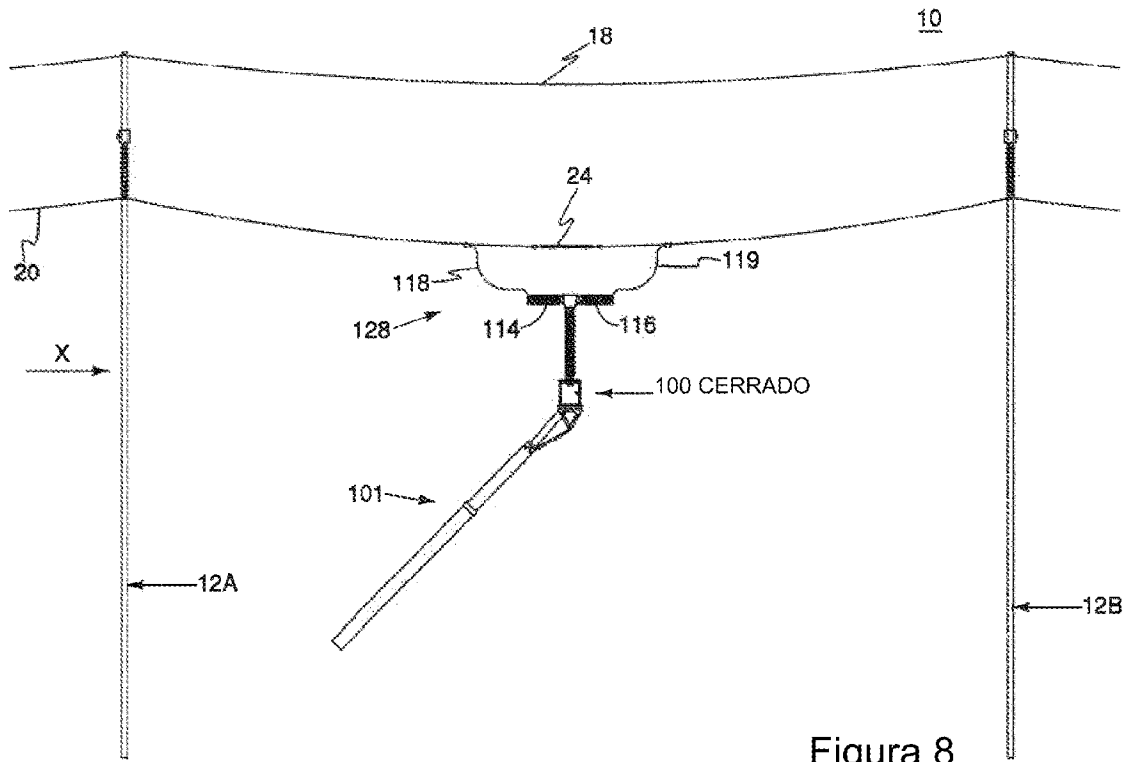


Figura 8

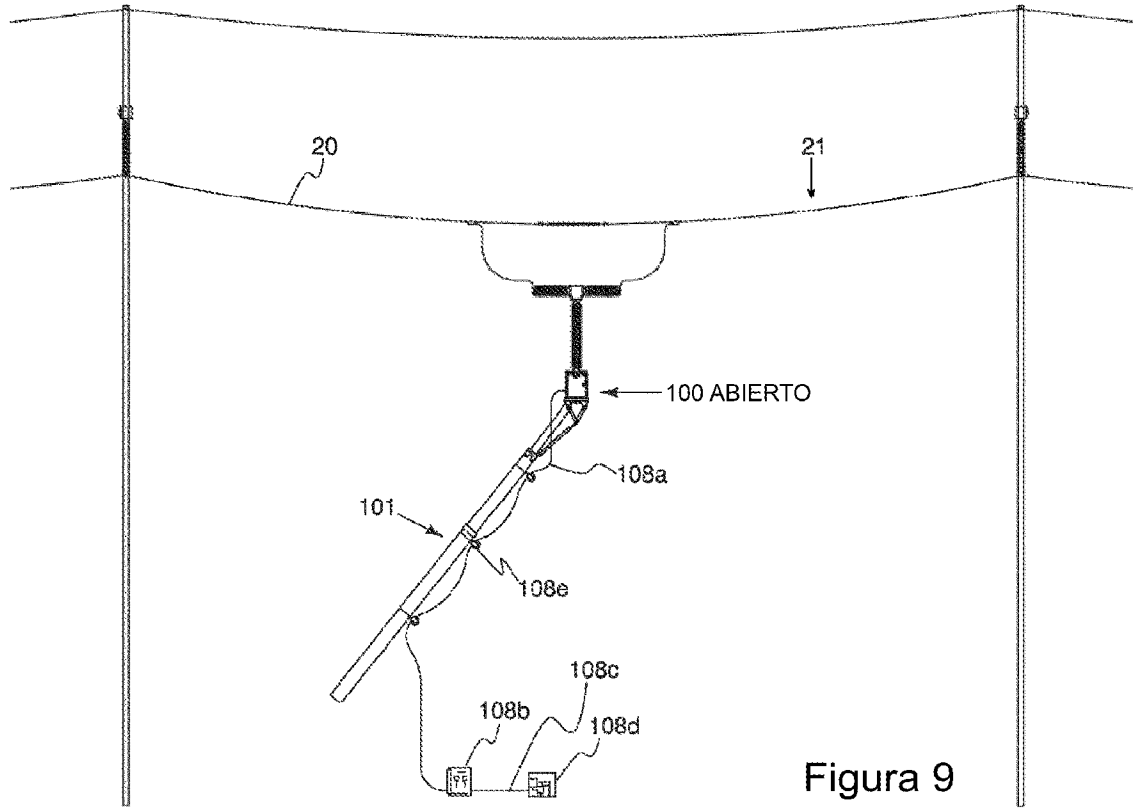


Figura 9

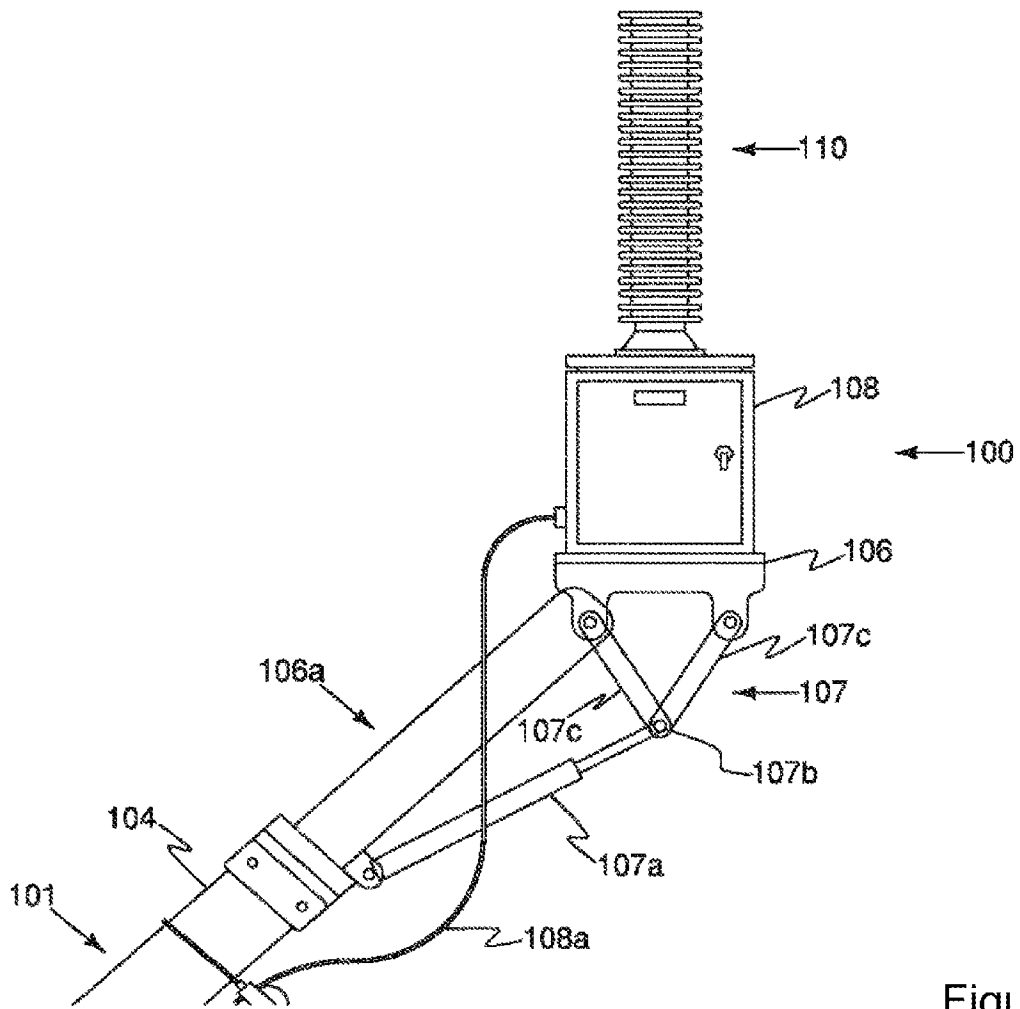


Figura 9a

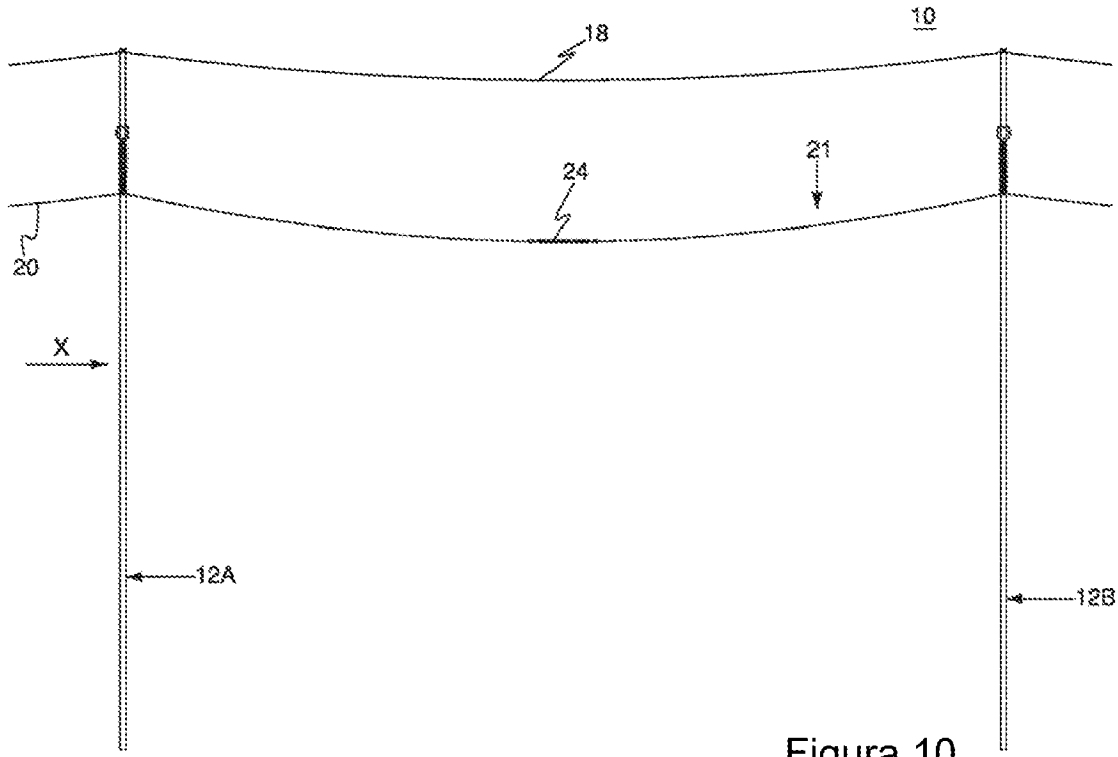


Figura 10

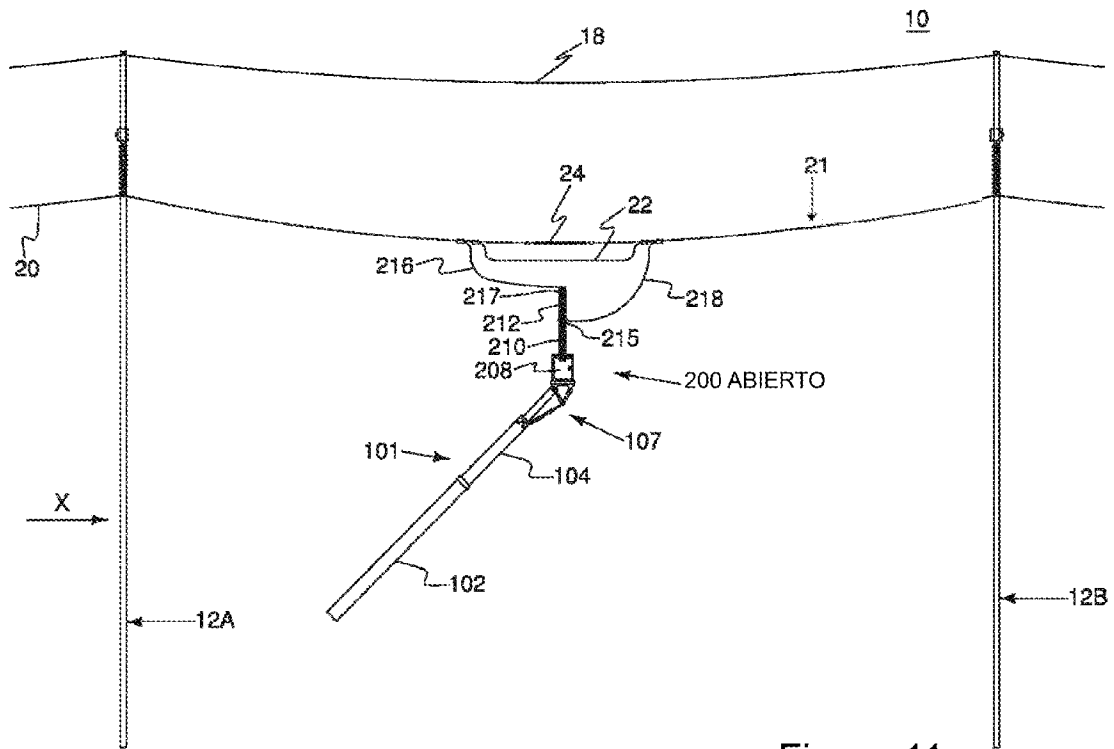


Figura 11

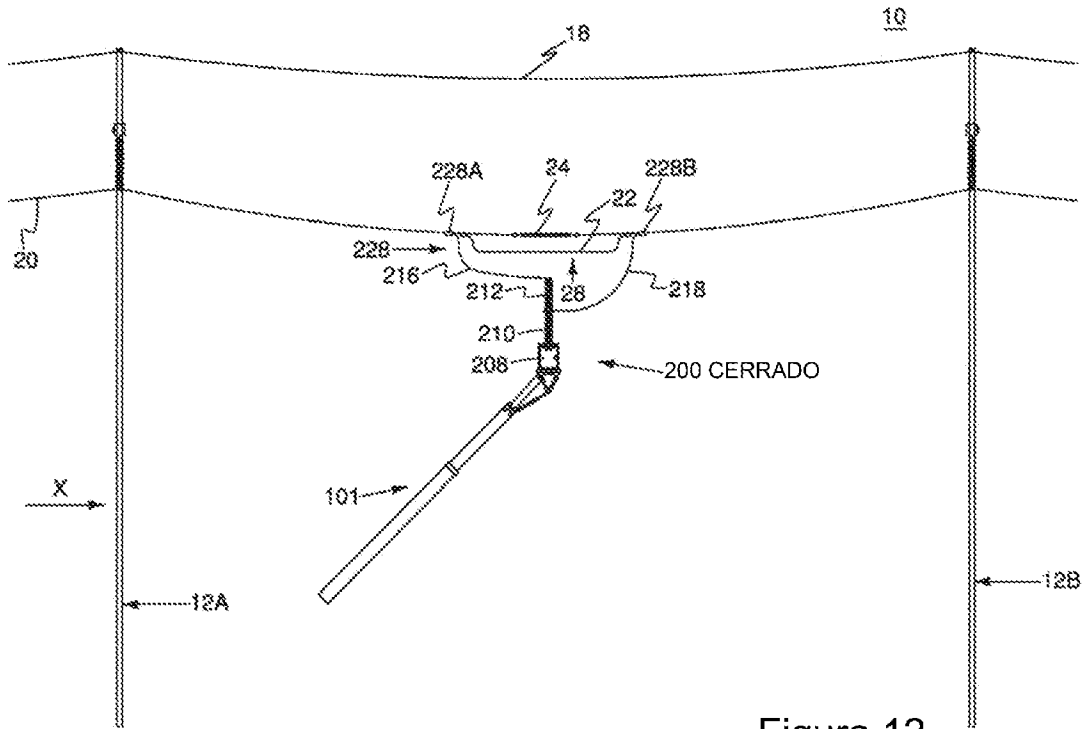


Figura 12

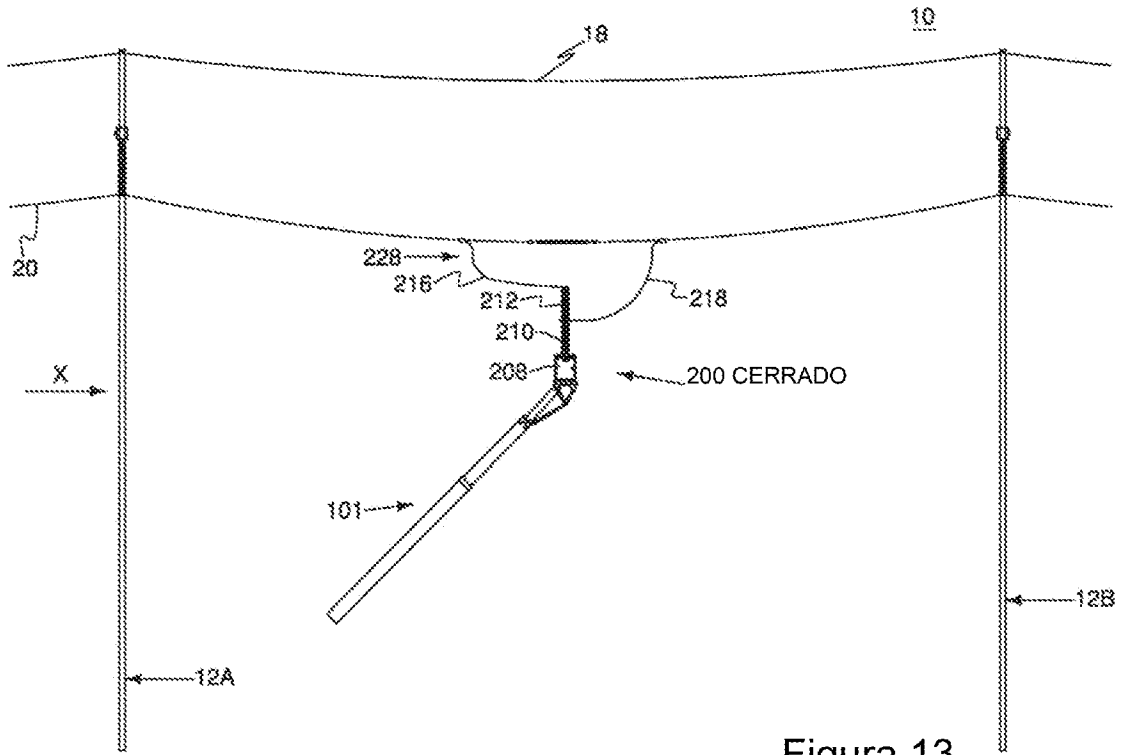


Figura 13

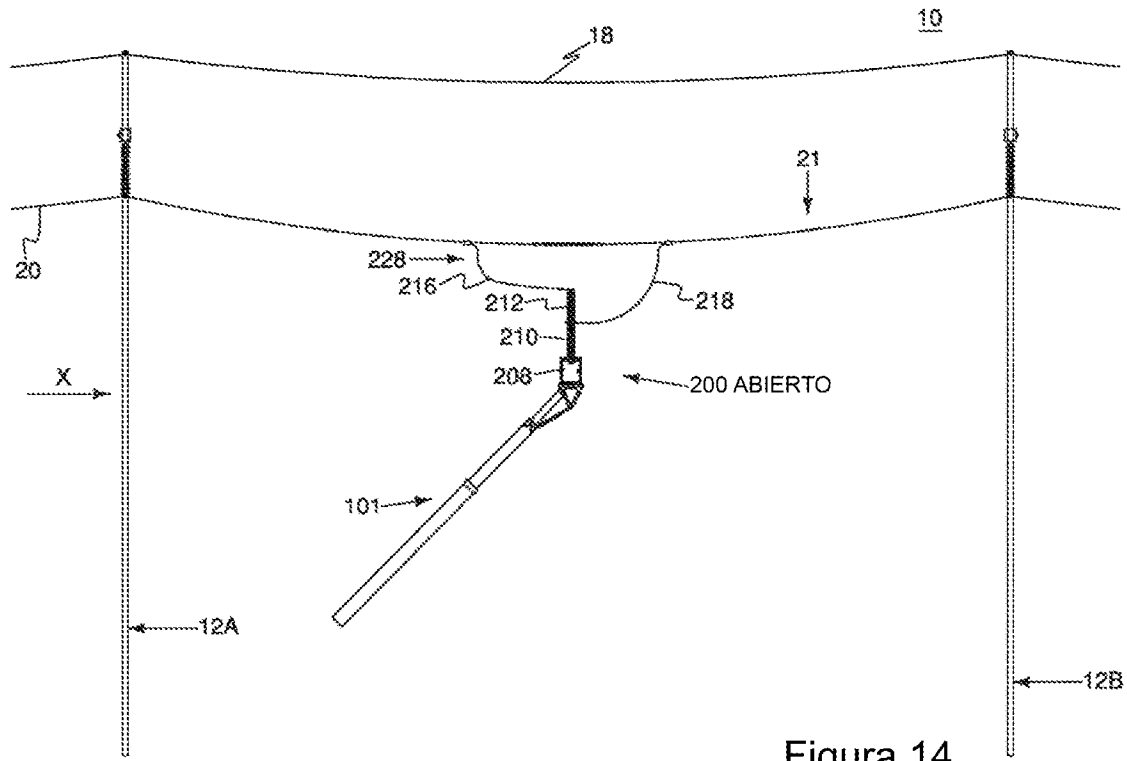


Figura 14

