

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 740**

51 Int. Cl.:

G01R 15/18 (2006.01)

G01R 27/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2006 E 06733784 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 1846771**

54 Título: **Aparato sensor**

30 Prioridad:

19.01.2005 US 645317 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2013

73 Titular/es:

**POWER MEASUREMENT LTD (100.0%)
2195 KEATING CROSS ROAD, SAANICHTON
BRITISH COLUMBIA V8M 2A5, CA**

72 Inventor/es:

**GUNN, COLIN N.;
HARDING, STEWART J.;
RICCI, MARC A.;
LOEWEN, DANIEL N.;
MARR, DARRIN;
LIGHTBODY, SIMON;
FORTH, BRADFORD J.;
COWAN, PETER C. y
HANCOCK, MARTIN A.**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 435 740 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 sensor

Esta solicitud reivindica el beneficio según 35 U.S.C. §119(e) de la solicitud de patente provisional estadounidense con número de serie 60/645.317 presentada el 19 de enero de 2005.

5 **Antecedentes**

Los transformadores de instrumentos para la instalación en líneas de transmisión de alta tensión, que pueden incluir los transformadores usados para relés protectores y mediciones, son grandes y caros. Esto es especialmente cierto para transformadores de instrumentos diseñados para aplicaciones que implican tensiones de línea de transmisión altas. También es muy costoso sustituir los transformadores de instrumentos debido a la necesidad de bajar la potencia de la línea de transmisión durante la sustitución. Un tipo de transformadores de instrumentos se denominan transformadores de corriente (TC). Los TC pueden usarse para medir un flujo de corriente. El documento US 5124642 da a conocer un dispositivo de este tipo que comprende dos sensores inductivos.

La reclasificación de transformadores de corriente es el proceso de tomar un transformador de corriente (TC) existente y recalibrarlo, usando constantes de calibración. Las constantes de calibración pueden usarse para modificar las mediciones de corriente realizadas por el TC para mejorar la precisión del sensor de corriente medida.

Un aparato ("sensor") de reclasificación de transformador de corriente puede usarse para ayudar en la reclasificación de un TC instalado existente. Además, un aparato sensor puede usarse para verificar la precisión de sistema de extremo a extremo de puntos de medición de TC en una subestación, puesto de distribución u otra ubicación. Un aparato sensor también puede utilizarse para verificar la precisión y/u operabilidad de nuevos equipos acoplados con una línea de transmisión. Actualmente, los medidores y transformadores de instrumentos se calibran independientemente en un laboratorio antes de instalarse como un sistema completo en el campo. Sin embargo, una vez instalados en el campo no hay manera simple o económica de verificar la precisión de todo el sistema.

Sumario

La invención se refiere a un conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 1. Más particularmente, las realizaciones dadas a conocer se refieren a un diseño mecánico y a un sistema operable para instalarse y monitorizar parámetros de potencia en una línea de potencia, tal como una línea de potencia de alta tensión. El sistema incluye mecanismos para permitir la compensación de imprecisiones en la salida de los transformadores de instrumentos. Las realizaciones dadas a conocer incluyen un aparato sensor que es preciso, autónomo, fácil de instalar y fácil de usar.

El aparato sensor dado a conocer puede incluir un armazón de corona y un dispositivo montable de conductor. El armazón de corona puede ser una estructura abierta que proporciona una envolvente externa y un volumen interno en el que puede minimizarse la descarga de corona. El dispositivo montado de conductor puede ser un dispositivo de medición de parámetros de potencia que es un conjunto de sensor de corriente. El conjunto de sensor de corriente puede ser un diseño de núcleo dividido que incluye un alojamiento que puede contener dispositivos lógicos y electrónicos operativos, tales como un suministro de potencia y un conjunto de circuitos de compensación. El conjunto de sensor de corriente también puede incluir un mecanismo para hacer pasar un primer conjunto de alojamiento y un segundo conjunto de alojamiento que forman el alojamiento entre una posición abierta y una posición cerrada.

El conjunto de sensor de corriente incluye un portador. El portador está dispuesto en el alojamiento y contiene una pluralidad de núcleos de transformador de corriente. En un diseño de núcleo dividido, las partes discretas del portador pueden incluirse tanto en el primer conjunto de alojamiento como en el segundo conjunto de alojamiento, y contienen partes discretas de los núcleos de transformador de corriente. El portador, los núcleos de transformador de corriente y bobinados de transformador de corriente correspondientes pueden formar un conjunto de bobinado. Las partes discretas del conjunto de bobinado pueden incluirse en cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo. El portador y el conjunto de bobinado pueden moverse dentro de los conjuntos de alojamiento respectivos para permitir la alineación contigua de las partes de núcleo discretas cuando el conjunto de sensor de corriente se sitúa en una posición cerrada.

El aparato sensor también puede incluir un sistema de posicionamiento global (GPS) y/o capacidades de sincronización de tiempo para permitir la verificación de precisión de extremo a extremo de los transformadores de instrumentos en un sistema de potencia. Además, el aparato sensor puede incluir una(s) antena(s) que proporciona(n) datos de telemetría y/o que reciben datos de sincronismo/posición de GPS para permitir la comunicación con, y el uso de, el aparato sensor instalado. El aparato sensor también puede incluir uno o más dispositivos de acoplamiento. Los dispositivos de acoplamiento pueden estar aislados del armazón de corona del aparato sensor. Además, el aparato sensor puede incluir características de protección ambiental para ampliar la vida útil del aparato sensor. El aparato sensor también puede incluir una característica de autoposicionamiento posterior a la instalación que usa la distribución de peso, y un armazón de guía de instalación, proporcionando todo ello instalaciones más fáciles y la capacidad de instalar el aparato sensor en una línea de potencia activa sin tener que

interrumpir y/o desexcitar primero la línea.

5 Algunas realizaciones del aparato sensor pueden presentar un armazón de corona abierto o estructura de corona abierta. El armazón de corona abierto puede permitir la modularidad en el diseño, permitiendo la adición de componentes sin requerir que esos componentes adicionales presenten un exterior liso o un radio de plegado mayor de lo requerido normalmente por las prácticas de reducción de descarga de corona. El armazón abierto también permite la comunicación por RF con el aparato sensor y permite la alimentación de campo eléctrico de cuerpo capacitivo del aparato sensor en lugar de la alimentación del aparato sensor directamente desde el campo magnético de una línea de potencia o desde un dispositivo de almacenamiento de energía tal como una batería. El armazón de corona abierto puede incluir uno o más elementos que se conforman como curvas cerradas para 10 minimizar el peso y la resistencia al viento cuando el aparato sensor está en funcionamiento.

Otros sistemas, métodos, características y ventajas de la invención serán, o resultarán, evidentes para un experto en la técnica tras el examen de las siguientes figuras y la descripción detallada.

Se pretende que todos los sistemas, métodos, características y ventajas adicionales de este tipo se incluyan dentro de esta descripción, estén dentro del alcance de la invención, y se protejan mediante las siguientes reivindicaciones.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La invención puede entenderse mejor con referencia a los siguientes dibujos y descripción. Los componentes en las figuras no están necesariamente a escala, poniéndose énfasis en su lugar en la ilustración de los principios de la invención.

La figura 1 ilustra una realización de un aparato sensor instalado en un conductor de potencia.

20 La figura 2 ilustra una vista en perspectiva del conductor de potencia y una realización del aparato sensor de la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista lateral del conductor de potencia y el aparato sensor de la figura 2.

La figura 4 ilustra el conductor de potencia y una vista trasera del aparato sensor de la figura 2.

La figura 5 ilustra el conductor de potencia y una vista desde abajo del aparato sensor de la figura 2.

25 La figura 6 ilustra un conductor de potencia y una vista en perspectiva de otra realización del aparato sensor de la figura 1.

La figura 7 ilustra un conductor de potencia y una vista en perspectiva de aún otra realización del aparato sensor de la figura 1.

30 La figura 8 ilustra una pértiga de descarga eléctrica y una realización de un conjunto de sensor de corriente que puede incluirse en el aparato de corriente de las figuras 1-7. El conjunto de sensor de corriente se representa en una posición abierta.

La figura 9 ilustra una pértiga de descarga eléctrica y una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 8 en una posición cerrada.

35 La figura 10 ilustra una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 8 en una posición cerrada con la pértiga de descarga eléctrica sujeta totalmente.

La figura 11 ilustra una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 8 con una parte de los alojamientos retirada.

La figura 12 ilustra una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 8 con una parte del conjunto de sensor de corriente retirada.

40 La figura 13 es una vista lateral de una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 8.

La figura 14 ilustra una sección transversal parcial de una realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 13.

La figura 15 ilustra una sección transversal parcial de otra realización del conjunto de sensor de corriente de la figura 13.

45 **Descripción detallada**

La figura 1 ilustra un aparato sensor 300, o estructura de sensor, instalado en un conductor de potencia 119. El conductor de potencia 119 puede ser una línea de transmisión de alta tensión o cualquier otra forma de línea de suministro de potencia o mecanismo de suministro de potencia capaz de conducir una tensión de línea y una

corriente de línea. En una aplicación, el aparato sensor 300 puede diseñarse para una instalación de subestación de alta tensión (AT), tal como con niveles de tensión de desde 38 kV hasta 765 kV. En otras aplicaciones, el aparato sensor 300 puede diseñarse para cualquier otro nivel de tensión y/o cualquier otra ubicación de instalación. Las ubicaciones de instalación de ejemplo incluyen líneas de transmisión, conductores, terminales de generador, equipos de maniobra, terminales de motor, una barra colectora, un conducto de barra colectora, un tubo de barra colectora, un puesto de distribución y/o cualquier otra ubicación en la que la potencia fluye a través de un conductor de potencia 119. Se apreciará que las características de realización particulares del aparato sensor 300 pueden implementarse dependiendo de la aplicación particular en la que vaya a implantarse el aparato sensor 300.

Durante la instalación, el aparato sensor 300 puede situarse sobre el conductor de potencia 119 mientras el conductor de potencia 119 está "activo", usando una o más pértigas de descarga eléctrica 118. Las pértigas de descarga eléctrica 118 pueden ser cualquier forma de varilla no conductora que se extiende longitudinalmente con un extremo proximal configurado para manejarse por un usuario, y un extremo distal configurado para entrar en contacto con un dispositivo, tal como el aparato sensor 300. Las pértigas de descarga eléctrica 118 pueden permitir la instalación manual del aparato sensor 300 mientras un usuario de la pértiga de descarga eléctrica 118 puede estar separado alejado del aparato sensor 300. Por tanto un usuario que realiza una instalación de este tipo puede estar separado no sólo del aparato sensor 300, sino también de la tensión de línea y la corriente de línea que pueden estar presentes en el conductor de potencia 119. Por consiguiente, el sensor 300 puede instalarse sin la desactivación del flujo de tensión y corriente a través del conductor de potencia 119.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un aparato sensor 300 de ejemplo. El aparato sensor 300 puede acoplarse con el conductor de potencia 119 con uno o más dispositivos de acoplamiento 103, tal como una pinza, o cualquier otro mecanismo de sujeción que mantenga el sensor 300 en una posición deseada con respecto al conductor de potencia 119. Además, el aparato sensor 300 puede incluir un dispositivo montable de conductor, que se acopla al conductor de potencia 119. El dispositivo montable de conductor puede ser un dispositivo de medición, tal como un conjunto de sensor de corriente, capaz de medir los parámetros de potencia. Debido a que el aparato sensor 300 puede levantarse manualmente hasta el conductor de potencia 119 puede ser ventajoso que el aparato sensor 300 sea lo más ligero posible.

Durante el funcionamiento, el aparato sensor 300 puede estar ubicado en un ambiente de exterior y puede estar sometido a una amplia variedad de condiciones meteorológicas. Por tanto, el aparato sensor 300 puede diseñarse para estar protegido frente a la intemperie, temperatura, agua, corrosión, oxidación, luz del sol y/o cualquier otro elemento, como por ejemplo a través del uso de conectores sellados, recintos herméticos, materiales resistentes a la corrosión y/o cualquier otro método o dispositivo para la protección ambiental.

El aparato sensor 300 puede contener una estructura de corona 100 formada para reducir los efectos de descarga de corona. Las descargas de corona se pueden formar cuando la intensidad de un campo eléctrico producido en la proximidad de un conductor de potencia 119 mediante una tensión de línea y una corriente de línea en el mismo supera la resistencia de ruptura del aire. Durante tales descargas de corona, se produce la ionización localizada del aire. Puede provocarse radiointerferencia y las propiedades de material pueden degradarse cuando se produce la descarga de corona. La descarga de corona aumenta por bordes afilados en áreas conductoras de un aparato en el que el gradiente de campo eléctrico es lo suficientemente alto. Para reducir la descarga de corona, los radios de esquina de objetos empleados en aplicaciones de alta tensión a menudo están alisados. Además, los objetos con bordes afilados pueden blindarse de manera eficaz frente a la descarga de corona rodeándolos al menos parcialmente mediante objetos que tienen radios de curvatura grandes (por ejemplo anillos de corona) que pueden operarse a un potencial similar a la tensión de línea.

El aparato sensor 300 y el sistema electrónico asociado pueden alimentarse indirectamente desde un campo eléctrico generado por el conductor de potencia 119 utilizando una capacitancia de cuerpo libre de la estructura de corona 100. La capacitancia de cuerpo libre de la estructura de corona 100 puede cargarse y descargarse en función de una forma de onda sinusoidal de la tensión de línea. El tamaño físico de la estructura de corona 100 puede variar puesto que puede existir una relación inversa entre el tamaño de la estructura de corona 100 y la generación de potencia para el aparato sensor 300. Por ejemplo el campo eléctrico proporcionado por un conductor de potencia 119 que porta una tensión entre fases de 138 kV puede dar como resultado la generación de aproximadamente 3,5 vatios de potencia con una configuración del aparato sensor 300. Sin embargo, la misma configuración del aparato sensor 300 puede generar aproximadamente 7,0 vatios de potencia en un conductor de potencia 119 que porta una tensión entre fases de 230 kV. Por tanto, con un requisito de potencia fijo tal como 3,5 vatios, a medida que la medición de tensión entre fases del conductor de potencia 119 aumenta, puede disminuirse el tamaño relativo de la estructura de corona 100.

También puede haber una relación directa entre una magnitud de tensión en el conductor de potencia 119 y un radio de la estructura de corona 100 para permitir una descarga de corona reducida de manera deseable. Por consiguiente, basándose en estas relaciones con tensión disminuida en el conductor de potencia 119, llega un punto en el que el campo eléctrico puede no cumplir ya las necesidades de potencia del aparato sensor 300. Una fuente de potencia alternativa, tal como una batería, también puede usarse para alimentar el aparato sensor 300. En esta situación, el aparato sensor 300 podría usarse sin la estructura de corona 100. Asimismo, a medida que la tensión aumenta en el conductor de potencia 119, la estructura de corona 100 puede reducirse en tamaño, pero la reducción

de tamaño puede estar limitada por el tamaño de radios requerido. En una realización alternativa, la estructura de corona 100 puede construirse de manera modular para ajustar el tamaño del blindaje de corona proporcionado por la estructura de corona para adecuarlo a la tensión de línea específica del conductor de potencia 119.

5 En referencia ahora a las figuras 2 a 5, en una realización el aparato sensor 300 comprende la estructura de corona 100, tirantes de guía 101, aislantes 102, dispositivos de acoplamiento 103, un conjunto de sistema electrónico 110 y un conjunto de sensor de corriente 120. En otros ejemplos, el conjunto de sistema electrónico 110 puede estar incorporado en y formar parte del conjunto de sensor de corriente 120.

10 La estructura de corona 100 puede ser un armazón que es operable para servir para una pluralidad de funciones. En primer lugar la estructura de corona 100 puede ser un blindaje de corona que distribuye el campo eléctrico para minimizar la formación de corona en el conjunto global. En otras palabras, el potencial de campo eléctrico de una tensión de línea presente en un conductor de potencia 119 se puede reducir a niveles no ionizantes dentro de la estructura de corona 100. El campo eléctrico puede distribuirse presentando un radio de curvatura conductor grande y blindando el radio de curvatura más pequeño dispositivos incluidos dentro de una envolvente definida por la estructura de corona 100. En esta realización, la estructura de corona 100 puede incluir un elemento de armazón más que se extiende en una forma predeterminada con esquinas de radio grande para distribuir el campo eléctrico. En segundo lugar, la estructura de corona 100 puede proporcionar suficiente capacitancia de cuerpo libre para alimentar el aparato sensor 300. En tercer lugar, la estructura de corona 100 puede proporcionar ubicaciones para montar diversos subconjuntos y componentes incluidos en el aparato sensor 300.

20 La estructura de corona 100, o estructura de blindaje de corona, o armazón de corona, puede ser una o más estructuras de armadura abierta continua formadas a partir de uno o más elementos de material conductor. Cuando existen múltiples componentes de elemento, componentes de elemento no continuos pueden acoplarse conjuntamente para formar una estructura de corona continua 100. La estructura de corona continua 100 puede ser una armadura abierta de elementos que se extienden longitudinalmente para definir aberturas entre los mismos. Alternativamente, algunos de los elementos no continuos pueden formarse con huecos de manera que la estructura de corona no sea continua, sino que esté formada en lugar de ello por segmentos con huecos de una longitud determinada entre los segmentos. El uno o más elementos también pueden conformarse como una o más curvas cerradas, o curvas planas cerradas. Tal como se usa en el presente documento, una "curva cerrada" se define como cualquier material o estructura formado con uno o más elementos, sin puntos de extremo, y que encierra un área. Una "curva plana cerrada" se define como cualquier material o estructura formado con uno o más elementos que reside en un único plano sin puntos de extremo y que encierra un área.

30 En un ejemplo, el material de corona puede formarse como uno o más elementos alargados, huecos, tubulares, livianos, resistentes a la intemperie y conductores. Por ejemplo, el material de corona puede ser un tubo aeronáutico formado con aluminio o algún otro tubo adecuado formado con material conductor. En otros ejemplos, la estructura de corona 100 puede formarse con uno o más elementos que son materiales macizos, y/o materiales en cualquier otra forma de sección transversal, que pueden conformarse como una curva plana y/o una curva plana cerrada. Además, la estructura de corona puede permitir la facilidad de instalación, proporcionar conductividad eléctrica y tener la capacidad de soportar situaciones ambientales adversas. Alternativamente, la estructura de corona 100 puede formarse con uno o más materiales que son materiales no conductores cubiertos con un revestimiento conductor.

40 La estructura de corona 100 puede incluir una o más estructuras de armazón de corona. En las realizaciones ilustradas, la estructura de corona 100 comprende dos estructuras de armazón de corona formadas con armazones tubulares. Cada una de las estructuras de armazón de corona pueden ser curvas planas cerradas conformadas como toroides. En otros ejemplos, son posibles otras formas y cantidades de estructuras de armazón de corona. Por ejemplo, la estructura de corona 100 puede ser una única estructura de armazón de corona continua formada como una bobina helicoidal, una pluralidad de estructuras de armazón de corona que forman segmentos que están separados entre sí, o una única estructura de armazón de corona de curva cerrada.

45 En las figuras 2-5, las estructuras de armazón de corona residen en planos separados en lados opuestos del aparato sensor 300. Además, las estructuras de armazón de corona pueden colocarse para ser sustancialmente paralelas entre sí. En otros ejemplos, las estructuras de armazón de corona pueden residir en planos que no son paralelos, o que pueden formar planos intersecados. En todavía otro ejemplo, el aparato sensor 300 puede incluir una única estructura de armazón de corona, o tres o más estructuras de armazón de corona.

50 Durante el funcionamiento, las estructuras de armazón de corona ilustradas pueden colocarse en lados opuestos del conductor de potencia 119 para crear un límite externo del aparato sensor 300 que rodea una parte del conductor de potencia 119. Además, puede estar presente un volumen interno dentro de una envolvente formada entre las estructuras de armazón de corona y el conductor de potencia 119. Dentro del volumen interno, se puede reducir el campo eléctrico de modo que se minimiza la creación de corona por cualquier objeto con bordes afilados. También pueden usarse otras estructuras de armazón de corona conformadas, tal como un círculo, una elipse, etc., para la estructura de corona 100 siempre que el o los radios de curvatura conductores incluidos en la forma sean capaces de distribuir el campo eléctrico en la medida deseada. Además, los elementos que comprenden la estructura de corona 100 pueden formarse usando múltiples elementos o formas que emulan un radio de curvatura mayor. De

esta manera, no se requiere el mismo radio de curvatura grande de la estructura de corona 100 para objetos que residen en el interior del volumen definido por la(s) estructura(s) de armazón de corona de la estructura de corona 100.

5 La estructura de corona 100 puede estar conectada con tirantes de guía 101 que forman una estructura de tirantes de guía. Los tirantes de guía 101 pueden formarse de un material liviano, de baja densidad macizo o hueco, con la suficiente rigidez para implementar la funcionalidad descrita. En la realización ilustrada, los tirantes de guía son estructuras tubulares. En otros ejemplos, pueden usarse otras geometrías de sección transversal y/o múltiples geometrías de sección transversal. Cada uno de los tirantes de guía 101 pueden ser elementos continuos, o puntales, que se extienden radialmente hacia fuera y están acoplados con una o más de las estructuras de armazón de corona.

10 Los tirantes de guía 101 en combinación con la estructura de corona 100 pueden formar una armadura abierta continua de elementos interconectados. Los elementos interconectados pueden acoplarse para definir una pluralidad de aberturas, espacios de aire, o celdas dentro del aparato sensor 300. Además, los elementos interconectados pueden extenderse longitudinalmente una longitud predeterminada que es sustancialmente mayor que un área de sección transversal de los elementos interconectados. En el ejemplo ilustrado, los tirantes de guía 101 son puntales con cada extremo conectado con un elemento de armazón de corona diferente de los elementos de armazón de corona. Una sección media de cada uno de los tirantes de guía 101 se forma para extenderse hasta una zona central del aparato sensor 300 y acoplarse con la placa de montaje 104.

15 Los tirantes de guía 101 también pueden formarse en una estructura de tirantes de guía. La estructura de base de guía puede mantener la estructura de corona 100 en una posición determinada con respecto a un conductor de potencia 119 cuando se instala el aparato sensor 300. Los tirantes de guía 101 también pueden proporcionar ubicaciones de soporte y/o acoplamiento para los dispositivos de acoplamiento 103, el conjunto de sistema electrónico 110 y el conjunto de sensor de corriente 120. Además, los tirantes de guía 101 pueden incluir una parte de guía de conductor que se forma para ayudar a guiar el conductor de potencia 119 cuando un conductor de potencia 119 entra en contacto con la parte de guía de conductor de los tirantes de guía.

20 Durante la instalación del aparato sensor 300, la parte de guía de conductor puede utilizarse para ayudar a canalizar el conductor de potencia 119 hacia los dispositivos de acoplamiento 103 y el conjunto de sensor de corriente 120. Por consiguiente, la parte de guía de conductor de los tirantes de guía puede recolocar el aparato sensor 300 con respecto al conductor de potencia 119 de manera que los dispositivos de acoplamiento 103 y el conjunto de sensor de corriente 120 se mueven a una alineación predeterminada deseada con respecto al conductor de potencia 119.

25 Tal como se observa en las figuras 3 y 4, una placa de montaje 104 puede estar acoplada con los tirantes de guía 101. La placa de montaje 104 puede proporcionar una posición de montaje para los bloques de aislamiento 102. Además, la placa de montaje 104 puede eliminar sustancialmente el movimiento independiente de los tirantes de guía 101, y mantener de manera fija la posición de los tirantes de guía 101 unos con respecto a otros. En otros ejemplos, los tirantes de guía 101 pueden mantenerse de manera fija en posición mediante soldadura, elementos de sujeción, o cualquier otro mecanismo de acoplamiento rígido. Una barra de montaje 105 también puede proporcionar una ubicación para montar tanto el conjunto de sensor de corriente 120 como el conjunto de sistema electrónico 110. En una realización, el conjunto de sensor de corriente 120 se monta directamente por encima del conjunto de sistema electrónico 110, lo que permite una distribución de peso apropiada del aparato sensor 300 tras la instalación y permite la nivelación automática en una posición deseada cuando el aparato sensor 300 se instala en un conductor de potencia 119.

30 Tras la instalación, el conjunto de sensor de corriente 120 puede ser concéntrico al conductor de potencia 119. El conjunto de sistema electrónico 110 puede montarse en una parte inferior del aparato sensor 300 de manera que el centro de gravedad del aparato sensor 300 puede estar por debajo del conductor de potencia 119. El conjunto de sistema electrónico 110 puede colocarse para estar a un ángulo determinado por debajo del conjunto de sensor de corriente 120 para mejorar la resistencia ambiental al permitir que el agua corra por el conjunto de sistema electrónico 110 sin acumularse en el mismo.

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, cada uno de los bloques de aislamiento 102 puede incluir un mecanismo de enganche 108 que está aislado eléctricamente del dispositivo de acoplamiento 103. En la figura 2, los mecanismos de enganche 108 de ejemplo son elementos roscados. Cada uno de los mecanismos de enganche 108 puede engancharse de manera selectiva con una pértiga de descarga eléctrica 118. Las pértigas de descarga eléctrica 118, una vez enganchadas con los mecanismos de enganche 108, pueden usarse para montar el aparato sensor completo 300 a un conductor de potencia 119. Los bloques de aislamiento 102 también pueden conectar los dispositivos de acoplamiento 103 a la estructura de corona 100, mientras se mantiene el aislamiento eléctrico entre los mismos. Por tanto, el dispositivo de acoplamiento 103 puede estar al nivel de tensión del conductor de potencia 119, mientras que los bloques de aislamiento 102 pueden mantener el resto del aparato sensor 300 a un potencial inferior.

40 Tal como se describe más adelante, la capacidad de mantener una parte del aparato sensor 300 a un potencial inferior permite que el aparato sensor genere potencia en función de la tensión de línea presente en el conductor de

potencia 119 y una capacitancia de cuerpo efectiva de la estructura de corona 100. La capacitancia de cuerpo efectiva de un objeto, tal como la estructura de corona 100, es una combinación de una capacitancia de cuerpo libre del objeto, el efecto del cuerpo con respecto a tierra y el efecto del cuerpo con respecto a otros objetos. La capacitancia de cuerpo libre se refiere generalmente a la capacitancia de un objeto en el espacio libre.

5 Los dispositivos de acoplamiento 103 pueden usarse para mantener la relación posicional entre la estructura de sensor 300 y un conductor de potencia 119. Los dispositivos de acoplamiento 103 pueden formarse de material conductor que acopla eléctricamente un lado de un bobinado primario de un suministro de potencia incluido en la estructura de sensor 300 al conductor de potencia 119, mientras se mantiene el aislamiento eléctrico del resto de la estructura a través de los bloques de aislamiento 102. Los dispositivos de acoplamiento 103 pueden abrirse y cerrarse de manera remota desde una distancia usando una pértiga de descarga eléctrica 118 durante la instalación o retirada del aparato sensor 300 de un conductor de potencia 119. En una realización, los dispositivos de acoplamiento 103 se abren y cierran usando el mecanismo de enganche 108, tal como un elemento roscado o un perno en I. También pueden usarse otras formas de mecanismos de enganche y medios de cierre mecánicos, tales como un trinquete, pinzas cargadas por resorte y/o cualquier otro mecanismo para manipular los dispositivos de acoplamiento 103 entre una posición abierta y cerrada.

En referencia a las figuras 6 y 7, en otra realización de ejemplo del aparato sensor 300, pueden estar ubicados bloques de aislamiento 106 entre los extremos de los tirantes de guía 101 y las estructuras de corona 100. Con esta colocación, los bloques de aislamiento 106 pueden mantener el aislamiento eléctrico entre las estructuras de corona 100 y los dispositivos de acoplamiento 103. Tanto los dispositivos de acoplamiento 103 como una parte del aparato sensor 300 que incluye el conjunto electrónico 110 y el conjunto de sensor de corriente 120, pueden estar al mismo potencial que el conductor de potencia 119. Las placas de montaje 104 pueden estar acopladas de manera fija a los dispositivos de acoplamiento 103 de manera que forman unidades integrales.

Tal como se ilustra adicionalmente en las figuras 6 y 7, las placas de montaje 104 pueden estar acopladas de manera desmontable a barras de montaje 107 que están también acopladas a una abrazadera de montaje 109. La abrazadera de montaje 109 puede usarse para acoplar la estructura de corona 100 al conjunto de sensor de corriente 120. Alternativamente, o además, pueden usarse abrazaderas de montaje 122 para conectar el conjunto de sistema electrónico 110 al conjunto de sensor de corriente 120.

En la realización de ejemplo de las figuras 6 y 7, las placas de montaje 104 pueden estar acopladas con uno o más dispositivos de acoplamiento 103. Tal como se ilustra, un único dispositivo de acoplamiento 103, tal como una pinza de tensión, puede usarse y conectarse a una primera de las placas de montaje 104 en un lado del aparato sensor 300. Un adaptador de bloque de aislamiento 121 puede estar acoplado con una segunda de las placas de montaje 104 de manera que el adaptador de bloque de aislamiento 121 puede proporcionar una barrera de aislamiento y mecánica entre el conductor de potencia 119 y la segunda de las placas de montaje 104. Una orejeta 123, tal como una abrazadera de conexión de pértiga de descarga eléctrica puede unirse a la segunda de las abrazaderas de montaje 104 para permitir el soporte equilibrado del aparato sensor 300 mientras se instala el aparato sensor 300 en el conductor de potencia 119. Cuando se usan dos dispositivos de acoplamiento 103, tales como pinzas de tensión, puede disponerse el aislamiento entre al menos un dispositivo de acoplamiento 103 y el resto del aparato sensor 300 para impedir que la corriente de línea fluya a través del aparato sensor 300 en lugar de a través del conductor de potencia 119, lo que podría afectar a la precisión de medición de corriente.

En referencia ahora a las figuras 2-7, el conjunto de sistema electrónico 110 comprende un carro de sistema electrónico 111, un conector sellado 112, una primera antena 113, una segunda antena 114, una cubierta 115, una línea de sensor de corriente 116 y una línea de suministro de potencia 117. En el ejemplo ilustrado, el carro de sistema electrónico 111 puede formar un alojamiento o bandeja que tiene un área interior (no mostrada). El carro de sistema electrónico 111 de un ejemplo puede colocarse en la parte superior del conjunto de sistema electrónico 110. Alternativamente, el carro de sistema electrónico 111 puede formar la parte lateral, la parte inferior, la parte superior, o cualquier combinación, o partes de las mismas, del conjunto electrónico 110, o puede instalarse dentro de un alojamiento del conjunto de sistema electrónico 110.

El acceso a un área interior del carro de sistema electrónico 111 para el mantenimiento, etc. puede ser a través de la cubierta 115. La cubierta 115 puede ser una sección de pared retirable formada para encerrar una abertura en el carro de sistema electrónico 111, o el alojamiento. El área interior del carro de sistema electrónico 111 puede proporcionar un área de montaje para montar una pluralidad de dispositivos electrónicos, tales como un dispositivo montable de conductor, un procesador, una memoria, convertidores de analógico a digital, filtros, el suministro de potencia y cualquier otro dispositivo electrónico usado para proporcionar la funcionalidad descrita en el presente documento. Además, en el área interior pueden incluirse dispositivos electrónicos tales como dispositivos de comunicación y/o de procesamiento señales asociados con el conector sellado 112, la primera antena 113, la segunda antena 114, la línea de sensor de corriente 116, la línea de suministro de potencia 117 y/o cualquier otro dispositivo electrónico relacionado con entrada-salida. El carro electrónico 111 también puede permitir el acoplamiento del conjunto de sistema electrónico 110 con la estructura de corona 100 a través de la barra de montaje 105.

El conector sellado 112 puede proporcionar una conexión eléctrica para acoplarse y comunicarse con el sistema

- 5 electrónico de dispositivo interno sin retirar la cubierta 115. Por ejemplo, un ordenador, tal como un ordenador portátil, un asistente de datos personal (PDA), un terminal especializado, etc., puede acoplarse con el conector sellado 112 para descargar y subir datos, realizar diagnósticos, depuración de errores, mejoras, etc. El conector sellado 112 puede ser cualquier forma de conector eléctrico de múltiples contactos que puede montarse en superficie en el conjunto de sistema electrónico 110. El conector sellado 112 también puede proporcionar un sellado ambiental entre los dispositivos electrónicos internos ubicados en el interior del conjunto de sistema electrónico 110, los contactos eléctricos múltiples y las condiciones ambientales externas, tales como la humedad. El conector sellado 112 también puede permitir una conexión alimentada al conjunto de sistema electrónico 110 de modo que el aparato sensor 300 puede alimentarse antes de su instalación en un conductor de potencia 119.
- 10 La primera antena 113 puede permitir que el aparato sensor 300 comunique y reciba datos de tiempo y/o posición, o envíe/reciba datos dependiendo de la aplicación, a través de un dispositivo de comunicación externo, tal como un satélite. Por ejemplo, la primera antena 113 puede incluir una antena de sistema de posicionamiento global ("GPS") para recibir datos GPS de un satélite GPS. La primera antena 113 incluye un extremo proximal y un extremo distal.
- 15 El extremo proximal puede montarse en el conjunto de sistema electrónico 110. El extremo distal de la primera antena 113 puede extenderse longitudinalmente en dirección opuesta al conjunto de sistema electrónico 110 una distancia predeterminada. El extremo distal de la primera antena 113 puede colocarse para minimizar la exposición de la primera antena 113 a la descarga de corona. Por ejemplo, el extremo distal de la primera antena 113 puede centrarse sustancialmente con respecto a una o más de las estructuras de armazón de corona incluidas en el armazón de corona 100. Además, la primera antena 113 puede colocarse para permitir un trayecto de comunicación para uno o más satélites. En otros ejemplos, cuando el trayecto de comunicación no se ve afectado por la posición de la primera antena 113 y/o la primera antena 113 es inmune a la descarga de corona, la primera antena puede ubicarse en otro lugar.
- 20 La segunda antena 114 puede ser una antena de radiofrecuencia o de radio diseñada para comunicar de manera inalámbrica datos tal como datos de telemetría con un dispositivo externo al aparato sensor 300. La segunda antena 114 también puede montarse en una superficie del conjunto de sistema electrónico 110. La segunda antena 114 puede usarse para comunicarse con una estación con base en tierra. En un ejemplo, la segunda antena 114 puede ser una antena de tipo plano. Aunque pueden usarse otros tipos de antenas de radio, tales como una antena de látigo, el uso de la antena de tipo plano es ventajoso debido a su perfil bajo, que minimiza la resistencia al viento y la formación de corona. La antena de radio 114 puede colocarse ventajosamente en una superficie, tal como una superficie inferior, del conjunto de sistema electrónico para permitir un patrón de radiación eficaz, y por tanto un uso más eficaz cuando el aparato sensor 300 está instalado en un conductor de potencia elevado 119. En otros ejemplos, una antena puede realizar la funcionalidad tanto de la primera antena 113 como de la segunda antena 114.
- 25 El procesador puede ser cualquier dispositivo informático capaz de ejecutar instrucciones para realizar una lógica. La memoria puede ser cualquier forma de dispositivo de almacenamiento de datos accesible mediante el procesador y/o cualquier otro dispositivo. La memoria puede almacenar instrucciones ejecutables mediante el procesador. Además, la memoria puede almacenar datos específicos de instalación, datos de medición, datos de parámetros de potencia y/o cualquier otro dato relacionado con la funcionalidad y el funcionamiento del aparato sensor 300. Por tanto, los datos proporcionados con el conjunto de sensor de corriente 120 pueden acumularse durante un periodo de tiempo en la memoria y a continuación transmitirse de manera periódica en un lote a un dispositivo externo, tal como una estación con base en tierra. Además, los datos medidos y/o determinados pueden almacenarse como una copia de seguridad en la memoria en caso de que la transmisión de datos resulte imposible, se retrase o se produzca algún otro fallo. Los datos almacenados en memoria también pueden permitir la descarga de cualquier medición de datos del conjunto de sensor de corriente 120 tras la retirada del aparato sensor 300 del conductor de potencia 119. Además, el almacenamiento de datos en memoria puede usarse para omitir la necesidad de la segunda antena 114, ya que los datos de medición pueden recuperarse en un momento posterior, en lugar de comunicar los datos en tiempo real o a intervalos determinados mediante comunicaciones de RF con un dispositivo externo al aparato sensor 300 durante el funcionamiento en un conductor de potencia 119.
- 35 El conjunto de sensor de corriente 120 puede acoplarse con el conjunto de sistema electrónico 110 por medio de la línea de sensor de corriente 116. En un ejemplo, la línea de sensor de corriente 116 es un cable de múltiples conductores blindado y flexible que está sellado tanto en el conjunto de sensor de corriente 120 como en el conjunto de sistema electrónico 110 con un conector resistente a la intemperie, tal como un empalmador de cable. En otros ejemplos, puede usarse cualquier otra forma de cable y/o conector. En una realización, los datos que van a transmitirse entre el conjunto de sensor de corriente 120 y el conjunto de sistema electrónico 110 pueden transmitirse de manera inalámbrica, tal como con comunicaciones por Bluetooth, y puede omitirse la línea de sensor de corriente 116.
- 40 La línea de suministro de potencia 117 puede acoplarse entre uno de los dispositivos de acoplamiento 103 y el conjunto de sistema electrónico 110. En un ejemplo, la línea de suministro de potencia es un cable de alta tensión flexible que conecta un lado de un bobinado primario incluido en el suministro de potencia incluido en el recinto de sistema electrónico 110 al conductor de potencia 119 a través del dispositivo de acoplamiento 103. La línea de suministro de potencia 117 puede sellarse con conectores resistentes a la intemperie, tales como empalmadores de cable, en cualquiera de o ambos extremos. Además, o alternativamente, la línea de suministro de potencia 117
- 45 50 55 60

puede acoplarse con el dispositivo de acoplamiento 103 con un elemento de sujeción, tal como un perno.

Las figuras 8 a 15 ilustran realizaciones de ejemplo del conjunto de sensor de corriente 120. El conjunto de sensor de corriente 120 puede sujetar y guiar de manera repetida y precisa un conjunto de bobinado, desde una posición abierta, mostrada en la figura 8, hasta una posición cerrada mostrada en la figura 9. El conjunto de sensor de corriente 120 puede incluir un transformador de corriente de núcleo dividido (TC). En el TC de núcleo dividido, el conjunto de bobinado puede estar dividido en un primer conjunto de bobinado 205 y un segundo conjunto de bobinado 206 (figura 8) que permite que la instalación del conjunto de sensor de corriente 120 se coloque para rodear una parte de un conductor de potencia 119 sin necesidad de interrumpir, o abrir, un conductor de potencia continuo 119. Esto ventajosamente permite la instalación en conductores de potencia activos 119 sin que sea necesario retirar la potencia del conductor de potencia 119.

Mientras está cerrado, el conjunto de sensor de corriente 120 también puede proporcionar protección del conjunto de bobinado frente a elementos ambientales, tales como la humedad y la suciedad. Además, el conjunto de sensor de corriente 120 puede incluir un recinto eléctricamente conductor que proporciona un blindaje electromagnético para el conjunto de bobinado. El conjunto de sensor de corriente 120 también puede incluir dispositivos electrónicos relacionados con la recogida y el procesamiento de parámetros de potencia medidos. Los dispositivos electrónicos de ejemplo incluyen conjuntos de circuitos de compensación, un circuito de suministro de potencia, amplificadores, convertidores de señal, filtros, un módulo de comunicación, etc. que están relacionados con la calibración, medición y procesamiento de parámetros de potencia. Además, los dispositivos electrónicos pueden incluir una memoria que puede almacenar constantes de calibración, información específica de TC tal como una clase de precisión, tasas, información de lugar y/o cualquier otro dato relacionado con el conjunto de sensor de corriente 120. Se puede tener acceso a los dispositivos electrónicos a través de cubiertas de acceso 165 y 175.

En una realización, el conjunto de sensor de corriente 120 incluye partes de cuerpo que son una primera mitad de un alojamiento 130 y una segunda mitad de un alojamiento 135. La primera mitad de un alojamiento 130 y la segunda mitad de un alojamiento 135 pueden formarse de un material rígido, tal como metal. Las mitades del alojamiento 130 y 135 pueden ajustarse entre sí y sujetarse de manera fija con elementos de sujeción 132, para formar un primer conjunto de alojamiento 134 y un segundo conjunto de alojamiento 136. Los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 pueden estar configurados cada uno para rodear una parte de un conductor de potencia y tener los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206 respectivos dispuestos en los mismos.

Además, cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 puede incluir una cubierta externa. La cubierta externa puede ser un material unido de manera separada, o puede ser una parte formada de manera solidaria de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136. La cubierta externa puede estar construida de un material eléctricamente conductor para proporcionar blindaje electromagnético. Además, la cubierta externa puede incluir propiedades de blindaje ambiental. Las propiedades de blindaje ambiental pueden proporcionar un recinto estanco al líquido y al polvo.

Tal como se ilustra de la mejor manera en la figura 8, cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 incluyen también una primera superficie complementaria interna 207 y una segunda superficie complementaria interna 208. Las superficies complementarias internas primeras y segundas 207 y 208 en cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 están alejadas una de otra cuando el conjunto de sensor de corriente 120 está en la posición abierta, y están alineadas de manera adyacente cuando el conjunto de sensor de corriente 120 está en la posición cerrada.

Las mitades combinadas de los alojamientos 130, 135 también forman una bisagra rotatoria intercalada, alrededor de una clavija 180 y dientes de interbloqueo 140, 145. La bisagra giratoria intercalada proporciona un punto de pivote para permitir que los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 pasen entre la posición abierta y la posición cerrada. Los dientes de interbloqueo 140, 145 pueden extenderse alejándose desde las primeras superficies complementarias internas 207 incluidas en los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136. Los dientes de interbloqueo extendidos 140, 145 pueden proporcionar protección mecánica a la(s) superficie(s) expuesta(s) de los conjuntos de bobinado 205 y 206. La protección mecánica puede proporcionarse mientras el conjunto de sensor de corriente 120 está en la posición abierta y está guiándose sobre un conductor de potencia 119 (figura 2) para colocar el conductor de potencia para alinearlos de manera sustancialmente concéntrica al conjunto de sensor de corriente 120. Si el conductor de potencia se mueve involuntariamente entrando en contacto con los dientes 140 y 145, los dientes 140 y 145 pueden impedir el daño, tal como una raya o marca en las superficies de contacto expuestas de los conjuntos de bobinado 205 y 206. Tal daño a los conjuntos de bobinado 205 y 206 potencialmente puede hacer que el conjunto de sensor de corriente 120 se vuelva impreciso o inoperable. Además, los dientes 140 y 145 también pueden permitir el centrado del conductor de potencia 119 de manera concéntrica con respecto al conjunto de sensor de corriente 120.

Un blindaje 150 puede unirse a al menos uno de cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 adyacente a las segundas superficies complementarias internas 208. El blindaje 150 puede impedir que un conductor de potencia se pinche entre las segundas superficies complementarias 208 cuando los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 pasan a la posición cerrada. Además, de manera similar a los dientes 140 y 145, el blindaje 150 puede proporcionar protección a las superficies de contacto de los conjuntos de bobinado 205

y 206 y permitir que un conductor de potencia 119 se alinee de manera concéntrica con respecto al conjunto de sensor de corriente 120. Pueden proporcionarse empaquetaduras en una o ambas de las superficies complementarias internas primeras y segundas 207, 208. Cuando el conjunto de sensor de corriente 120 está en la posición cerrada, las empaquetaduras pueden comprimirse mediante las superficies complementarias internas primeras y segundas 207, 208 para proporcionar un sellado estanco al agua y al polvo para el conjunto de sensor de corriente 120.

Un aislante 160 puede acoplarse con los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 para impedir que el conductor toque cualquier superficie de metal expuesta del conjunto de sensor de corriente 120. Puede producirse un aislamiento eléctrico, del orden de unos pocos kilovoltios, entre el conductor de potencia y el armazón de corona 100 (figura 2) para que el suministro de potencia del aparato sensor 150 proporcione corriente en un bobinado secundario del suministro de potencia. El aislante 160 puede mantener este aislamiento de tensión. En la realización alternativa ilustrada en las figuras 6 y 7, el suministro de potencia puede estar configurado de manera que puede no requerirse el aislamiento eléctrico entre el conjunto de sensor de corriente 120 y el conductor de potencia 119. Por consiguiente, en esta realización puede omitirse el aislante 160.

En la realización ilustrada del conjunto de sensor de corriente 120, el mecanismo para abrir y cerrar el conjunto de sensor de corriente 120 puede diseñarse para operarse de manera remota con una pértiga de descarga eléctrica 118. La pértiga de descarga eléctrica 118 puede incluir una mordaza de apertura y cierre que puede acoplarse de manera selectiva con una palanca 194 incluida en el conjunto de sensor de corriente 120. La mordaza de apertura y cierre de la pértiga de descarga eléctrica 118 puede acoplarse de manera selectiva con la palanca 194 para accionar el conjunto de sensor de corriente 120 entre las posiciones abierta y cerrada.

En la realización ilustrada en las figuras 8-10, se representa la palanca 194 como un elemento roscado 200. En esta realización, la mordaza de apertura y cierre de la pértiga de descarga eléctrica 118 puede hacerse pasar a través de un aro incluido en el elemento rotatorio y roscado 200. En las figuras 8 y 9, la pértiga de descarga eléctrica 118 de ejemplo se representa en una posición sujeta parcialmente, y en la figura 10, la pértiga de descarga eléctrica 118 de ejemplo se representa en una posición sujeta totalmente. El elemento roscado 200 de ejemplo pasa a través de un primer elemento en el segundo conjunto de alojamiento 136 tal como a través de un bloque enchavetado 190 y a través de una superficie enchavetada roscada 191.

Durante el funcionamiento, cuando el elemento roscado 200 se hace rotar con la pértiga de descarga eléctrica 118, la parte de elemento roscado 200 por encima del bloque enchavetado 190 se vuelve más larga o más corta, dependiendo del sentido de rotación. El elemento roscado 200 también pasa a través de un segundo elemento en el primer conjunto de alojamiento 134, tal como a través de un bloque no enchavetado 185 y a través de un orificio de paso liso (no mostrado). El orificio de paso liso permite que el elemento roscado 200 rote libremente dentro del bloque no enchavetado 185. Sin embargo, un anillo de cierre 198 y tuercas 192 pueden limitar el elemento roscado 200 dentro del bloque no enchavetado en una dirección axial del elemento roscado 200. Alternativamente, el anillo de cierre 198 y las tuercas 192 pueden sustituirse por una tuerca ranurada y clavija de retén, o cualquier otro mecanismo mecánico para limitar el desplazamiento axial del elemento roscado 200.

Cuando se hace rotar el elemento roscado 200, se crea un desplazamiento axial a lo largo del elemento roscado 200 entre el bloque enchavetado 190 y el bloque no enchavetado 185. Este movimiento se transfiere al primer conjunto de alojamiento 134 a través de pernos 195, que fuerzan al segundo conjunto de alojamiento 136 a rotar alrededor de una clavija 180 produciendo de este modo la acción de apertura y cierre del conjunto de sensor de corriente 120. En un ejemplo, la superficie enchavetada 191 del bloque enchavetado 190 puede formarse para ajustarse en una sección enchavetada 126 de una pértiga de descarga eléctrica 118 de ejemplo cuando el mecanismo de pértiga de descarga eléctrica 118 está sujeto totalmente, tal como se ilustra en la figura 10. Esto puede proporcionar estabilidad adicional entre la pértiga de descarga eléctrica 118 y el conjunto de sensor de corriente 120 mientras se está instalando en un conductor de potencia 119.

En realizaciones alternativas, pueden usarse otros sistemas y/o mecanismos para accionar el conjunto de sensor de corriente 120 entre las posiciones abierta y cerrada. Por ejemplo, el enclavamiento podría operarse mediante otros mecanismos, tales como una bisagra de acción automática que se opera de manera remota y/o es autoalimentada. Además, los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 del conjunto de sensor de corriente 120 pueden acoplarse de manera selectiva a través de cualquiera de una variedad de mecanismos que permiten abrir el conjunto de sensor de corriente 120, alinearlos con un conductor de potencia, y cerrarlo. Por ejemplo, los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 pueden unirse alrededor de un conductor de potencia mediante el uso de imanes, pernos, conexiones, un tornillo deslizante, una junta esférica, o cualquier otro mecanismo de unión de los alojamientos primero y segundo 134 y 136 de manera repetible.

La figura 11 representa el conjunto de sensor de corriente 120 con una de las mitades de los alojamientos 135, 130 retirada. Los dispositivos electrónicos incluidos en el conjunto de sensor de corriente 120 pueden montarse en los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 por detrás de las cubiertas de acceso 165, 175. El cableado para el conjunto de sensor de corriente 120 puede salir a través de un orificio formado en la cubierta de acceso 165 y una protección contra tirones 170. La protección contra tirones puede ubicarse en el conjunto de sensor de corriente 120 en una posición que proporciona funcionamiento sin obstrucción de la palanca 194 para abrir y cerrar

el conjunto de sensor de corriente 120. El conjunto de circuitos de compensación 210 para los núcleos de TC 240, 245 puede incluirse en los conjuntos de alojamiento primero y/o segundo 134 y 136, por ejemplo montado en la cubierta de acceso 165. En una realización, durante el funcionamiento, el conjunto de circuitos de compensación 210 puede operar para compensar de manera activa una tasa y una fase del conjunto de sensor de corriente 120. Por consiguiente el conjunto de sensor de corriente 120 puede operar con un error de tasa y fase muy bajo con respecto a la señal de corriente de línea medida del conductor de potencia.

En una realización, puede suministrarse una tensión determinada, tal como 12 voltios de CC al conjunto de sensor de corriente 120 a través de la línea de sensor de corriente 116 (figura 4). La tensión determinada puede suministrarse desde el suministro de potencia incluido en el conjunto de sistema electrónico 110. El conjunto de circuitos de compensación 210 puede alimentarse con la tensión determinada. Alternativamente, o además, puede proporcionarse opcionalmente un circuito de suministro de potencia 215 para el conjunto de circuitos de compensación 210 en el conjunto de sensor de corriente, por ejemplo montado en la cubierta de acceso 175. El circuito de suministro de potencia 215 puede permitir que el conjunto de sensor de corriente 120 se alimente de manera separada, por ejemplo con una batería u otra fuente de potencia. El cableado entre el circuito de suministro de potencia 215 y el circuito de compensación 201 puede tenderse en una ranura 220 formada en cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136.

Los ejemplos del conjunto de sensor de corriente 120 representados en las figuras 8-15 también pueden usarse de manera separada del aparato sensor 300. El uso separado del aparato sensor 300 puede permitirse mediante la opción de incluir el conjunto de circuitos de suministro de potencia 215, por detrás de la cubierta de acceso 175. En una realización alternativa o adicional, el suministro de potencia 215 puede ser accesible con una pértiga de descarga eléctrica 118, y puede retirarse o instalarse mientras el aparato sensor 300 está instalado. Por ejemplo el conjunto de sensor de corriente 120 puede alimentarse usando una fuente de potencia, tal como una batería, y la batería puede instalarse o retirarse del conjunto de sensor de corriente 120 usando una pértiga de descarga eléctrica 118. Por tanto, un usuario puede modificar la fuente de potencia, por ejemplo aumentar la potencia disponible, o sustituir la batería, si se requiere mientras el conjunto de sensor de corriente 120 permanece instalado en un conductor de potencia.

Tal como se ilustra en las figuras 8 y 11, el conjunto de sensor de corriente 120 incluye también los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206. Los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206 comprenden cada uno un núcleo de TC principal 240, un núcleo de TC de compensación 245, un portador 235, clavijas 250, 255, un bobinado principal 225 y un bobinado de compensación 292. En el diseño de núcleo dividido ilustrado, el núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 pueden incluir cada uno una pluralidad de partes de núcleo discretas. Por tanto una primera parte de núcleo discreta de cada uno del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 pueden incluirse en el primer conjunto de alojamiento 134 en el primer conjunto de bobinado 205 y una segunda parte de núcleo discreta de cada uno del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 pueden incluirse en el segundo conjunto de alojamiento 136 en el segundo conjunto de bobinado 206. En el ejemplo ilustrado, cada una de las partes de núcleo puede formarse en un semicírculo dentro de respectivamente uno del primer conjunto de alojamiento 134 y el segundo conjunto de alojamiento 136.

El portador 235, que también se denomina núcleo en H, puede incluirse en cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206. El portador 235 puede soportar en al menos una dimensión el núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245. Además, el portador 235 puede sujetar de manera fija en su sitio el núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245. El portador 235 puede formarse con cualquier material rígido, tal como plástico, fibra de carbono, acero, aluminio, etc. El portador 235 también puede formarse como un único elemento unitario de construcción de una sola pieza. Alternativamente, el portador 235 puede comprender una pluralidad de elementos discretos que se acoplan para formar el portador 235. El núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 pueden mantenerse en contacto con el portador 235 con la ayuda de un agente aglutinante, tal como un material adhesivo (por ejemplo resina epoxídica), un elemento de sujeción mecánico, ajuste por fricción o cualquier otra forma de mecanismo de sujeción. Alternativamente, un mecanismo de sujeción externo al portador 235 puede soportar y/o sujetar el núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 en contacto contiguo con el portador 235.

En otro ejemplo, el portador 235 puede formarse con un material semirrígido o flexible que permite albergar de manera flexible los núcleos de TC 240 y 245. Por consiguiente, las tolerancias de mecanización y bobinado de los núcleos de TC 240 y 245 y los bobinados 225 y 292 pueden ser mayores al tiempo que aún se albergan de manera flexible en el portador 235. Tras la instalación de los núcleos de TC 240 y 245 y los bobinados 225 y 292 en el portador 235, el agente aglutinante puede usarse no sólo para mantener el contacto sino también para proporcionar rigidez al portador 235. Además, o alternativamente, la instalación de los núcleos de TC 240 y 245 y los bobinados 225 en el portador 235 puede proporcionar una rigidez deseable al portador 235.

De manera similar a los núcleos de TC 240 y 245, el portador 235 también puede dividirse en una pluralidad de portadores 235 dispuestos en cada uno del primer conjunto de alojamiento 134 y el segundo conjunto de alojamiento 136. Cada uno de los portadores 235 puede estar dispuesto en los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206 para soportar las partes de núcleo del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245.

Cada una de las partes discretas del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 puede incluir superficies de contacto 238 tal como se ilustra de la mejor manera en las figuras 11 y 12. El núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 pueden sujetarse en contacto contiguo con el portador 235 de manera que las superficies de contacto 238 de las partes de núcleo en el primer conjunto de alojamiento 134 son sustancialmente coplanarias y pueden acoplarse de manera precisa, o alinearse de manera contigua, con superficies de contacto opuestas 238 en partes de núcleo opuestas incluidas en el segundo conjunto de alojamiento 136 cuando los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 se mueven desde la posición abierta (figura 8) hasta la posición cerrada (figura 9). Por tanto, el portador 235 puede inicialmente conseguir y sustancialmente mantener la alineación de las partes de núcleo del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245 de manera que las superficies de contacto 238 se mantienen contiguas cuando el conjunto de sensor de corriente 120 está en la posición cerrada.

El núcleo de compensación 245 puede bobinarse con un bobinado de compensación 292 antes de situarse en el portador 235. El núcleo de compensación 245 y el bobinado de compensación 292 pueden operar de manera conjunta para medir una corriente que se usa para compensar la medición de corriente del núcleo de TC principal 240 y el bobinado de TC principal 225. El bobinado de compensación 292 puede acoplarse con el conjunto de circuitos de compensación 210 para reducir de manera eficaz el error de medición de fase y tasa de una medición de corriente de línea.

El núcleo de TC principal 240 puede bobinarse con el bobinado de TC principal 225. El núcleo de TC principal 240 y el bobinado de TC principal 225 pueden operar de manera conjunta para medir una corriente de CA presente en un conductor de potencia cuando las secciones de núcleo del núcleo de TC principal están alineadas para rodear una parte del conductor de potencia. El bobinado de TC principal 225 puede bobinarse en el núcleo de TC principal 240 en una pluralidad de secciones. En un ejemplo, cada uno de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 puede incluir una parte de núcleo del núcleo de TC principal 240 bobinada con dos secciones del bobinado de TC principal 225. Cada sección del bobinado de TC principal 225 también puede estar bobinada alrededor de al menos una parte del portador 235, el núcleo de compensación 245 y el bobinado de compensación 292 incluido en los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 respectivos.

Cada portador 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, pueden ser móviles, o deslizables, dentro de los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 respectivos. Los portadores 235 son móviles con respecto al conjunto de alojamiento 234 y 236 respectivo sobre clavijas 250, 255 en ranuras 260, 265 (figura 10). Las ranuras 260 y 265 pueden estar formadas en las mitades de los conjuntos de alojamiento 130 y 135. Por consiguiente, los portadores 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, pueden moverse en al menos una dimensión con respecto a los conjuntos de alojamiento 134 y 136 respectivos, y impedirse su movimiento con respecto a los conjuntos de alojamiento 134 y 136 respectivos en al menos otra dimensión. Tal como se usa en el presente documento, el término "dimensión" se refiere a cualquier dirección, trayecto o recorrido en el espacio tridimensional. Las clavijas 250, 255 respectivas pueden estar acopladas de manera fija con el portador 235, y extenderse hacia fuera desde el portador 235 para engancharse con las respectivas ranuras 260, 265. En otros ejemplos, puede incluirse un número menor o mayor de clavijas y ranuras en el conjunto de sensor de corriente 120.

Un componente elástico, en esta realización un resorte 230, puede estar dispuesto entre los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 y uno respectivo de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206 colocado de manera móvil en los mismos. El resorte 230 puede mantener una presión sobre el conjunto de bobinado primero o segundo 205 ó 206 respectivo y/o el portador 235 para mantener el portador 235 en una posición desviada hacia delante dentro de las ranuras 260 y 265 para permitir el contacto óptimo con/entre las superficies de contacto 238 y la alineación las mismas.

Cuando se cierra el conjunto de sensor de corriente 120, las superficies de contacto 238 de los núcleos de TC 240, 245 pueden entrar en contacto entre sí, compensándose cualquier desalineación, tal como una tolerancia de fabricación, mediante el movimiento de los portadores 235, y deslizándose cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206 al interior de las ranuras 260, 265. Las clavijas 255, 250 pueden ser de área de sección transversal diferente, para permitir un movimiento lineal y/o rotacional controlado o limitado, tal como una acción de balanceo o una rotación de los portadores 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, con respecto a los alojamientos 134 y 136, cuando se cierra el conjunto de sensor de corriente 120. La acción de balanceo y/o rotación controlada puede impedir que los portadores móviles 235 se encasquillen en las ranuras 260, 265. Alternativamente, o además, puede permitirse el movimiento y la rotación de los portadores 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, con respecto a los alojamientos primero y segundo 134 y 136 mediante una variedad de otros mecanismos, tales como superficies de baja fricción colindantes, conexiones flexibles y/o cojinetes de bolas. En otra realización de ejemplo, el portador 235, y/o cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, pueden estar dispuestos en un compuesto o sustancia que tiene propiedades elastoméricas y son móviles de manera deseable con respecto a los alojamientos primero y segundo 134 y 136.

Cuando el conjunto de sensor de corriente 120 se cierra totalmente, uno o más resortes 230 pueden mantener una fuerza de cierre en las superficies de contacto 238 de los núcleos de TC 240, 245. Por tanto, los TC de núcleo

5 dividido pueden operar de manera apropiada, con las partes de núcleo de los núcleos 240, 245 mantenidas en contacto positivo con fuerzas de compresión opuestas suministradas por los resortes 230. El diseño móvil del portador 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, permite la realineación precisa y automática de las superficies de contacto 238 para minimizar las tolerancias de mecanización y fabricación y las desalineaciones, disminuyendo así el coste de montaje y fabricación del conjunto de sensor de corriente 120.

10 Alternativa, o adicionalmente, el resorte 230 puede sustituirse por cualquier otro mecanismo que pueda ejercer una fuerza sobre los portadores 235, y cada uno de los conjuntos de bobinado primero y segundo 205 y 206, para empujar las superficies de contacto 238 la una hacia la otra, tal como un bloque o tope elástico entre el conjunto de alojamiento 134 ó 136 y el portador 235, bandas de caucho, juntas tóricas o cualquier otra forma de elementos de resorte capaces de ejercer una fuerza.

15 En otra realización, un portador móvil 235, y el conjunto de bobinado correspondiente, puede estar presente en sólo un conjunto de alojamiento 134 ó 136, y los núcleos y bobinados en el conjunto de alojamiento complementario 134 ó 136 pueden estar fijos en su sitio. El movimiento del portador 235 y el conjunto de bobinado correspondiente dentro del único conjunto de alojamiento 134 ó 136 puede ser de tal manera que las superficies de contacto 238 de los núcleos se alineen de manera precisa cuando los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136 se juntan en la posición cerrada.

20 La figura 12 muestra el conjunto de sensor de corriente 120 con los aislantes 160 retirados para mostrar una primera superficie interna 270 de la primera mitad del conjunto de alojamiento 130 incluida en el primer conjunto de alojamiento 134, y una segunda superficie interna 275 de la primera mitad del conjunto de alojamiento 134 incluida en el segundo conjunto de alojamiento 136. Tal como se ilustra de la mejor manera en la figura 14, estas superficies internas 270, 275 pueden entrar casi en contacto entre sí, cuando las mitades primera y segunda del conjunto de alojamiento 130 y 135 se acoplan para formar los conjuntos de alojamiento primero y segundo 134 y 136.

25 Las superficies internas 270, 275 pueden estar separadas por un hueco 290 de una distancia predeterminada que se define por las partes sustancialmente enfrentadas en paralelo de las superficies internas 270, 275. El hueco 290 puede proporcionar el aislamiento eléctrico de las superficies internas 270, 275. El hueco 290 entre las superficies internas 270, 275 puede ser una distancia predeterminada que deshabilita el contacto eléctricamente conductor entre las superficies 270, 275 en el centro del conjunto de sensor de corriente 120. Tal contacto podría representar efectivamente una espira de bobinado cortocircuitada para el conjunto de sensor de corriente 120 que puede afectar a la medición. Por tanto, el hueco 290 puede eliminar un trayecto conductor que rodea completamente el conjunto de sensor de corriente 120 y por tanto garantizar que se evite una situación de cortocircuito y que se mida la corriente de manera apropiada.

30 El hueco 290 entre las superficies internas 270, 275 puede crear una capacitancia eléctrica pequeña. La capacitancia eléctrica puede actuar como un filtro proporcionando lo que es efectivamente una espira de transformador cortocircuitada. Por tanto, la capacitancia eléctrica generada con el hueco 290 puede cortocircuitar esencialmente cualquier corriente de alta frecuencia que fluya en el conductor de potencia. Por consiguiente, tales corrientes de alta frecuencia pueden aparecer en magnitud reducida en la salida del conjunto de sensor de corriente 120. El efecto global del hueco 290 puede ser minimizar o eliminar que se propague ruido de alta frecuencia en el conjunto de sensor de corriente 120, mientras se permite de manera deseable que el conjunto de sensor de corriente 120 mida de manera apropiada corrientes de CA de baja frecuencia (tal como 50 Hz o 60 Hz) presentes en un conductor de potencia.

35 La figura 14 representa también los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245 mantenidos sustancialmente en paralelo y dispuestos al menos parcialmente dentro de un primer canal 296 y un segundo canal 298 respectivos formados de manera adyacente dentro del portador 235. Dentro de los canales primero y segundo 296 y 298, los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245 pueden estar separados por una pared común 294 del portador 280. El primer canal 296 está formado para albergar una sección transversal del núcleo de TC principal 240. El segundo canal 298 está formado para albergar una sección transversal del núcleo de TC de compensación 245 y el bobinado de compensación 292 que se ha colocado para rodear al menos una parte del núcleo de TC de compensación 245. También puede disponerse un agente aglutinante 295 en los canales primero y segundo 296 y 298. El agente aglutinante 295 puede estar en contacto con la superficie de los núcleos de TC 240 y 245. Además, o alternativamente, el agente aglutinante 295 puede estar en contacto con una superficie del bobinado de compensación 292. En el ejemplo ilustrado, el bobinado de TC principal 225 está bobinado para rodear el núcleo de TC de compensación 245, el bobinado de compensación 292, el núcleo de TC principal 240 y el portador 235.

40 Tal como se ilustra de la mejor manera en las figuras 11 y 12, los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245 están dispuestos en los canales primero y segundo 296 y 298 respectivos para extenderse más allá de un extremo de los canales primero y segundo 296 y 298 una distancia determinada. Los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245 se extienden más allá del extremo del portador 235 de manera que el portador 235 no interferirá con la alineación y el contacto eléctrico entre las superficies de contacto 238 cuando el conjunto de sensor de corriente 120 esté en la posición cerrada.

La figura 15 muestra una sección transversal de otro ejemplo del conjunto de sensor de corriente ilustrado en la

figura 13. En esta realización de ejemplo, se representa un portador 280 con una configuración de un único canal. En la configuración de un único canal del portador 280, los núcleos de TC tanto principal como de compensación 240 y 245, y los bobinados de TC tanto principal como de compensación 225 y 292 se encierran en un único canal del portador 280. La configuración de un único canal está formada por tres paredes de cerramiento para incluir una
 5 abertura 282 que se extiende longitudinalmente a lo largo del portador 280. Todos los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245, y los bobinados de TC principal y de compensación 225 y 292 pueden insertarse dentro del canal a través de la abertura 282. En el ejemplo ilustrado, el núcleo de TC principal 240 está colocado más cerca de la abertura 282 que el núcleo de TC de compensación 245. En otros ejemplos, puede implementarse cualquier
 10 otra orientación de los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245, y los bobinados de TC principal y de compensación 225 y 292.

En este ejemplo, los núcleos de TC principal y de compensación 240 y 245 y los bobinados de TC principal y de compensación 225 y 292 se mantienen sustancialmente en paralelo mediante el portador 280. Además, en esta realización un agente aglutinante 295 puede entrar en contacto y encerrar al menos parcialmente los núcleos y bobinados dentro del portador 235. Sin embargo, en otros ejemplos los mecanismos de sujeción y/o tolerancias y materiales para el portador y los núcleos y bobinados pueden hacer que el agente aglutinante 295 sea innecesario.
 15 Además, en este ejemplo, el bobinado de TC principal 225 está bobinado para rodear el núcleo de TC de compensación 245, el bobinado de compensación 292 y el núcleo de TC principal 240, pero está dispuesto dentro del portador 280. Además, la primera mitad del conjunto de alojamiento 130 y la segunda mitad del conjunto de alojamiento 135 pueden combinarse para formar uno del primer conjunto de alojamiento 134 o el segundo conjunto de alojamiento 136. El primer conjunto de alojamiento 134 o el segundo conjunto de alojamiento 136 también pueden incluir el hueco 290, tal como se comentó anteriormente. Como en los ejemplos descritos previamente, el portador 280 y el conjunto de bobinado pueden estar dispuestos de manera móvil en el alojamiento.

En un funcionamiento de ejemplo, el aparato sensor 300 de una realización puede instalarse por un técnico de línea usando pértigas de descarga eléctrica 118, tales como una pértiga de descarga eléctrica de pistola. Las pértigas de
 25 descarga eléctrica 118 pueden fijarse a los bloques de aislamiento 102 y los dispositivos de acoplamiento 103, mientras el aparato sensor 300 se encuentra a su lado, tal como en el suelo. Una vez fijadas las pértigas de descarga eléctrica 118, el aparato sensor 300 puede elevarse de manera manual verticalmente comenzando en el dispositivo 300 y llevando el aparato sensor 300 a una posición vertical de manera que esté arriba en el aire en el extremo de las pértigas de descarga eléctrica 118. Una vez que el aparato sensor 300 está vertical, el aparato
 30 sensor 300 puede elevarse adicionalmente en vertical hasta un conductor de potencia elevado 119 de manera que el conductor de potencia 119 entra en contacto con el tirante de guía 101. El aparato sensor 300 podría elevarse adicionalmente en vertical usando el tirante de guía 101 para guiar el conductor de potencia 119 hasta la entrada del conjunto de sensor de corriente 120 y los dispositivos de acoplamiento 103.

Cuando el conductor de potencia 119 se coloca en los dispositivos de acoplamiento 103, puede liberarse una pértiga de descarga eléctrica 118 del bloque de aislamiento 102 y usarse para apretar el dispositivo de acoplamiento 103 sobre el conductor de potencia 119 usando el mecanismo de enganche 108 (véase la figura 3). Tras fijar el primero de dos dispositivos de acoplamiento 103, podría repetirse el procedimiento con otra pértiga de descarga eléctrica para fijar totalmente el dispositivo 300 al conductor de potencia 119. La etapa final podría ser para usar una de las
 35 pértigas de descarga eléctrica 118 para acoplar el conjunto de sensor de corriente 120 al conductor de potencia 119 conectando la pértiga de descarga eléctrica 118 al elemento roscado 200 del conjunto de sensor de corriente 120 y dándole vueltas hasta que el conjunto de sensor de corriente 120 se cierre totalmente. Alternativamente, aún otra pértiga de descarga eléctrica 118 puede acoplarse al elemento roscado 200 del conjunto de sensor de corriente 120 al comienzo del procedimiento, para ayudar a estabilizar el aparato sensor 300 durante la elevación, y para cerrar a continuación el conjunto de sensor de corriente 120 en el momento apropiado. En todavía otras alternativas, o además, el aparato sensor 300 puede montarse en el conductor mediante otros medios remotos. Por ejemplo el
 40 aparato sensor 300 puede estar adaptado para montarse mediante cables o una pértiga aislada larga, tal como una pértiga de descarga eléctrica, desde un helicóptero, grúa, camión con elevador, por un instalador que está unido al conductor de potencia, y/o mediante cualquier otro medio remoto.

Tras la instalación, el aparato sensor 300 de una realización puede alimentarse indirectamente usando el campo eléctrico del conductor de potencia 119. En esta realización de ejemplo, el conjunto de sensor 300 puede incluir el suministro de potencia. El suministro de potencia puede incluir un transformador de eficiencia ultraalta (no
 50 mostrado). El transformador de eficiencia ultraalta puede tener un bobinado primario de alta tensión que está conectado eléctricamente entre el conductor de potencia 119 (a través del dispositivo de acoplamiento 103) y la estructura de corona 100. El transformador también puede incluir un bobinado secundario. La capacitancia de cuerpo efectiva de la estructura de corona 100 puede permitir que fluya una corriente de CA.

La corriente de CA puede fluir a medida que la capacitancia de cuerpo libre se carga y descarga en respuesta a la forma de onda sinusoidal de la tensión de línea en el conductor de potencia 119. Como resultado del flujo de corriente de CA, puede producirse una diferencia en el potencial entre el conductor de potencia 119 y la estructura de corona 100. La corriente de CA puede magnetizar el núcleo de transformador a través del bobinado primario y permitir que aumente una tensión primaria del transformador en el bobinado primario. Un circuito de fijación
 60 electrónico puede limitar la tensión primaria aumentada a una tensión predeterminada, tal como aproximadamente 3 kV. Por consiguiente, el suministro de potencia puede desarrollar potencia para suministrar a los dispositivos

incluidos en el aparato sensor 300, así como suministrar potencia a una conexión de potencia que puede usarse para alimentar dispositivos externos al aparato sensor 300.

Una tensión y corriente de salida de un bobinado secundario del transformador puede reducirse, rectificarse (o no rectificarse) y usarse para alimentar los dispositivos electrónicos en el conjunto de sistema electrónico 110 y el conjunto de sensor de corriente 120. La tensión de salida del bobinado secundario puede rectificarse mediante un rectificador de tensión, tal como un rectificador de puente completo. Por ejemplo, una tensión en la línea de sensor de corriente 116 que puede usarse para alimentar el conjunto de sensor de corriente 120 puede reducirse mediante el transformador y rectificarse, para generar una tensión de CC determinada, tal como reducida desde aproximadamente 3 kV de CA hasta aproximadamente 12 V de CC. Un suministro de potencia de ejemplo con un bobinado primario acoplado entre un conductor de potencia y un armazón de corona se describe adicionalmente en la solicitud de patente estadounidense en tramitación con número de serie 10/877.742, titulada "Method and Apparatus for Instrument Transformer Reclassification" (Método y aparato para la reclasificación de transformadores de instrumentos), presentada el 25 de junio de 2004, y la solicitud de patente PCT con número de serie PCT/US2004/23645, titulada "Body Capacitance Electric Field Powered Device for High Voltage Lines" (Dispositivo alimentado por campo eléctrico de capacitancia de cuerpo para líneas de alta tensión), presentada el 22 de julio de 2004.

En el presente documento, la frase "acoplado con" o "acoplado a" se define como que quiere decir conectado directamente a o conectado indirectamente a través de uno o más componentes intermedios. Tales componentes intermedios pueden incluir componentes basados en hardware y/o software. Además, para aclarar el uso en las reivindicaciones adjuntas e informar por la presente al público, las frases "al menos uno de <A>, , ... y <N>" o "al menos uno de <A>, , ... <N>" o combinaciones de los mismos" se definen por el solicitante en el sentido más amplio, reemplazando cualquier otra definición implícita anterior o posterior en el presente documento a menos que se afirme expresamente por el solicitante lo contrario, como que quieren decir uno o más elementos seleccionados del grupo que comprende A, B, ... y N, es decir, cualquier combinación de uno o más elementos A, B, ... o N incluyendo cualquier elemento en solitario o en combinación con uno o más de los otros elementos que pueden incluir, en combinación, elementos adicionales no enumerados.

Las realizaciones descritas anteriormente del aparato sensor 300 describen un diseño mecánico y un sistema para instalar y monitorizar parámetros de potencia en un conductor de potencia 119 tal como una línea de transmisión de alta tensión. El aparato sensor 300 incluye mecanismos para compensar imprecisiones en la salida de transformadores de instrumentos incluidos en un sistema de potencia. El aparato sensor 300 puede incluir además una estructura de armazón de corona para proporcionar protección frente a la descarga de corona y un dispositivo montable de conductor, que puede usarse para medir un parámetro de potencia tal como la corriente.

En un ejemplo, el aparato sensor 300 incluye un conjunto de sensor de corriente 120 que es preciso, autónomo, más fácil de instalar y más fácil de usar. El aparato sensor 300 también puede incluir capacidades de GPS y/o de sincronización de tiempo para mejorar la precisión de medición. Además, el conjunto de sensor de corriente 120 puede incluir un alojamiento que puede contener la lógica y el sistema electrónico de funcionamiento, tales como el suministro de potencia y el conjunto de circuitos de compensación. El conjunto de sensor de corriente 120 también puede incluir un diseño de transformador de corriente de núcleo dividido que incluye un mecanismo de pivote y un portador dispuestos de manera móvil en cada uno de un primer conjunto de alojamiento 134 y un segundo conjunto de alojamiento 136 que forman el alojamiento. El portador puede incluir partes discretas del núcleo de TC principal 240 y el núcleo de TC de compensación 245, y es móvil con respecto a los conjuntos de alojamiento 134 y 136 para permitir que superficies de contacto 238 incluidas en los núcleos discretos se alineen de manera contigua cuando el alojamiento esté en la posición cerrada.

El aparato sensor 300 también puede incluir un sistema de autopoicionamiento posterior a la instalación que usa la distribución de peso para posicionar el aparato sensor 300 con respecto a un conductor de potencia 119. Además, el aparato sensor 300 puede incluir un sistema de guiado de instalación. El sistema de autopoicionamiento y el sistema de guiado de instalación pueden proporcionar una instalación más fácil, y la capacidad de instalar el aparato sensor 300 en un conductor de potencia activo sin tener que interrumpir y/o desexcitar primero el conductor de potencia.

La(s) antena(s) de radiofrecuencia puede(n) proporcionar la comunicación de datos de telemetría, datos de sincronismo/posición de GPS, o ambos, para permitir la facilidad de la comunicación con, y el uso de, el aparato sensor 300 instalado. También pueden proporcionarse mecanismos de acoplamiento blindables y resistentes a la intemperie que están aislados de la estructura de corona del aparato sensor 300 así como otras características de protección ambiental. El aparato sensor 300 también puede tener un diseño de armazón abierto. El diseño de armazón abierto puede permitir la modularidad en el aparato sensor, es decir permitir la adición de componentes adicionales sin requerir que esos componentes adicionales presenten un radio suave o idéntico al que puede requerirse por una estructura de corona. El diseño de armazón abierto también puede permitir comunicación de radiofrecuencia con interferencia minimizada, y proporcionar una estructura funcional liviana resistente que minimiza los efectos perjudiciales debidos al fuerte viento, la lluvia y/u otras condiciones relacionadas con el ambiente. El aparato sensor 300 también puede usar potencia capacitiva en lugar de alimentar el aparato sensor 300 directamente desde el campo magnético de la línea de potencia, o alimentar el aparato sensor 300 a partir de una

batería.

Se pretende por tanto que la descripción detallada anterior se considere ilustrativa en lugar de limitativa, y debe entenderse que son las siguientes reivindicaciones las que pretenden definir el alcance de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de sensor de corriente (120) que comprende:
un alojamiento (130, 135), y
5 un portador (235) dispuesto en dicho alojamiento, estando acoplado dicho portador de manera móvil con dicho alojamiento y siendo operativo para ser móvil con respecto a dicho alojamiento;
en el que dicho portador es operativo además para soportar una pluralidad de núcleos de transformador de corriente (240, 245) en al menos una dimensión y para mantener sustancialmente la alineación de dichos núcleos de transformador de corriente en paralelo entre sí.
2. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 1, en el que:
10 dichos núcleos de transformador de corriente comprenden una pluralidad de partes de núcleo discretas, incluyendo dichas partes de núcleo una primera parte de núcleo, una segunda parte de núcleo, una tercera parte de núcleo y una cuarta parte de núcleo.
3. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 2, en el que:
15 dicho portador comprende una pluralidad de portadores, y
cada uno de dichos portadores comprende al menos un canal que alberga al menos una parte de al menos una de dicha primera o dicha segunda partes de núcleo y al menos una de dicha tercera o dicha cuarta partes de núcleo.
4. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que dicha primera y dicha segunda partes de núcleo son alineables para formar un núcleo principal que es operativo para rodear una parte de un conductor y medir una corriente de CA.
20
5. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 4, en el que dicha tercera y dicha cuarta partes de núcleo son alineables para formar un núcleo de compensación (245) que es operativo para compensar la medición realizada por dicho núcleo principal.
6. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 2-5, que comprende además un bobinado principal (225) y un bobinado de compensación (292), en el que dicho bobinado principal rodea dichos núcleos de transformador de corriente, y en el que dicho bobinado de compensación rodea al menos dos de dichas partes de núcleo.
25
7. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicho portador comprende un primer canal (296) y un segundo canal (298) formados cada uno para albergar al menos uno de dichos núcleos de transformador.
30
8. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 7, en el que dicho primer canal y dicho segundo canal están formados con una pared común.
9. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dicho portador está acoplado de manera fija con una clavija (250, 255) y dicho alojamiento está formado con una ranura (260, 265), en el que dicha clavija se extiende desde dicho portador y está dispuesta en dicha ranura para acoplar de manera móvil dicho portador con dicho alojamiento.
35
10. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 3, que comprende además un agente aglutinante (295) operativo para unir de manera fija al menos una de dichas partes de núcleo con al menos uno de dichos portadores.
- 40 11. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende además un agente aglutinante operativo para unir de manera fija dichos núcleos de transformador con dicho portador, en el que dicho portador está fabricado de un material flexible operativo para albergar de manera flexible dicho núcleo de transformador y dicho agente aglutinante es operativo para proporcionar rigidez a dicho portador.
- 45 12. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende además un bobinado de compensación que rodea al menos parte de uno de dichos núcleos de transformador de corriente, en el que dicho portador comprende un primer canal y un segundo canal, estando formado dicho primer canal para albergar una sección transversal combinada de dicho bobinado de compensación y dicho uno de dichos núcleos de transformador de corriente, y estando formado dicho segundo canal para albergar una sección transversal de otro de dichos núcleos de transformador de corriente.
50

- 5 13. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 12, que comprende además un agente aglutinante dispuesto en dicho primer canal en contacto con una superficie de dicho bobinado de compensación y dicho uno de dichos núcleos de transformador de corriente, estando dispuesto también dicho agente aglutinante en dicho segundo canal en contacto con una superficie de dicho otro de dichos núcleos de transformador de corriente.
- 10 14. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que dicho alojamiento consiste en un primer conjunto de alojamiento (130) y un segundo conjunto de alojamiento (135) configurados para rodear cada uno una parte de un conductor.
- 15 15. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 14, en el que dicho primer conjunto de alojamiento y dicho segundo conjunto de alojamiento son operativos para pasar entre una posición abierta y una posición cerrada.
16. Conjunto de sensor de corriente según cualquiera de las reivindicaciones 1-15, que comprende además un conjunto de sistema electrónico (110) acoplado con dicho conjunto de sensor de corriente, en el que dicho conjunto de sistema electrónico comprende medios de comunicación para comunicarse con dispositivos externos y un suministro de potencia operativo para suministrar potencia a dicho conjunto de sensor de corriente.
17. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 16, en el que dicho suministro de potencia es operativo para derivar potencia de una tensión y una corriente que pueden suministrarse a dicho conductor de potencia.
- 20 18. Conjunto de sensor de corriente según la reivindicación 16 ó 17, en el que dicho suministro de potencia comprende una batería.

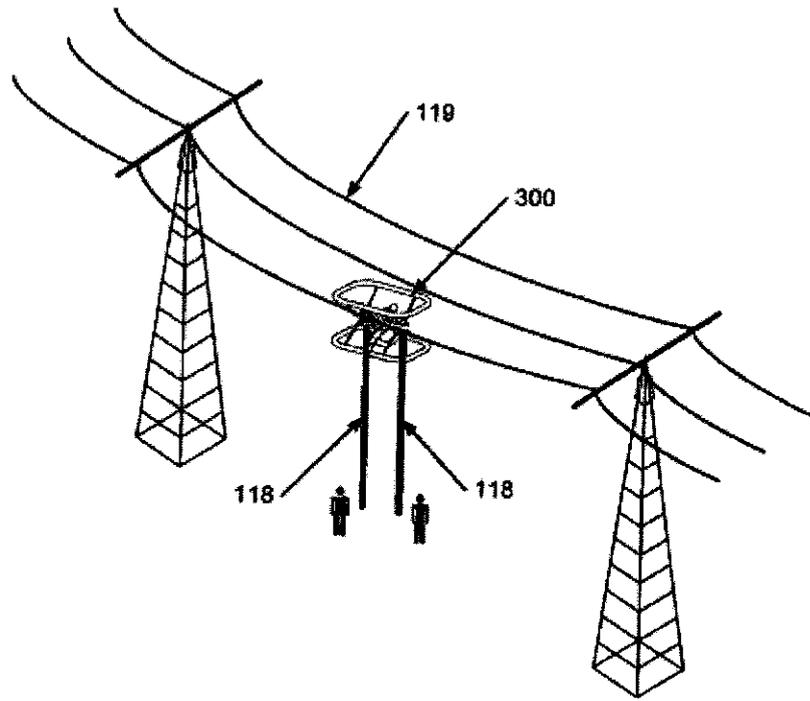


Figura 1

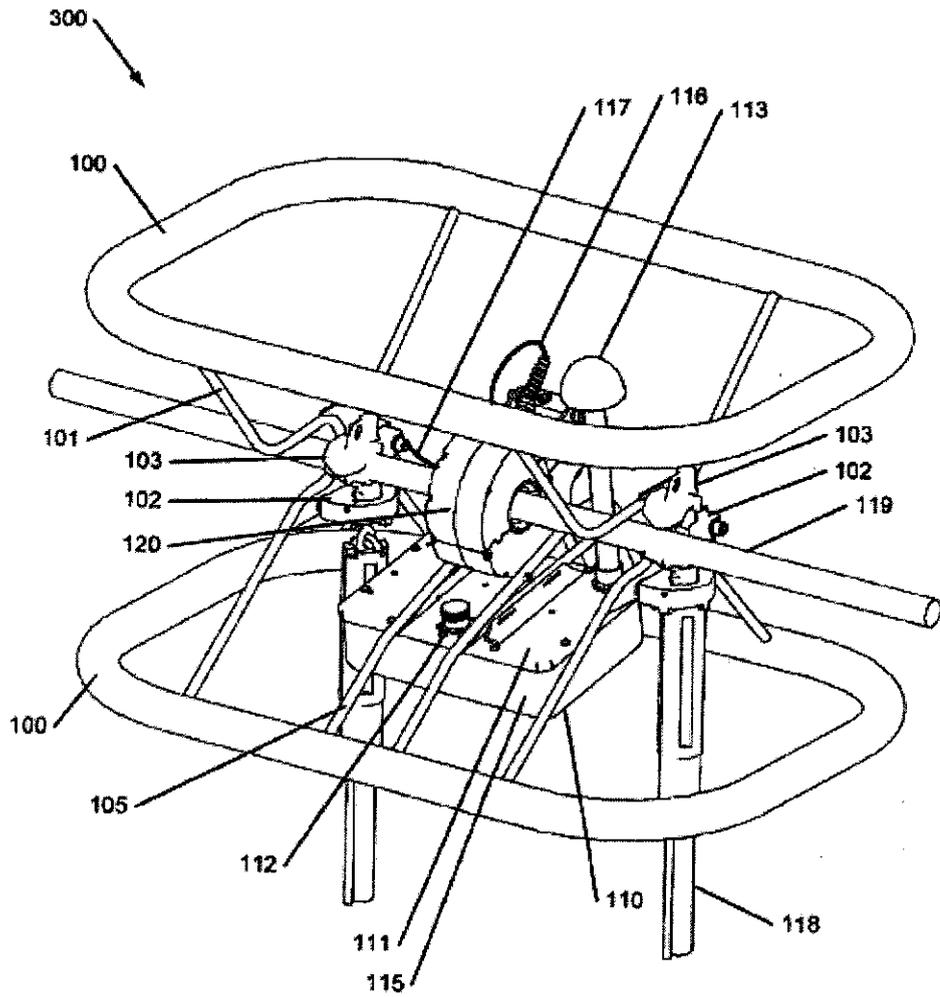


Figura 2

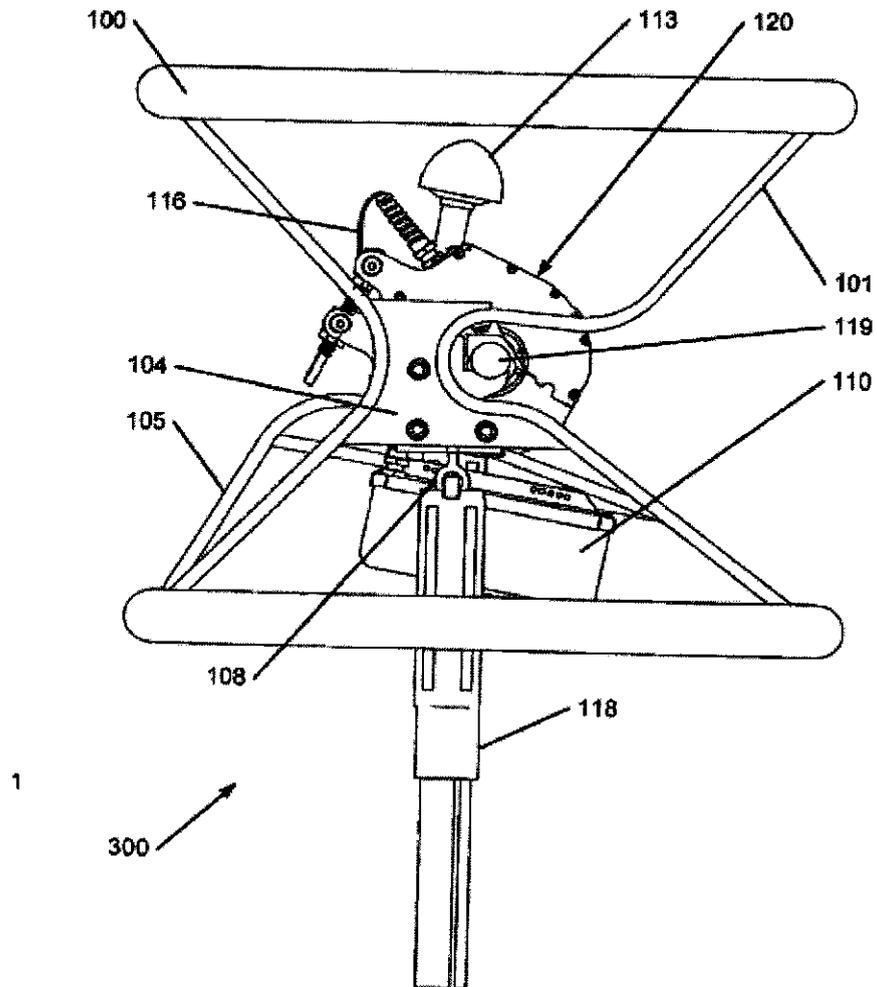


Figura 3

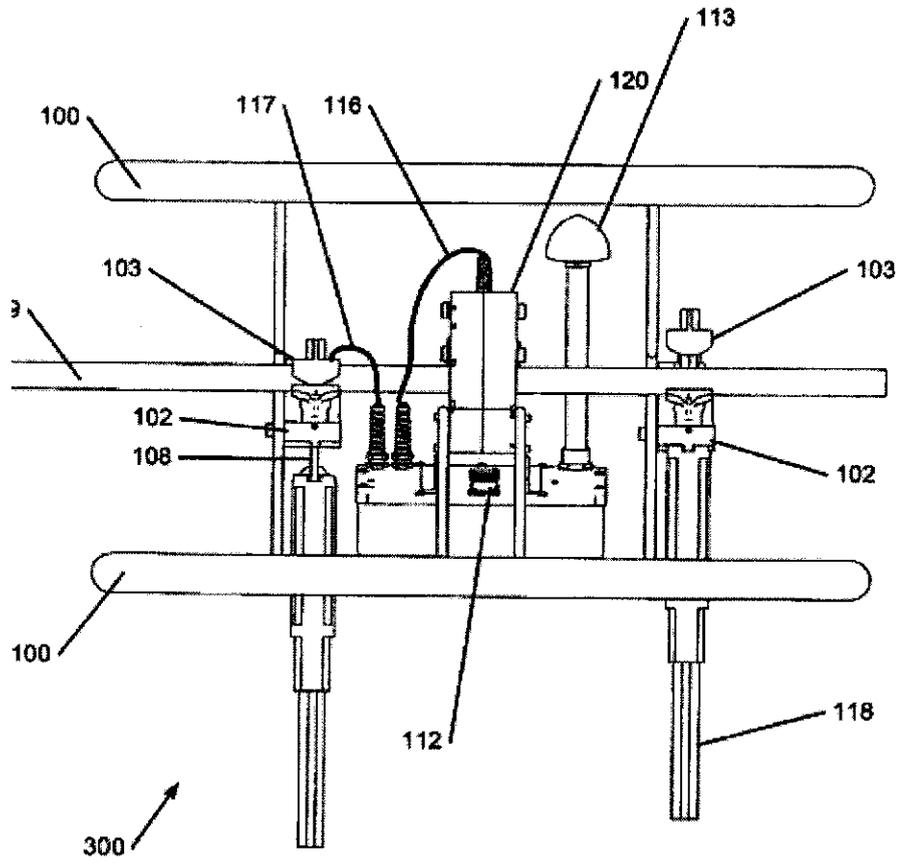


Figura 4

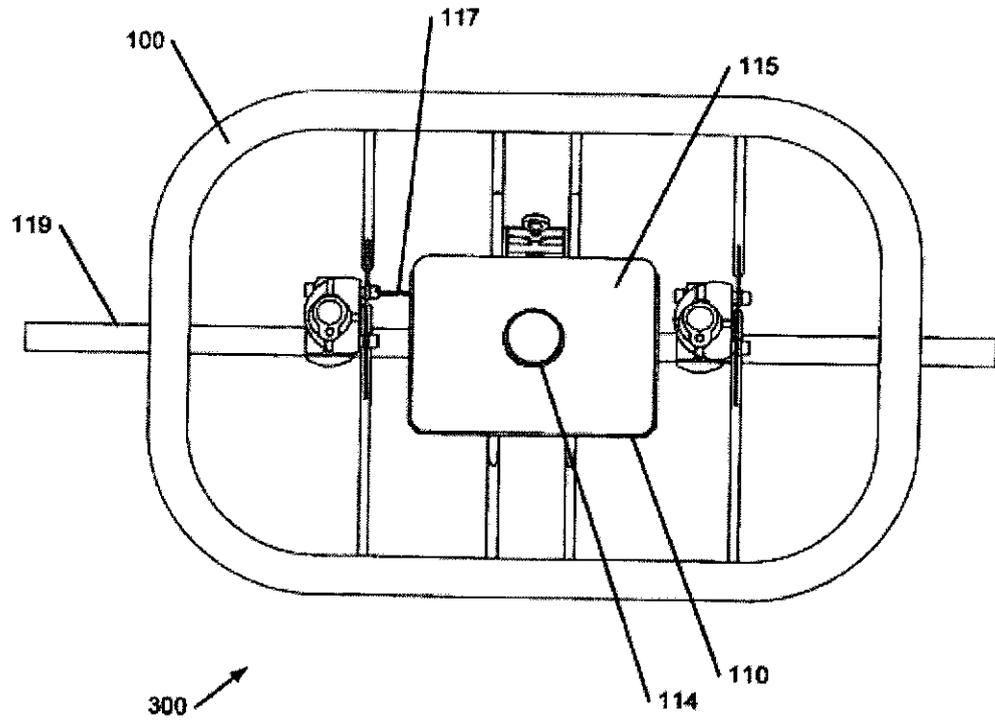


Figura 5

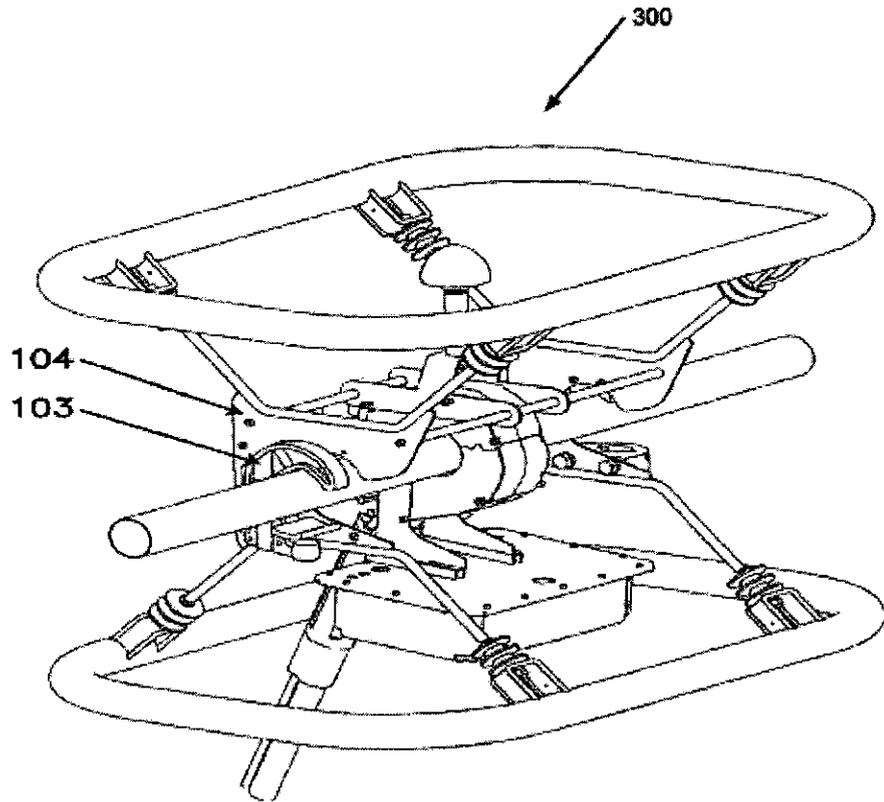


Figura 7

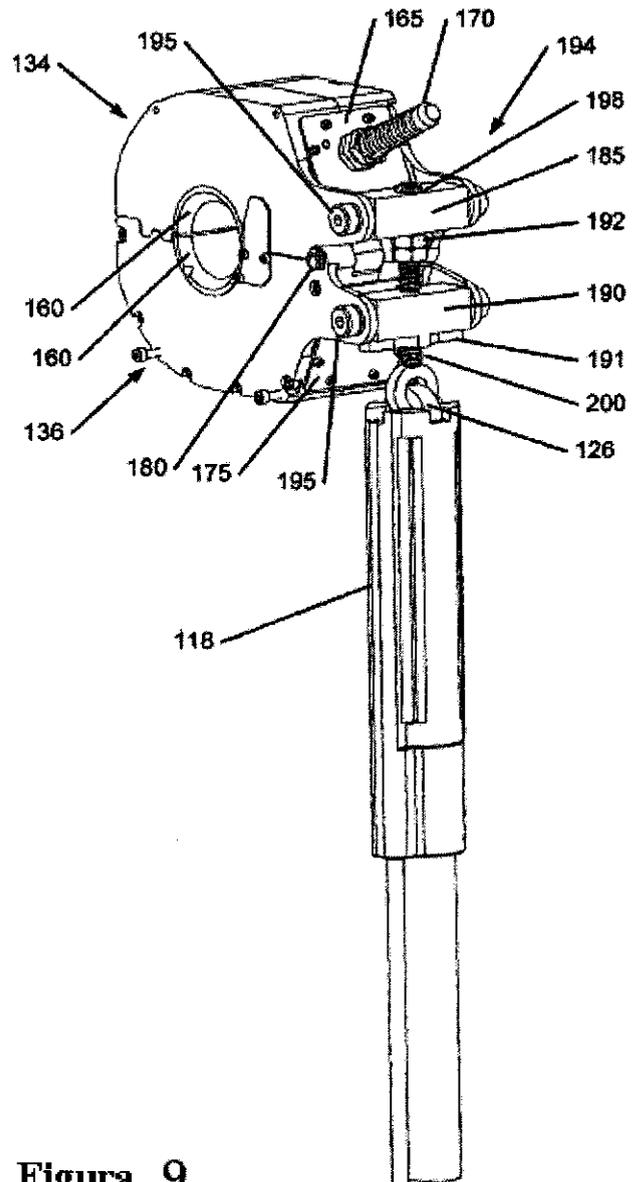


Figura 9

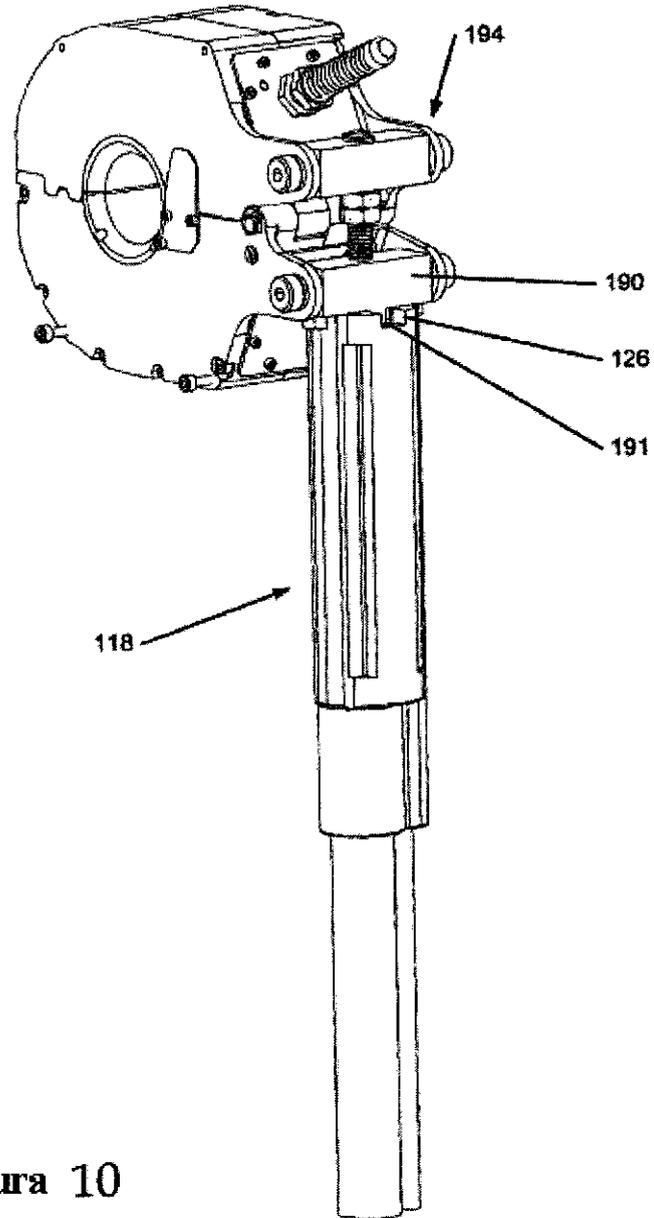


Figura 10

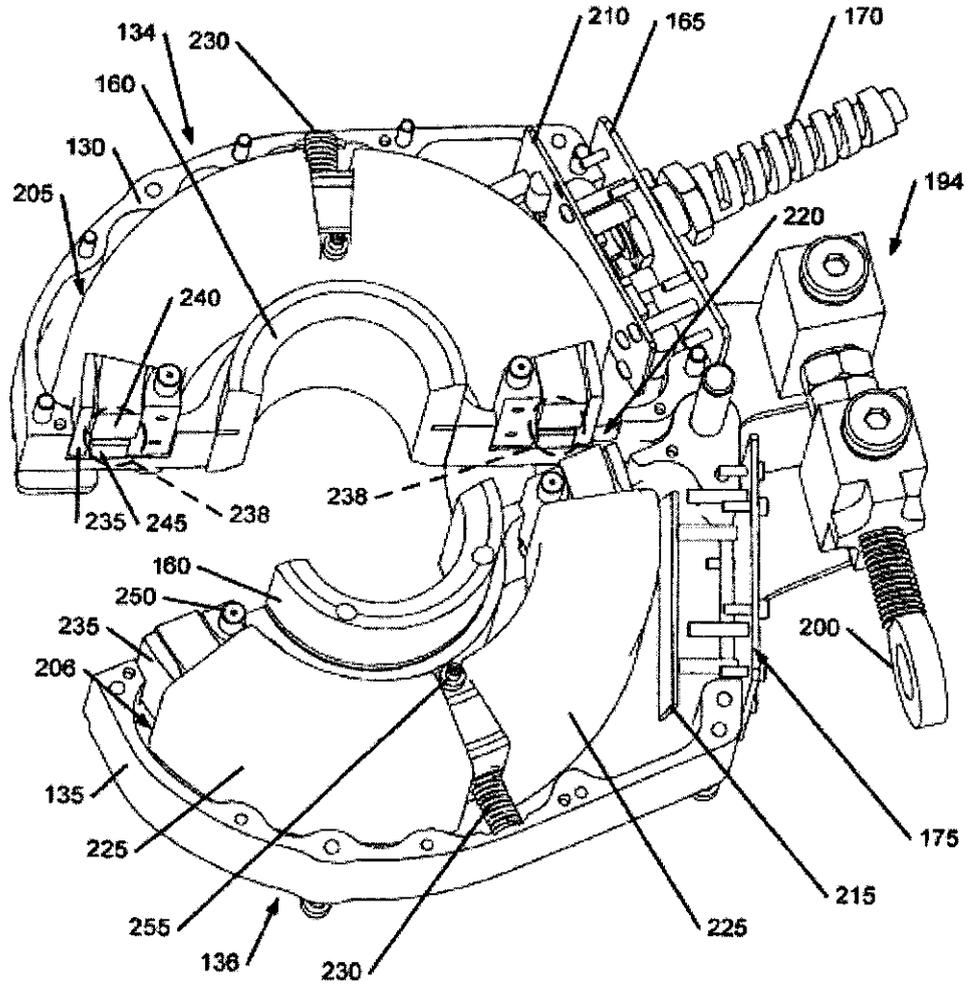


Figura 11

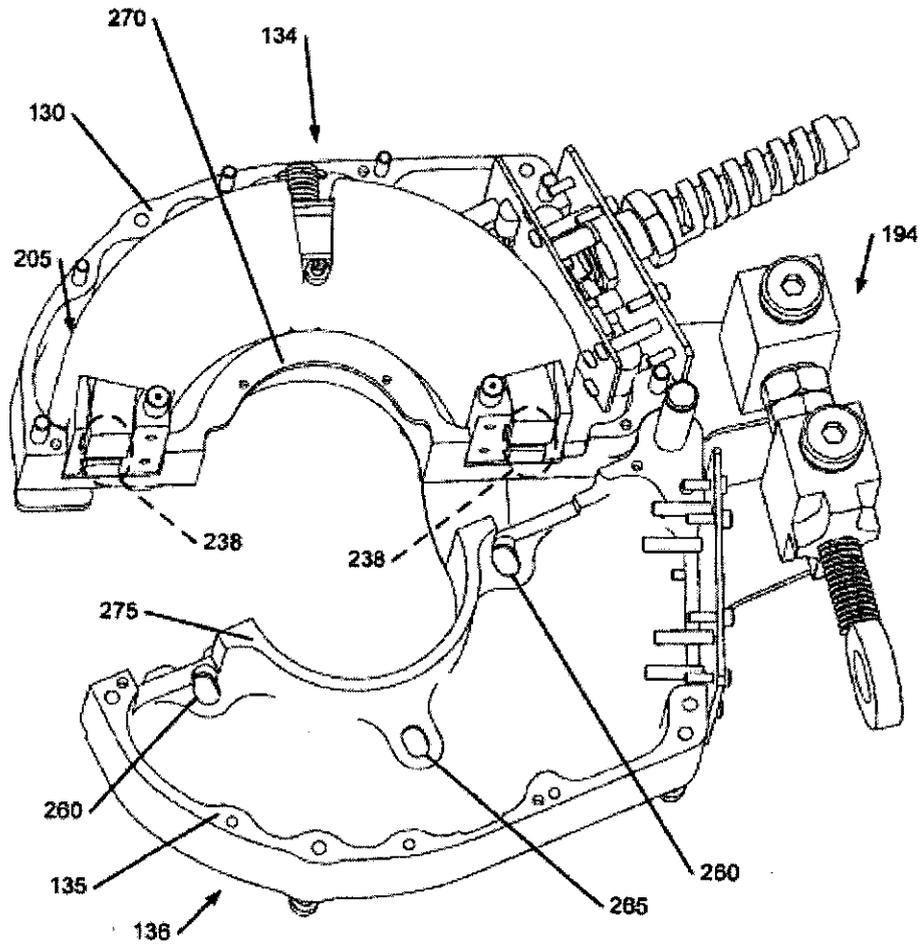
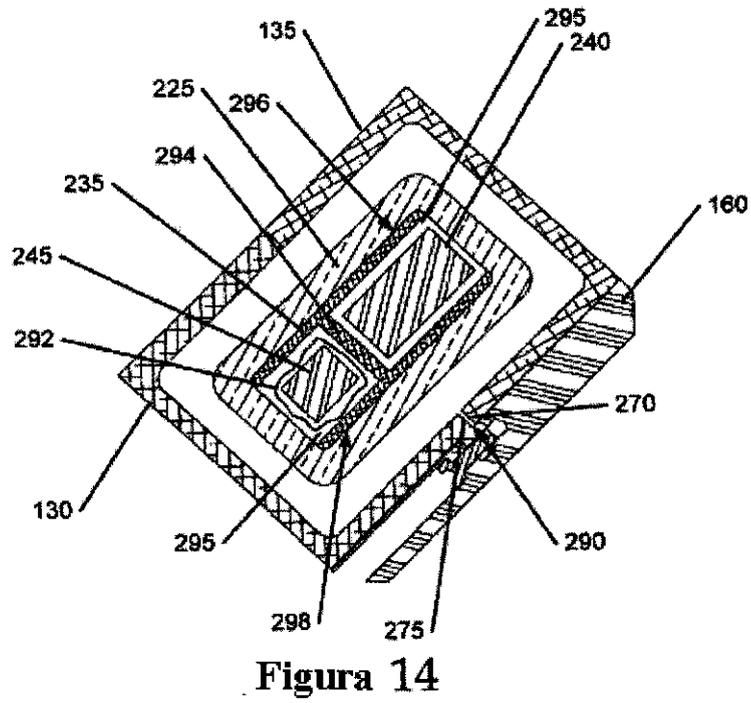
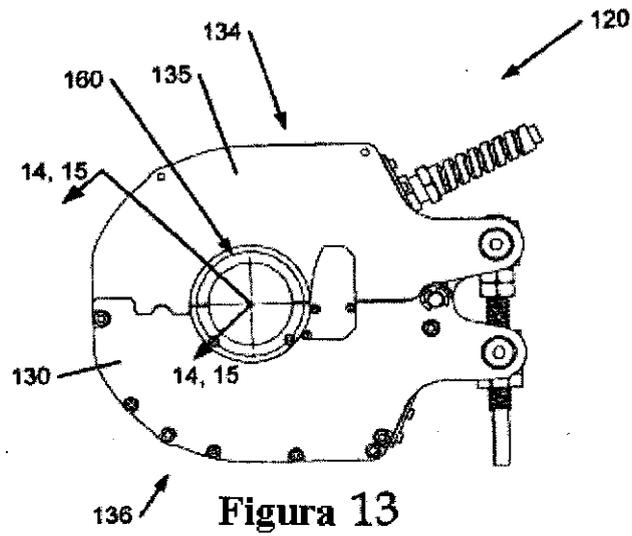


Figura 12



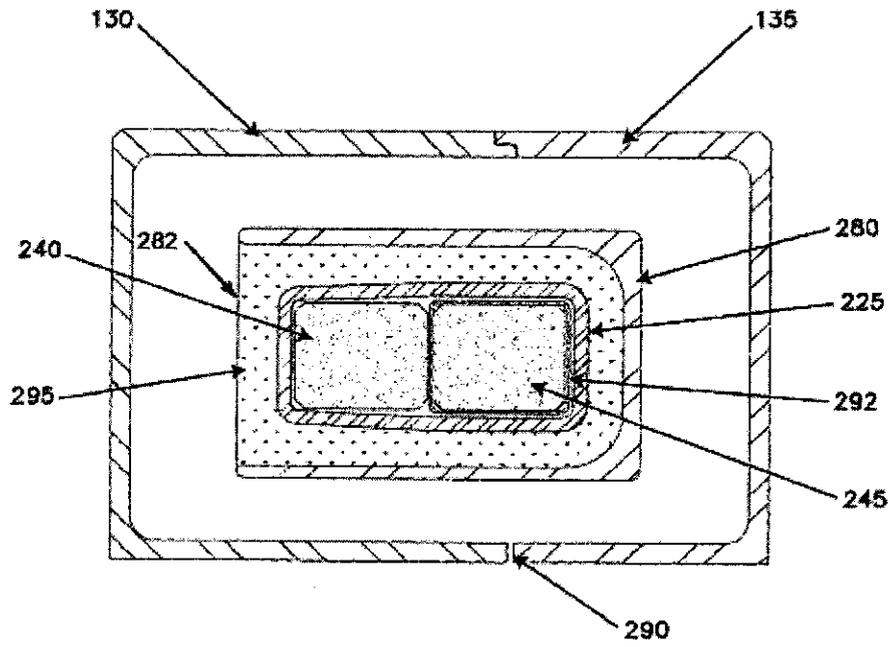


Figura 15