

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 178**

51 Int. Cl.:

**H02B 1/56** (2006.01)

**H02B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2012 PCT/CA2012/000064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13106898**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2012 E 12865712 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2805394**

54 Título: **Dispositivo para un aparato de conmutación de exterior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.03.2017**

73 Titular/es:  
**HYDRO-QUÉBEC (100.0%)  
75 boulevard René-Lévesque Ouest  
Montréal QC H2Z 1A4, CA**

72 Inventor/es:  
**COUTURE, PIERRE**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 606 178 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**

Dispositivo para un aparato de conmutación de exterior

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a aparatos de conmutación de exterior que se utilizan para monitorizar y controlar una línea de fase de un segmento de una línea de energía eléctrica. Más específicamente, la invención se refiere a dispositivos para la protección de aparatos de conmutación de exterior.

**Descripción de la técnica anterior**

10 Se conoce en la técnica la patente US 7.235.900 B1 (Couture), concedida el 26 de junio de 2007, que describe un aparato de conmutación y un procedimiento para variar la impedancia de una línea de fase de un segmento de una línea de energía eléctrica, incluyendo la línea de fase n conductores. El aparato incluye, para cada uno de los conductores, un componente pasivo y un par de interruptores electromecánicos y electrónicos, pudiendo el par de interruptores conectar y desconectar de manera selectiva el componente pasivo en serie con el conductor correspondiente, siendo los interruptores de cada par controlable de manera independiente. El aparato también incluye un dispositivo de detección para detectar las condiciones operativas actuales de la línea de fase, y un dispositivo de control para controlar cada par de interruptores de acuerdo con las condiciones operativas actuales. El documento EP 2 118 979 B1 se refiere a un dispositivo de transferencia de energía eléctrica que comprende una carcasa cerrada. El documento US 2010/176814 A1 se refiere a un aparato y a un procedimiento para la monitorización de una línea de fase de una sección de una línea de transmisión de energía eléctrica. El documento PCT/CA2008/001185 (Couture), publicada como WO/2008/154749, describe un aparato y un procedimiento para la monitorización de una línea de fase de una parte de una línea de transmisión de energía eléctrica. El aparato comprende un dispositivo de monitorización de un parámetro de una línea de fase. El parámetro es representativo de las condiciones operativas actuales de la línea de fase y tiene una velocidad de propagación conocida. El aparato también comprende un dispositivo para generar una señal de detección de un evento cada vez que un parámetro tiene un valor superior a un umbral, y para almacenar un tiempo de recepción cuando se genera la señal de detección. El aparato también tiene un dispositivo para transmitir una señal representativa de una ubicación geográfica de la extremidad de la sección y un dispositivo para localizar geográficamente el evento una vez que dos señales de detección consecutivas se generan a partir de la señal representativa de la ubicación geográfica, y en los tiempos de recepción asociados con dos señales de detección.

15 El documento US 7.639.460 (Couture) describe un aparato de conmutación que incluye un interruptor de vacío conectado en serie con uno de los conductores en una línea de fase de una línea de energía. Un motor controlable permite abrir y cerrar el interruptor de vacío de forma selectiva. Un detector permite la detección de un parámetro representativo de las condiciones operativas actuales de la línea de fase; y un controlador permite controlar el motor controlable de acuerdo con el parámetro detectado por el detector.

20 El documento PCT/US2009/031826 (PETRENKO) publicado como WO2009123781, PCT/CN2008/072650 (GONG) publicado como WO2009/049544 y US 6.018.152 (ALLAIRE et al.) describen todavía otros dispositivos para su uso en líneas de alta tensión, con fines de deshielo. El documento titulado "The Method and Test of De-icing on Four Bundled-conductors by Leading Running Current into Various Sub-Conductors Combinations"<sup>1</sup> de Zhang Zhijin, explica cómo se verificó el deshielo de conductores atados y probados llevando la corriente que se desplaza en varias combinaciones de subconductores.

25 Haciendo referencia a la figura 1, una porción de una línea de alta tensión 10 está provista de aparatos de conmutación de exterior 14. Cada línea de fase A, B, C, está provista de un par de aparatos de conmutación 14, montados espalda con espalda. Los pares aparatos de conmutación 14 están situadas en la misma torre 12, estando cada par de aparatos de conmutación espalda con espalda 14 a un potencial diferente, siendo este potencial uno de la línea de fase A, B o C al que el par de aparatos 14 está enganchado. Cada uno de los aparatos de conmutación 14 incluye una carcasa que contiene los circuitos necesarios para monitorizar y controlar la línea de fase correspondiente. El suministro de energía capacitiva y Zhang Zhijin, Bi Moangiang, Jiang Xingliang, Huang Haizhou, Hu Jianlin, Sun Ciixin, "The Method and Test of De-icing on Four Bundled-conductors by Leading Running Current into Various Sub-Conductors Combinations", 14<sup>o</sup> Taller Internacional de estructuras de formación de hielo atmosférico, Chongqing, China, 8-13 de mayo de 2011, antenas de voltímetro 16 están conectados al haz de conductores de fase, fuera de los aparatos de conmutación 14 y, por lo tanto, están expuestos a los rayos del sol y al mal tiempo.

30 Haciendo referencia a la figura 2, se muestra uno de los aparatos de conmutación 14 de la técnica anterior de la figura 1. Durante el día, los rayos del sol golpean directamente a la carcasa 20 del aparato de conmutación 14, calentando de este modo el aparato 14. Este calor puede causar el desgaste prematuro de los circuitos eléctricos y electrónicos que contiene. Esta configuración requiere el uso de aislamiento térmico dentro de la carcasa 20 del aparato de conmutación 14, para limitar las transferencias de calor en los circuitos internos del aparato 14.

35 El aparato de conmutación 14 está provisto de un módulo de pararrayos y una antena capacitiva externa 16. La antena 16 está vinculada a la parte interior del aparato de conmutación a través de conectores de conexión de paso

axial, y los cables 18. La antena capacitiva 16 se puede utilizar para la generación de energía al aparato de conmutación 14, y para medir el potencial de la línea de fase. También requiere el uso de cables 18, que pueden estar aislados, para tensiones intermedias del orden de 1 a 10 kV, para poder conectar la antena capacitiva y el voltímetro al aparato de conmutación. Estos cables 18 están expuestos a radiación ultravioleta, y al mal tiempo tal como tormentas de nieve y hielo, que pueden dañarlos.

Se cree que hay una necesidad de aparatos de conmutación de refrigeración de exterior, así como para llevar una señal eléctrica dentro de la carcasa de un aparato de conmutación de exterior de manera más eficiente.

### Sumario de la Invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo que aborde la necesidad mencionada.

10 La presente invención proporciona un dispositivo para un aparato de conmutación de exterior de una línea de energía eléctrica. El aparato de conmutación está encerrado dentro de una carcasa. El dispositivo comprende:

- una pared fabricada de material eléctricamente conductor capaz de bloquear los rayos del sol;
- un conjunto de fijación para la fijación de la pared con respecto a la carcasa en una posición para bloquear, al menos parcialmente, los rayos del sol que golpean la carcasa durante el día, teniendo el conjunto de fijación por lo menos un espaciador fabricado de material aislante para separar la pared con respecto a la carcasa, delimitando de este modo un espacio de aire entre la pared y la carcasa; y
- al menos un conector eléctrico para conectar eléctricamente la pared a los circuitos del aparato de conmutación, que está situada dentro de la carcasa.

Preferiblemente, el al menos un espaciador comprende varios espaciadores.

20 Preferiblemente, la pared comprende varias secciones, estando cada sección de la pared separada de la carcasa mediante al menos uno de los espaciadores.

Preferiblemente, las secciones están curvadas para formar una pared de forma cilíndrica para encerrar el aparato de conmutación.

25 Preferiblemente, el conjunto de fijación comprende nervios curvados conectados respectivamente a las porciones internas de las secciones de la pared de forma cilíndrica por medio de los espaciadores, de manera que las secciones de la pared están eléctricamente aisladas de los nervios. El conjunto de fijación también incluye bisagras conectadas a extremos de los nervios para que el dispositivo forme una estructura articulada capaz de moverse entre una posición cerrada donde la estructura articulada tiene una forma cilíndrica para encerrar el aparato que tiene los nervios en contacto con la carcasa, y una posición abierta.

30 Preferiblemente, cada uno del al menos un conector eléctrico comprende una conexión de paso radial que se puede montar a través de la carcasa del aparato de conmutación.

Preferiblemente, cada uno del al menos un conector eléctrico comprende una conexión de paso axial que se puede montar a través de la carcasa del aparato de conmutación.

35 Preferiblemente, cada uno de los espaciadores comprende una varilla aislante que se extiende radialmente entre la estructura en forma cilíndrica y la pared.

Preferiblemente, cada sección de la pared tiene una extremidad, en al menos un lado de la pared en forma cilíndrica, siendo la extremidad curvada para formar un anillo de corona en el lado de la pared en forma cilíndrica.

40 Preferiblemente, el dispositivo se utiliza en combinación con el aparato de conmutación de exterior, en el que los circuitos del aparato de conmutación de exterior comprenden un suministro de potencia que tiene una entrada conectada a la pared mediante el al menos un conector eléctrico, y una salida para la alimentación del aparato de conmutación.

45 Preferiblemente, el dispositivo se utiliza en combinación con el aparato de conmutación de exterior, en el que los circuitos del aparato de conmutación comprenden un voltímetro que tiene una entrada conectada a la pared a través del al menos un conector eléctrico, y una salida para generar una señal representativa de una tensión en una fase de la línea de energía eléctrica.

Preferiblemente, la pared tiene en su parte superior un espacio de aire longitudinal que separa dos secciones adyacentes de la pared, comprendiendo el dispositivo una cubierta longitudinal montado encima del espacio de aire longitudinal.

50 Preferiblemente, la pared está provista de al menos dos aberturas, siendo una de las aberturas más alta que la otra abertura para permitir que una corriente de convección de aire circule a través de las al menos dos aberturas.

Preferiblemente, cada sección de la pared está aislada eléctricamente entre sí, y el al menos un conector eléctrico comprende varios conectores eléctricos conectados respectivamente a las secciones de la pared.

Preferiblemente, la pared está aislada eléctricamente entre sí, y el al menos un conector eléctrico comprende varios conectores eléctricos conectados respectivamente a las secciones de la pared.

- 5 Preferiblemente, la cubierta longitudinal está aislada eléctricamente de las secciones de la pared, y el al menos un conector eléctrico comprende un conector eléctrico conectado a la cubierta longitudinal. Preferiblemente, la cubierta longitudinal es curvada, estando la porción curvada también aislada eléctricamente de las secciones de la pared.

10 La invención se refiere también a una torre para una línea de energía eléctrica que tiene por lo menos dos líneas de fase. La torre comprende un bastidor y, para cada una de la línea de fase, un dispositivo como se describe anteriormente, en combinación con el aparato de conmutación de exterior para formar un módulo de conmutación. Cada módulo de conmutación está separado entre sí, comprendiendo también la torre al menos una pantalla conductora montada en el bastidor y que se coloca físicamente entre dos módulos de conmutación adyacentes.

La invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la descripción no restrictiva que sigue de una realización preferida de la misma, y al referirse a los dibujos adjuntos.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista parcial en perspectiva de una torre de anclaje, provista de aparatos de conmutación espalda con espalda, de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 2 es una vista lateral en perspectiva de un aparato de conmutación dentro de su entorno, de acuerdo con la técnica anterior.

20 La figura 3A es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno. La figura 3B es una vista superior del dispositivo de la figura 3A, que se muestra parcialmente, en su entorno. La figura 3C es una vista en perspectiva del dispositivo de la figura 3A, que se muestra parcialmente.

25 La figura 4A es una vista en perspectiva superior de un dispositivo en una configuración cerrada, de acuerdo con una realización preferida. La figura 4B es una vista frontal del dispositivo de la figura 4A.

La figura 5A es una vista en perspectiva superior del dispositivo en una configuración abierta, de acuerdo con una realización preferida. La figura 5B es una vista frontal del dispositivo de la figura 5A.

La figura 6 es una vista lateral parcial de un dispositivo de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno.

30 La figura 7A es una vista lateral en despiece de un conector del dispositivo, de acuerdo con una realización preferida de la invención. La figura 7B es una vista lateral del conector de la figura 7A, que se muestra montado. La figura 7C es una vista lateral en sección transversal de la Figura 7B, tomada a lo largo de la línea 7C-7C.

35 La figura 8A es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno. La figura 8B es una vista superior del dispositivo de la figura 8A, que se muestra parcialmente, en su entorno. La figura 8C es una vista en perspectiva del dispositivo de la figura 8A, que se muestra parcialmente. La figura 8D es una vista lateral en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 8D-8D de la figura 8B.

40 La figura 9A es una vista en perspectiva de dos dispositivos de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno. La figura 9B es una vista superior del dispositivo de la figura 9A, que se muestra parcialmente, en su entorno. La figura 9C es una vista en perspectiva del dispositivo de la figura 9A, que se muestra parcialmente. La figura 9D es una vista lateral en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 9D-9D de la figura 9B. La figura 9E es una vista en perspectiva de un componente del dispositivo de la figura 9A. La figura 9F es una vista en perspectiva de otro componente del dispositivo de la figura 9A.

45 La figura 10 es una representación esquemática de un dispositivo, de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno.

La figura 11 es otra representación esquemática de un dispositivo, de acuerdo con una realización preferida de la invención, en su entorno.

La figura 12 es una vista parcial en perspectiva de una torre para una línea de energía eléctrica, de acuerdo con una de realización preferida de la invención, en su entorno.

50

**Descripción detallada de los dibujos**

En la siguiente descripción, las características similares en los dibujos se les han dado números de referencia similares. Para preservar la claridad, ciertos elementos pueden no estar identificados en algunas figuras si ya están identificados en una figura anterior.

5 Haciendo referencia a las figuras 3A, se muestra una carcasa 20 rodeada por un dispositivo 22. La carcasa 20 es para encerrar un aparato de conmutación de exterior. La función de la carcasa 20 es similar a la utilizada para el aparato de conmutación 14 de las figuras 1 y 2. La carcasa 20 también puede indicarse como un armazón. la carcasa 20 es para contener los componentes y los circuitos del aparato de conmutación, necesarios para el control y para monitorizar una línea de fase de una línea de energía eléctrica. Estos circuitos internos y los interruptores eléctricos que usualmente parten del aparato de conmutación no se muestran en las figuras 3A a 9D, por motivos de claridad. El dispositivo 22 incluye una pared 24 fabricada de un material eléctricamente conductor capaz de bloquear los rayos del sol. El material puede ser de metal, por ejemplo. La pared 24 también puede indicarse como una pantalla conductora o antena. El dispositivo 22 incluye al menos un conector eléctrico 26 para conectar eléctricamente la pared 24 a los circuitos del aparato de conmutación, situados dentro de la carcasa. En el presente caso, la carcasa 20 del aparato de conmutación está provisto de anillos de corona 28 en ambas extremidades. Los anillos de corona 28 están conectados eléctricamente a la carcasa 20. La forma redondeada de los anillos de corona 28 permite ventajosamente cambiar la forma del campo eléctrico en la periferia de la carcasa 20, extendiéndose hacia fuera, para evitar o al menos reducir la descarga de corona. El dispositivo 22 está provisto de dos cubiertas longitudinales 30 en cada lado del gancho 32 del aparato. Las cubiertas 30 sirven como sombreros de protección contra la climatología.

En las figuras 3B y 3C, el dispositivo 22 se muestra en torno a la carcasa 20, donde uno de los anillos de corona 28 se ha eliminado, para ver mejor algunos de los componentes del dispositivo 22 que de otro modo quedarían ocultos. Una de la cubierta longitudinal 30 tiene también que retirarse para ver cómo el dispositivo 22 está fijado a la carcasa 20. El dispositivo 22 incluye un conjunto de fijación 34 para la fijación de la pared 24 con respecto a la carcasa 20 en una posición de bloqueo, al menos parcialmente, de los rayos del sol que golpean la carcasa 20 durante el día. El conjunto de fijación 34 tiene al menos un espaciador 36 fabricado de material aislante, para separar la pared 24 con respecto a la carcasa 20, delimitando de este modo un espacio de aire 38 entre la pared 24 y la carcasa 20.

Todavía con referencia a las figuras 3B y 3C, la pared 24 está formada por tres secciones de pared 40. Cada sección 40 está conectada a un conector 26, que incluye a su vez una conexión de paso radial 52, montada a través de la carcasa 20 del aparato de conmutación. Como se muestra en la figura 3A y 3C, cada sección de pared 40 está provista de un conector 26 que incluye una conexión de paso radial 52. Cuando se hace referencia al conector 26, se pretende referirse a la totalidad de los componentes para conectar eléctricamente la pared 24 del dispositivo 22 a los circuitos situados en el interior del aparato de conmutación. Como tal, en el caso ilustrado, cada conector 26 incluye una conexión de paso radial 52. También hay que señalar que la pared 24 puede estar formada de una, dos o varias secciones de pared. En el caso ilustrado, la pared 24 está formada por tres secciones de pared 40. Cada sección 40 de la pared 24 está aislada eléctricamente entre sí, estando los conectores eléctricos 26 conectados, respectivamente, a las secciones 40 de la pared 24. En otras palabras, cada sección 40 está provista de su propio conector 26. Esta realización que se muestra en las figuras 3A a 3C está particularmente adaptada para un aparato de conmutación para el que un anillo de corona 28 está situado en las extremidades de la carcasa 20.

40 Como se muestra mejor en las figuras 3B y 3C, la pared 24 tiene en su porción superior un espacio longitudinal 58 que separa dos secciones adyacentes 40 de la pared 24. La cubierta longitudinal 30 está montada por encima del espacio 58, para evitar que el hielo, la nieve o la lluvia penetren dentro de la pared 24. La cubierta eléctricamente conductora 30 está montada preferiblemente sobre los espaciadores aislantes 36, similares a los utilizadas para separar la pared 24 de la carcasa 20.

45 Haciendo referencia a las figuras 4A y 4B, el dispositivo 22 se muestra en solitario, sin el aparato de conmutación. El dispositivo 22 incluye varias secciones de pared 40, y también varios espaciadores 36. Cada sección 40 incluye al menos un espaciador 36, de manera que, cuando el dispositivo está instalado alrededor de un aparato de conmutación, cada sección está separada del aparato. En el presente caso, la pared 24 está formada por tres secciones 40. Las secciones son curvadas, para formar la pared 24 de forma cilíndrica, para encerrar el aparato.

50 Mediante la división de la pared 24 en dos o más secciones 40, se crean espacios o huecos 39 entre cada segmento 40. Cuando el dispositivo 22 está instalado en el aparato, y el aparato está en funcionamiento, se genera calor mediante el propio aparato, o por los rayos del sol que golpean la superficie expuesta de la pared 24 durante el día. El aire caliente que llena el espacio 38 entre la carcasa 20 del aparato y la superficie interior de la pared 24 se moverá hacia arriba y saldrá del espacio 39 situado en la parte superior y en los lados del dispositivo, entre dos segmentos 40. Este movimiento del aire caliente crea una corriente de convección que extraer el aire frío exterior para entrar a través de los huecos o espacios 39 situados en la parte inferior del dispositivo 20 y a través de las aberturas 56. Esta circulación de aire alrededor del aparato ventajosamente lo enfriará, lo que reducirá ventajosamente el desgaste de los componentes eléctricos y electrónicos del aparato de conmutación, que puede ocurrir cuando se opera en entornos de alta temperatura. Por supuesto, en otras realizaciones, se puede considerar tener la pared 24 formada de una sola sección 40. En este caso, la pared se proporciona con al menos dos

aberturas 56, tal como se muestra en la figura 4A, siendo una mayor que la otra, para permitir que la corriente de convección de aire circule a través de las aberturas. Las aberturas 56 pueden adoptar la forma de una pluralidad de aberturas, o de una sola ranura longitudinal que se extiende a lo largo de la longitud de la pared. Cabe señalar que las aberturas 56 también son útiles para el agua de drenaje.

5 Haciendo referencia a las figuras 3C, 4A y 4B, y también a las figuras 5A y 5B, el conjunto de fijación 34 incluye nervios curvados 42. Cada nervio 42 está conectado a una porción interna de las secciones 40 de la pared en forma cilíndrica 40 por medio de los espaciadores 36. Como puede apreciarse, en esta estructura, las secciones 40 de la pared 24 están aisladas eléctricamente de los nervios 42. Algunos de los nervios 42 incluyen una brida 48, que también se puede denominar como un pie de sujeción, para simplificar la fijación del dispositivo 22 alrededor del aparato. Como se muestra mejor en la figura 3C, un lado de los nervios curvados 42 está unido o fijado a la carcasa 20 del aparato, y el otro lado de los nervios se proporciona con los espaciadores 36 montados en el mismo. En uso, la pared 24 rodea el aparato mientras está aislada eléctricamente del mismo, flotando por lo tanto a un potencial diferente. Todavía con referencia a la figura 3C, la placa semicircular 23 situada en la parte superior de la carcasa 20, que es parte del aparato de conmutación, también se proporciona con los espaciadores 37, que son en este caso necesarios para el aislamiento de la cubierta 30 de la carcasa 20.

Volviendo a las figuras 4A, 4B, 5A y 5C, el conjunto de fijación 34 incluye unas bisagras 44 conectadas a los extremos de los nervios 42, de manera que el dispositivo forma una estructura articulada 46 capaz de moverse entre una posición cerrada, como se muestra como en las figuras 4A y 4B, y una posición abierta, como se muestra en las figuras 5A y 5B. En la posición de cierre, la estructura articulada 46 tiene una forma cilíndrica para encerrar el aparato, y los nervios están situados en el lado interior de la estructura 46, de manera que cuando el dispositivo está instalado en torno a la carcasa, los nervios contactan con la superficie exterior de la carcasa. Al tener una estructura articulada 46 capaz de moverse desde la posición cerrada a la posición abierta, permite que el dispositivo 20 sea instalado alrededor o retirado del aparato de conmutación más rápida y convenientemente.

Con referencia ahora a la figura 6, un conector 26 del dispositivo se muestra con mayor detalle. En esta realización, el conector 26 incluye una conexión de paso radial 52, que se puede montar a través de la carcasa 20 del aparato de conmutación. Como puede apreciarse, la porción conductora de la conexión de paso radial 52 no hace contacto con la carcasa 20. Está destinada a conectarse a circuitos del aparato de conmutación, como se describirá más en detalle más adelante en la descripción. El uso de una conexión de paso radial 52 tiene la ventaja de que oculta la mayor parte del conector 26 dentro de la pared 24, que lo protege de los rayos del sol, la lluvia, la nieve o el hielo, que de otro modo pudieran dañarlo. Otra ventaja de usar una conexión de paso radial 52 es que facilita el desmontaje del dispositivo de todo el aparato de conmutación. La carcasa 20 está provista de un blindaje 54 eléctricamente conductor que actúa como un blindaje electromagnético.

Los dos espaciadores 36 que se muestran incluyen cada uno una varilla aislante 50, que se extiende radialmente entre la estructura en forma cilíndrica del conjunto de sujeción 34 y la pared 40. Las varillas de aislamiento 50 están provistas de varios platos, para aumentar la distancia de fuga entre la pared 24 y la carcasa 20, para evitar la formación de arcos eléctricos.

Con referencia ahora a las figuras 7A a 7C, se muestran los componentes que forman una conexión de paso radial 52. La conexión de paso radial 52 incluye dos porciones 60, 62, una 60 para el montaje en el lado exterior de la carcasa 20, y la otra 62 para el montaje en el lado interior de la carcasa, donde se encuentran los componentes eléctricos y electrónicos del aparato. En este caso, un conector macho 66 con los aisladores 64 se proporciona en la porción 60, un conector hembra 74 con los aisladores 64 se proporciona en la porción 62. La conexión de paso radial 52 también incluye una pantalla de conexión a tierra 68, una cubierta 70, una cubierta de polímero aislante 72 y juntas tóricas 76.

Con referencia a la figura 8A, se muestra otra realización del dispositivo 20. En esta realización, la pared en forma cilíndrica 24 está curvada en el extremo de al menos un lado, para formar un anillo de corona 78. En el caso ilustrado, la extremidad de cada sección 40 está curvada en el anillo de corona 78, así como las extremidades de la cubierta longitudinal 30. Tener la parte del anillo de corona 78 de la pared 40, en lugar de la parte de la carcasa 20, aumenta la superficie de la pared 24 del dispositivo 22, estando el anillo de corona 78 aislado eléctricamente de la carcasa 20. Cuando una parte del dispositivo 22, el anillo de corona 78 no solo reduce los casos de descarga de corona, que también permite aumentar el área de las secciones de pared 40, aumentando así la capacidad del dispositivo 22 para generar energía cuando se utiliza como parte de un circuito de fuente de alimentación capacitiva.

En las figuras 8B a 8D, el anillo de corona 78 en un lado del dispositivo 22 se ha eliminado, con el fin de ver mejor los componentes del dispositivo 22 que de otro modo quedarían ocultos. En la figura 8C, la cubierta longitudinal 30 también ha ser eliminado en la parte trasera del dispositivo 22. Con referencia a las figuras 8A a 8D, el anillo de corona 78 es parte integral de la sección de pared 40, donde la hoja de metal que forma la sección 40 se dobla y se curva para formar el anillo de corona 78. Alternativamente, también se puede considerar usar hojas curvadas separadas, de metal fijado en la extremidad de la sección de pared 40. Las cubiertas longitudinales 30 están aisladas eléctricamente de las secciones de pared 40. En este caso, la cubierta longitudinal 30 está separada por espaciadores de aislamiento 36 de la carcasa 20, y se puede utilizar como una sección de pared adicional, proporcionando un conector desmontable a través de la carcasa y que puede conectarse a los circuitos del aparato

de conmutación.

Con referencia a la figura 9A, dos aparatos de conmutación se muestran en una configuración de espalda con espalda. Un dispositivo 22 se proporciona alrededor de la carcasa de cada uno de los aparatos. En otras palabras, cada aparato está provisto de su propio dispositivo 22. Como se ilustra, el dispositivo 22 más delantero incluye una pared 24 formada mediante al menos dos secciones de pared 40. Cada sección de pared 40 tiene dos extremidades, una extremidad interior situada cerca de una placa de conexión 80 que es común a ambos aparatos de conmutación, y un extremo exterior. El extremo exterior de cada sección de pared 40 está curvada, formando un anillo de corona 78 en el lado exterior de la pared de forma cilíndrica 24. El dispositivo 22 también está provisto de una cubierta longitudinal 30, para protección contra la meteorología.

Todavía con referencia a la figura 9A, pero también a la figura 9C, 9E y 9F, en la que el dispositivo 22 se muestra con la cubierta longitudinal 30 eliminada, cada sección de pared 40 está provista de un conector 82. En este caso, las tres porciones curvadas de las tres secciones de pared 40 están conectadas a los conectores 82. Diferentes alternativas pueden considerarse para conectar los conectores 82 a las secciones de pared 40. En el caso ilustrado, los cables de terminación de los conectores 82 son simplemente curvados y se pueden unir a las secciones de pared 40 con un tornillo. Otra alternativa puede consistir en la fijación de los cables en el extremo exterior de cada conector 82 a un tornillo que se puede atornillar en las correspondientes secciones de pared 40.

Como se muestra en las figuras 9A a 9F, el conector 82 incluye un tubo de paso axial 84, que permite la transmisión de la señal de corriente y la tensión eléctrica de cada una de las secciones 40 a los circuitos del aparato de conmutación, que no se muestra para no cargar las figuras. Las tres secciones de pared 40 están conectadas cada una a un conector 82 correspondiente, proporcionando redundancia de la señal de corriente y la tensión eléctrica. Otra ventaja de esta configuración es que permite instalar y desinstalar el dispositivo 22 con más facilidad, sin tener que retirar los conectores 82 de la placa frontal de la carcasa 20, como se muestra mejor en la figura 9C. Cabe señalar que las conexiones de paso 86 son para la conexión a los cuatro conductores de la línea de fase eléctrica, y no forman parte del dispositivo 22.

Volviendo a las figuras 9A y 9D, la cubierta longitudinal 30 también tiene su extremidad exterior curvada. La cubierta longitudinal 30 está aislada eléctricamente de las secciones de pared 40. Además de tener un conector eléctrico 82 conectado a cada sección de pared 40, otro conector eléctrico 82 también está conectado a la cubierta 30. Una antena GPS 88 y una antena inalámbrica 89 también se puede proporcionar en el aparato de conmutación, transmitiéndose sus respectivas señales a los circuitos situados en el interior de la carcasa 20, a través del tubo de paso axial 84, como se muestra mejor en la figura 9D.

Haciendo referencia a las figuras 9E, se muestra con mayor detalle la antena GPS 88, la antena inalámbrica 89 y el conector 82 que se puede conectar a la cubierta eléctricamente conductora 30. Debe tenerse en cuenta que el conector 82 incluye todos los componentes necesarios para conectar la cubierta eléctricamente conductora 30 a los circuitos situados en el interior del aparato de conmutación (no mostrado en esta figura). El conector 82 incluye un cable 114 que se puede conectar a la cubierta 30, que pasa a través de un tubo de paso 84. Un aislante 104 se proporciona como la señal de tensión transmitida por este cable 114 es de alta tensión. El cable 114 sale del tubo de paso 84 como un cable aislado 110, que se puede conectar a los circuitos del aparato de conmutación. Los cables aislados 106 y 108 son, respectivamente, para la antena de GPS 88 y la antena inalámbrica 89.

Con referencia ahora a la figura 9F, se muestran tres conectores 82. Cada conector 82 incluye un cable 116, que puede conectarse a una sección de pared correspondiente del dispositivo. Unos aisladores 104 se utilizan, ya que la señal de tensión transmitida por los cables 116 es de alta tensión. Los cables 116 pasan a través de un tubo de paso axial 84, que sale como cables aislados 112.

Haciendo referencia a la figura 10, se muestra un dispositivo montado alrededor de la carcasa 20 de un aparato de conmutación 21. Una de las secciones de pared 40 del dispositivo está conectada a los circuitos del aparato de conmutación 21 con un conector 26. Las conexiones de paso axiales de haz 86 son para la conexión del conductor eléctrico de la línea de fase eléctrica al interior del aparato de conmutación 21. En esta configuración, los circuitos del aparato de conmutación 21 incluyen una fuente de alimentación 90, que tiene una entrada conectada a la pared 24 a través del conector 26, y una salida, que puede ser utilizada para alimentar el aparato de conmutación 21. La fuente de alimentación 90 también está conectada a la carcasa 20 del aparato de conmutación 21. C1 representa la capacitancia entre la sección de pared conductora 40 del dispositivo, y la carcasa 20 del aparato de conmutación 21. C2 representa la capacitancia entre la pared conductora 24 y los demás elementos que la rodean, que pueden incluir el suelo, el cable de conexión tierra, la torre y/o las otras fases de la línea. La sección de pared 40 del dispositivo se utiliza, por lo tanto, como parte de una fuente de alimentación capacitiva, actuando la pared como una antena capacitiva. Preferiblemente, la pared 24 está formada de al menos dos secciones de pared 40, y preferiblemente todas las secciones de pared 40 están conectadas a la fuente de alimentación 90, para proporcionar redundancia para alimentar el aparato de conmutación 21. También se puede considerar conectar solo una o dos de las secciones de pared 40.

Ahora con referencia a la figura 11, se muestra un dispositivo montado alrededor de la carcasa 20 de un aparato de conmutación 21. En este caso, los circuitos del aparato de conmutación 21 incluyen un voltímetro 92 que tiene una

- 5 entrada conectada a una de las secciones de pared 40 a través de dicho al menos un conector eléctrico 26, y una salida para generar una señal representativa de una tensión de una fase de la línea de alimentación eléctrica. El voltímetro también está conectado a la carcasa 20 del aparato de conmutación 21. Como puede apreciarse, la sección de pared 40 del dispositivo puede ser parte del divisor de potencial capacitivo, que se puede utilizar para deducir el potencial de la línea de energía eléctrica en la que está montado el aparato de conmutación 21. Al igual que para la fuente de alimentación 90, la pared 24 está formada preferiblemente por al menos dos secciones de pared 40, estando todas las secciones conectadas al voltímetro 92, para proporcionar redundancia para medir la tensión del aparato 21. Por supuesto, también se puede considerar conectar solo una o dos de las secciones de pared 40.
- 10 Con referencia ahora a la figura 12, se muestra una torre 94 para una línea de energía eléctrica. La línea de alimentación tiene al menos dos líneas de fase, y en el presente caso, tres líneas A, B y C están soportadas por la torre 94 a través de los aisladores. La torre 94 incluye un bastidor 96. Para cada una de las líneas de fase A, B o C, se utiliza un dispositivo 22 en combinación con un aparato de conmutación de exterior 21, formando juntos un módulo de conmutación 98. En el presente caso, los módulos de conmutación 98 están en una configuración de espalda con espalda. Cada módulo de conmutación 98 está separado entre sí. En otras palabras, los módulos de conmutación 98 de cada línea de fase están separados entre sí. La torre 94 también incluye al menos una pantalla conductora 100, montada en el bastidor 96 y se coloca físicamente entre dos módulos de conmutación adyacentes 98. Preferiblemente, un módulo de pararrayos 102 se utiliza en combinación con el módulo de conmutación 98. El uso de pantallas 100 entre los módulos 98 de cada línea de fase ventajosamente permite definir mejor el electrodo de conexión a tierra, que puede variar según las condiciones climáticas. Por ejemplo, el electrodo de conexión a tierra será diferente en función de si hay nieve en el suelo o si el suelo está mojado. La colocación de una pantalla conductora 100 entre los módulos de conmutación 98 permite definir mejor el electrodo de conexión a tierra, reduciendo la influencia de factores tales como nieve o lluvia en el suelo cerca de la torre 94, para la sección de pared correspondiente frente a la pantalla conductora 100.
- 15
- 20 Como se puede apreciar, y con referencia a las figuras 3A a 12, el dispositivo 22 según la invención es para montarse alrededor de un aparato de conmutación 21. El dispositivo 22 proporciona una pared 24, o pantalla conductora, que está montado en el aparato 21 con los espaciadores 36. Al proporcionar la pared 24 con las aberturas 56, o mediante segmentación, o dividirla en segmentos 40, preferiblemente en la parte superior y en ambos lados, la corriente de convección puede generarse gracias a las aberturas 56, o a los huecos 39 situados entre los segmentos adyacentes. Esta corriente de convección es accionada por cualquiera de uno del calentamiento de la pared 24 golpeada con rayos del sol, o mediante el calentamiento del aparato de conmutación 21. El aire exterior aspirado dentro de la pared 24, circula alrededor de la carcasa 20 en el espacio 38 entre la pared 24 y la carcasa 20, y enfría el aparato de conmutación 21 y el dispositivo 22.
- 25
- 30 Además, si la pared 24 está fabricada de un material conductor, tal como metal, y si los espaciadores 36 están fabricados de un material eléctricamente aislante, el dispositivo 22 "flotará" en un potencial dado con respecto al aparato de conmutación 21. El uso de conectores 26 permite la conexión de los segmentos 40 de la pared 24 dentro del aparato de conmutación 21. Gracias a los conectores 26, una señal de la tensión eléctrica y de la corriente de las secciones de pared 40 puede transmitirse al circuito eléctrico o electrónico apropiado del aparato 92, para medir el potencial de las secciones de pared 40 y, por lo tanto, para deducir el potencial de la línea de energía en la que el aparato de conmutación 21 está enganchado. Las secciones de pared 40 del dispositivo 22 también se pueden utilizar como fuente de alimentación capacitiva 90, generando energía para su uso mediante el aparato 21. Las secciones de pared 40 y los espaciadores 36 también se pueden montar sobre soportes articulados 34, tal como para facilitar el montaje del dispositivo 22 alrededor del aparato de conmutación 21. También se puede considerar que añadir una rejilla o malla 100 en la torre 94, para definir mejor el electrodo de tierra del divisor capacitivo.
- 35
- 40 Por supuesto, varias modificaciones se pueden hacer al aparato y al procedimiento descrito anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención. Se entiende que los componentes y configuraciones que no son esenciales para la invención y no deben interpretarse en un sentido restringido para limitar el alcance de la presente invención.
- 45



REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (22) adecuado para un aparato de conmutación de exterior (21) de una línea de energía eléctrica, estando el aparato de conmutación (21) encerrado dentro de una carcasa (20), comprendiendo dicho dispositivo (22):
- 5       - una pared (24) fabricada de material eléctricamente conductor capaz de bloquear los rayos del sol;
- un conjunto de fijación (34) para la fijación de la pared (24) con respecto a la carcasa (20) en una posición para bloquear, al menos parcialmente, los rayos del sol que inciden sobre la carcasa (20) durante el día, teniendo el conjunto de fijación (34) por lo menos un espaciador (36) para separar la pared (24) con respecto a la carcasa (20), delimitando de este modo un hueco de aire entre la pared (24) y la carcasa (20); y
- 10       estando el dispositivo (22) **caracterizado por que** el al menos un espaciador (36) está fabricado de material aislante y **por que** el dispositivo (22) comprende además al menos un conector eléctrico (26) para conectar eléctricamente la pared (24) a los circuitos del aparato de conmutación (21), situado dentro de la carcasa (20).
2. El dispositivo (22) según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un espaciador (36) comprende varios espaciadores (36).
- 15       3. El dispositivo (22) según la reivindicación 2, en el que la pared (24) comprende varias secciones (40), estando cada sección (40) de la pared (24) separada de la carcasa (20) mediante al menos uno de los espaciadores (36).
4. El dispositivo (22) según la reivindicación 3, en el que las secciones (40) están curvadas para formar una pared de forma cilíndrica para encerrar el aparato de conmutación (21).
5. El dispositivo (22) según la reivindicación 4, en el que el conjunto de fijación (34) comprende:
- 20       unos nervios curvados (42) conectados respectivamente a las porciones internas de las secciones (40) de la pared de forma cilíndrica por medio de los espaciadores (36), de manera que las secciones (40) de la pared (24) están aislados eléctricamente de los nervios;
- unas bisagras (44) conectadas a extremos de los nervios para que el dispositivo (22) forme una estructura articulada (46) capaz de moverse entre una posición cerrada, donde la estructura articulada (46) tiene una forma cilíndrica para encerrar el aparato (21) que tiene los nervios (42) en contacto con la carcasa (20), y una posición abierta.
- 25       6. El dispositivo (22) según la reivindicación 4 o 5, en el que cada uno de dicho al menos un conector eléctrico (26) comprende una conexión de paso radial (52) que puede montarse a través de la carcasa (20) del aparato de conmutación (21).
- 30       7. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada uno de dicho al menos un conector eléctrico (26) comprende una conexión de paso axial (84) que puede montarse a través de la carcasa (20) del aparato de conmutación (21).
8. El dispositivo (22) según la reivindicación 5, en el que cada uno de los espaciadores (36) comprende una varilla aislante (50) que se extiende radialmente entre la estructura en forma cilíndrica y la pared (24).
- 35       9. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que cada sección (40) de la pared (24) tiene una extremidad, en al menos un lado de la pared en forma cilíndrica, estando dicho extremo curvado para formar un anillo de corona (28) en dicho lado de la pared en forma cilíndrica.
10. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en combinación con el aparato de conmutación de exterior (21), en el que los circuitos del aparato de conmutación de exterior (21) comprenden una fuente de alimentación (90) que tiene una entrada conectada a la pared (24) mediante el al menos un conector eléctrico (26), y una salida para la alimentación del aparato de conmutación (21).
- 40       11. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en combinación con el aparato de conmutación de exterior (21), en el que los circuitos del aparato de conmutación (21) comprende un voltímetro (92) que tiene una entrada conectada a la pared (24) a través de dicho al menos un conector eléctrico (26), y una salida para generar una señal representativa de una tensión en una fase de la línea de energía eléctrica.
- 45       12. El dispositivo (22) según la reivindicación 3, en el que la pared (24) tiene en su parte superior un hueco longitudinal de aire (58) que separa dos secciones (40) adyacentes de la pared (24), comprendiendo el dispositivo (22) una cubierta longitudinal (30) montada por encima del hueco de aire longitudinal (58).
- 50       13. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la pared (24) está provista de al menos dos aberturas (56), siendo una de las aberturas más alta que la otra abertura para permitir que la corriente de convección de aire circule a través dichas al menos dos aberturas (56).

- 5 14. Una torre (94) para una línea de energía eléctrica que tiene al menos dos líneas de fase, comprendiendo la torre (94) un bastidor (96) y, para cada una de la línea de fase, el dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en combinación con el aparato de conmutación exterior (21) para formar un módulo de conmutación (98), estando separado cada módulo de conmutación (98) entre sí, comprendiendo también la torre (94) al menos una pantalla conductora (100) montada en el bastidor (96) y físicamente colocada entre dos módulos de conmutación (98) adyacentes.
- 10 15. El dispositivo (22) según una cualquiera de las reivindicaciones 3, 4, 5, 6, 8 y 9, en el que cada sección (40) de la pared (24) está aislada eléctricamente entre sí, y dicho al menos un conector eléctrico (26) comprende varios conectores eléctricos (26) conectados respectivamente a las secciones (40) de la pared (24).
- 15 16. El dispositivo (22) según la reivindicación 12, en el que cada sección de la pared (24) está aislada eléctricamente entre sí, y dicho al menos un conector eléctrico (26) comprende varios conectores eléctricos (26) conectados respectivamente a las secciones (40) de la pared (24).
17. El dispositivo (22) según la reivindicación 16, en el que la cubierta longitudinal (30) está aislada eléctricamente de las secciones (40) de la pared (24), y dicho al menos un conector eléctrico (26) comprende un conector eléctrico (26) conectado a la cubierta longitudinal (30).

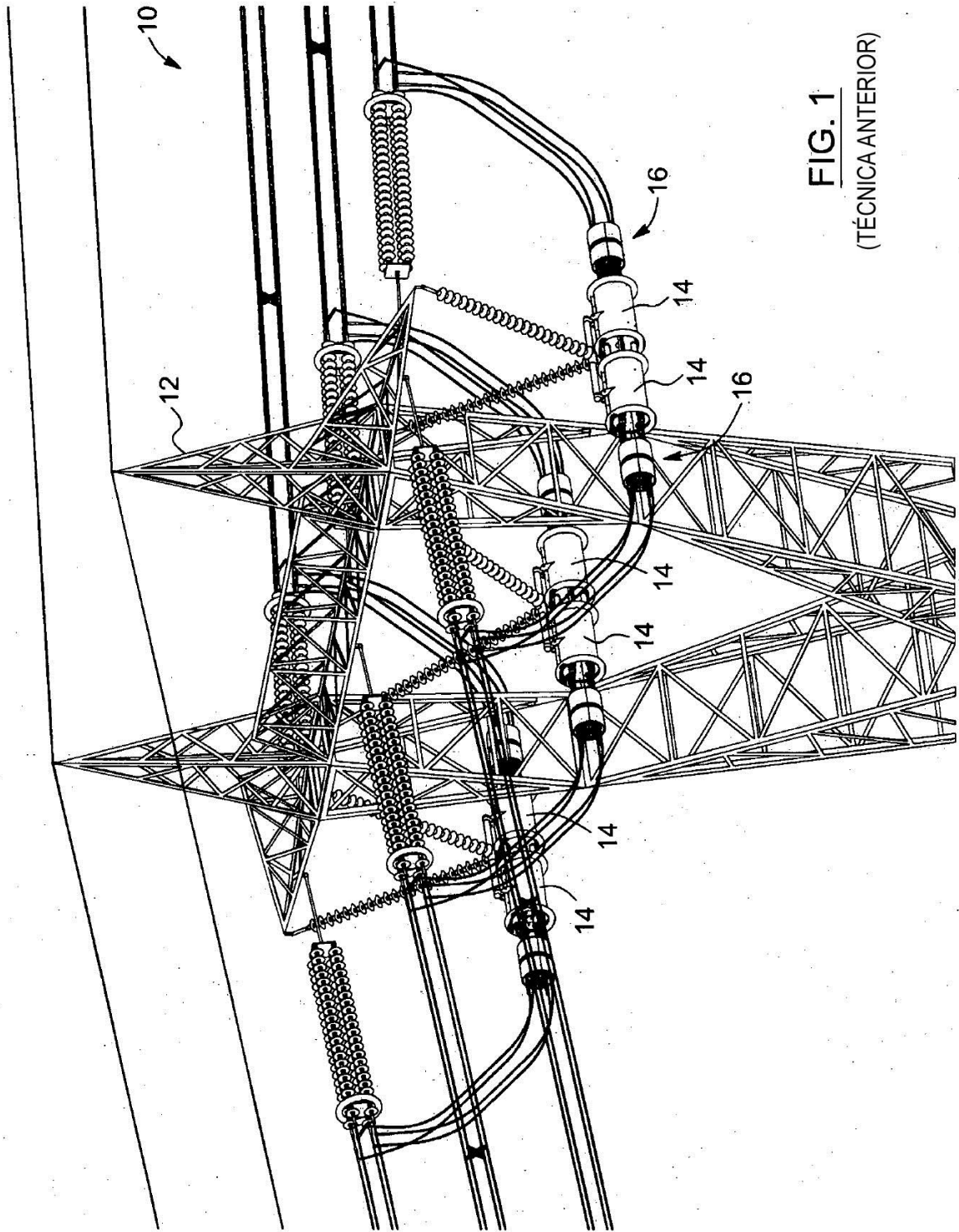
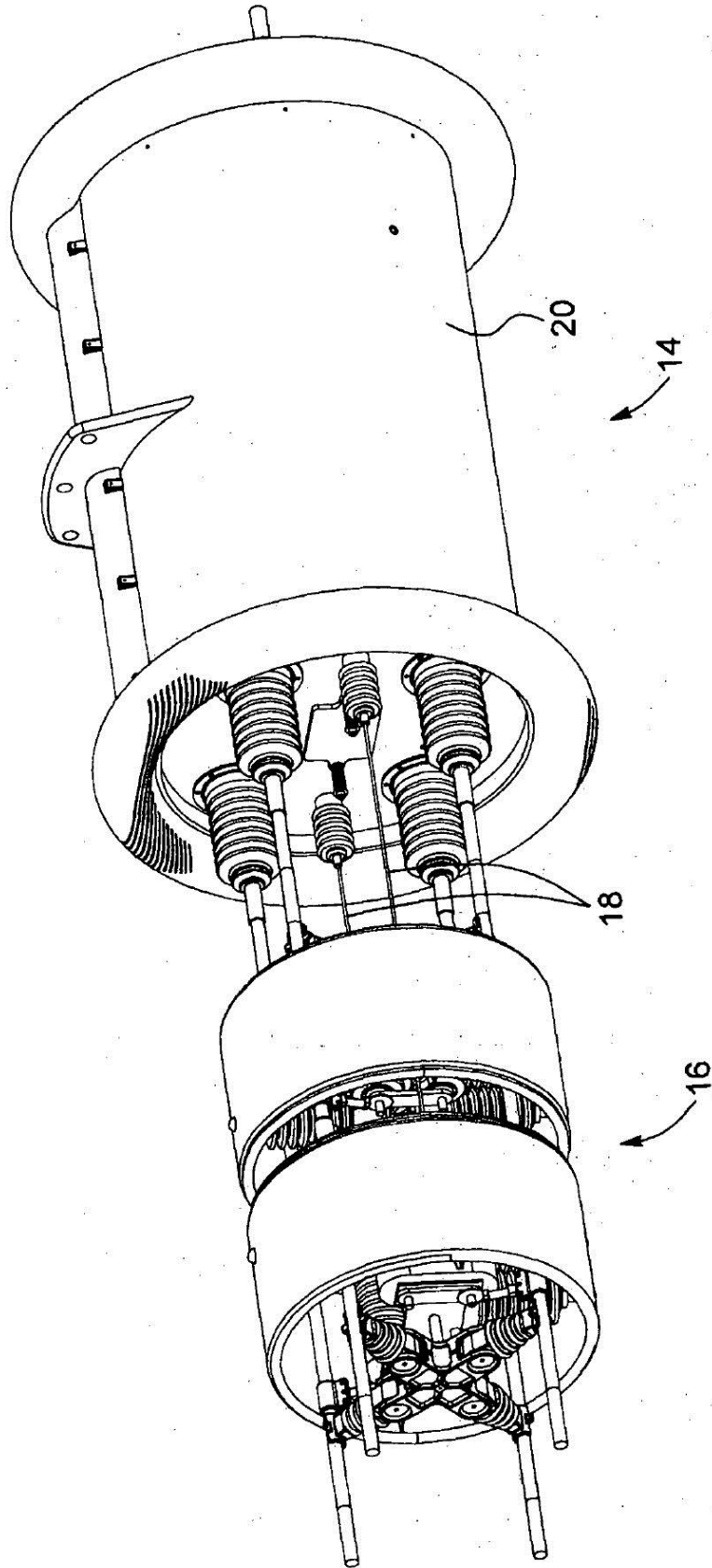


FIG. 1  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 2**  
(TÉCNICA ANTERIOR)

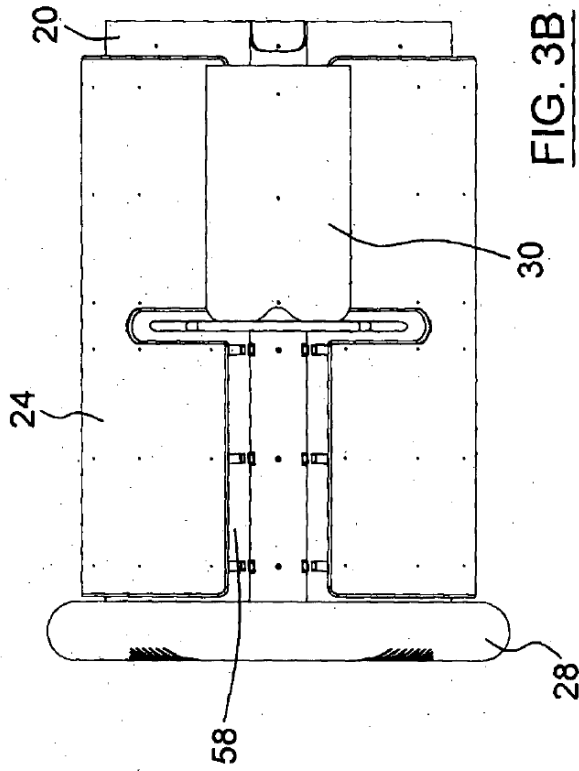


FIG. 3B

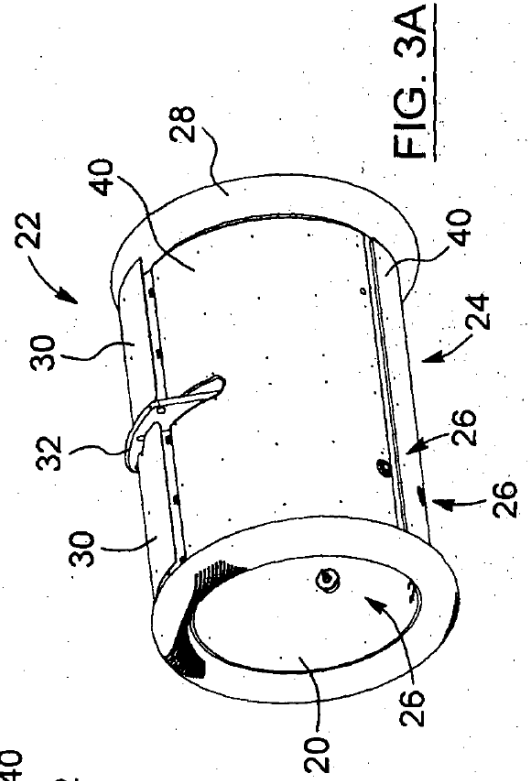


FIG. 3A

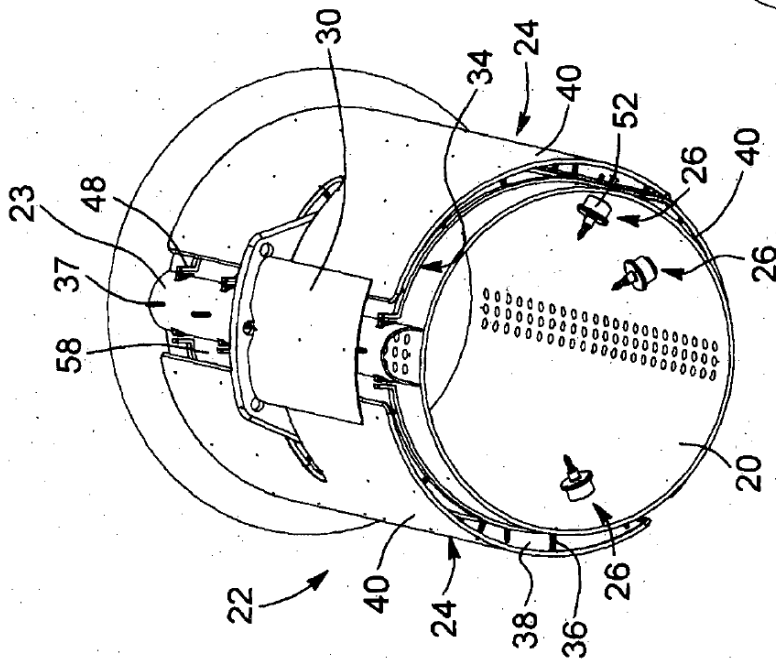
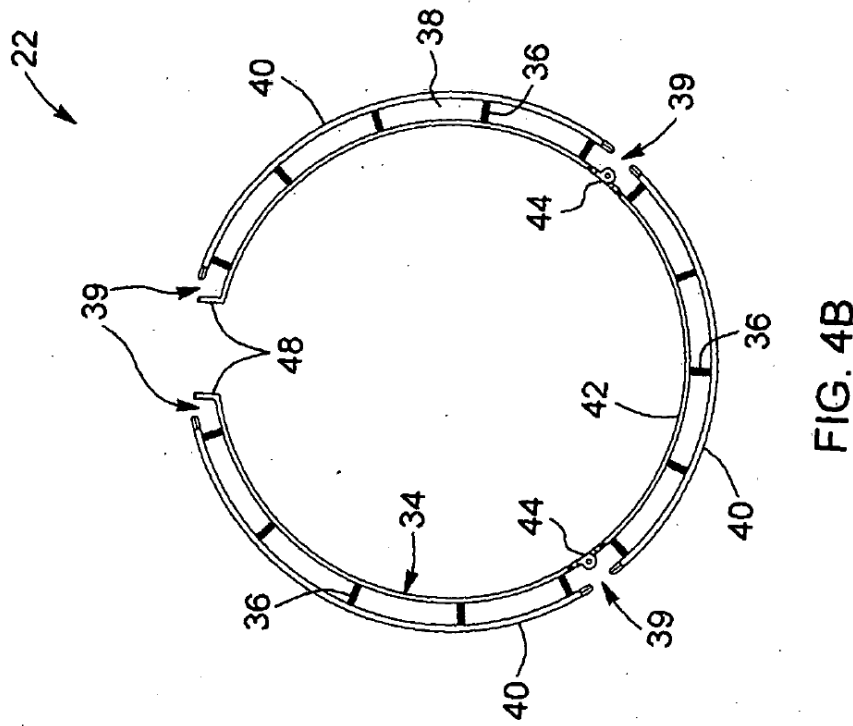
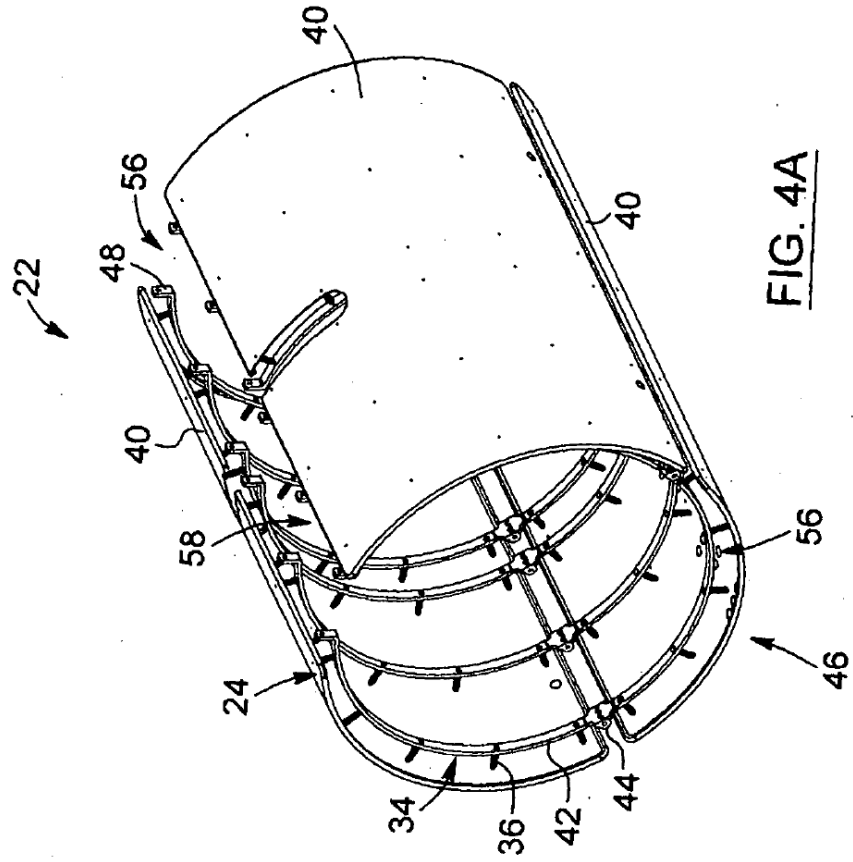


FIG. 3C



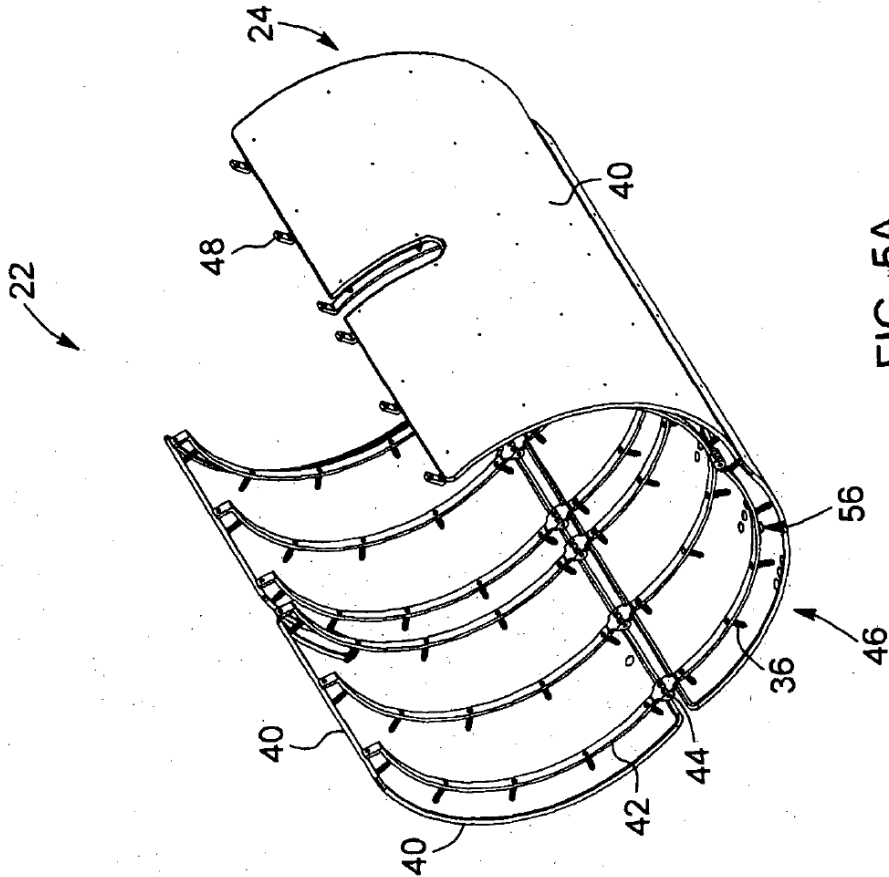


FIG. 5A

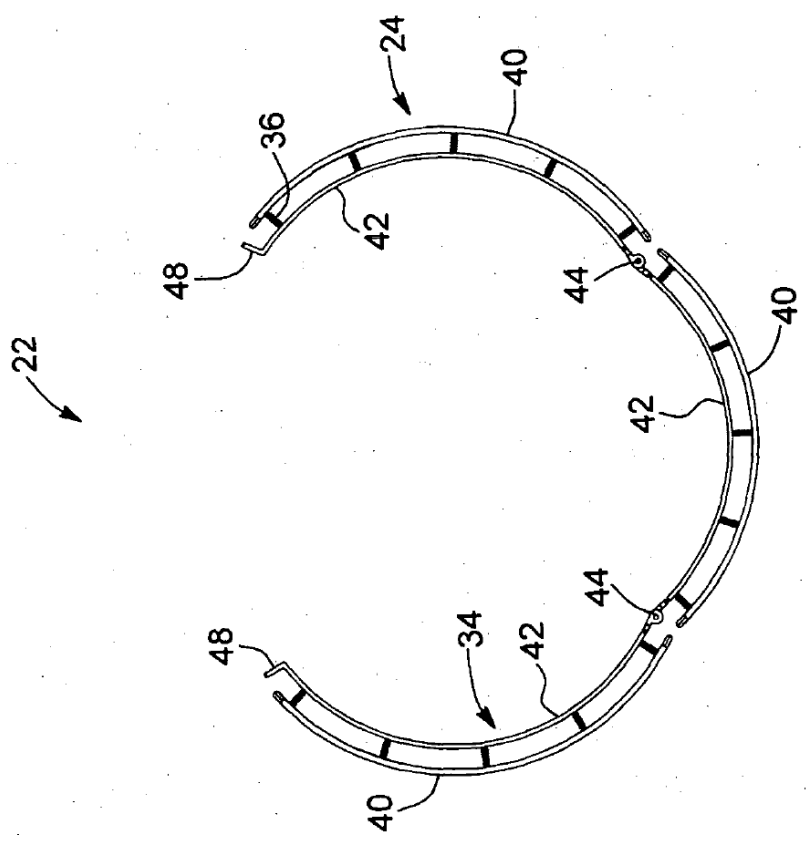
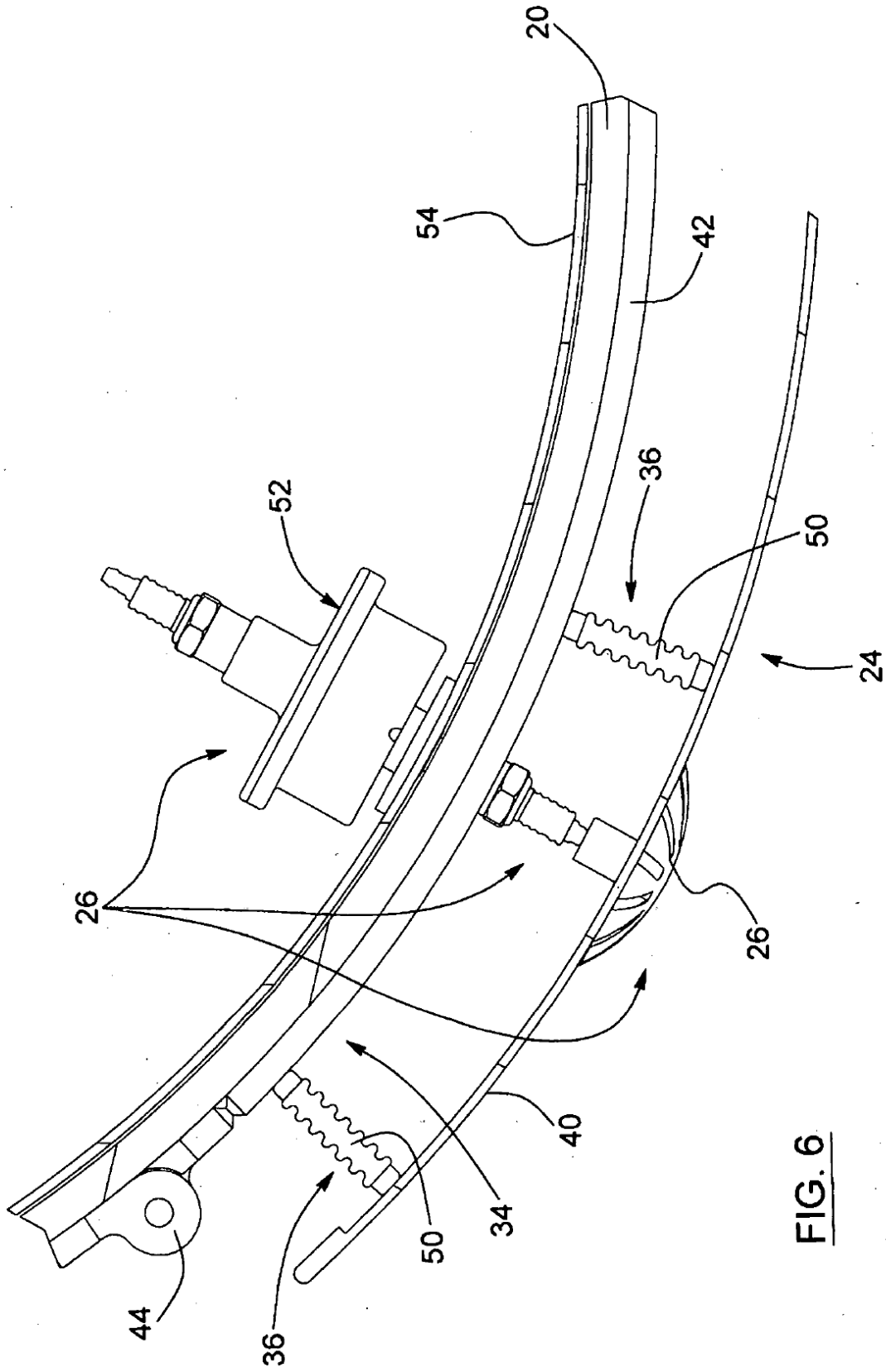


FIG. 5B



**FIG. 6**



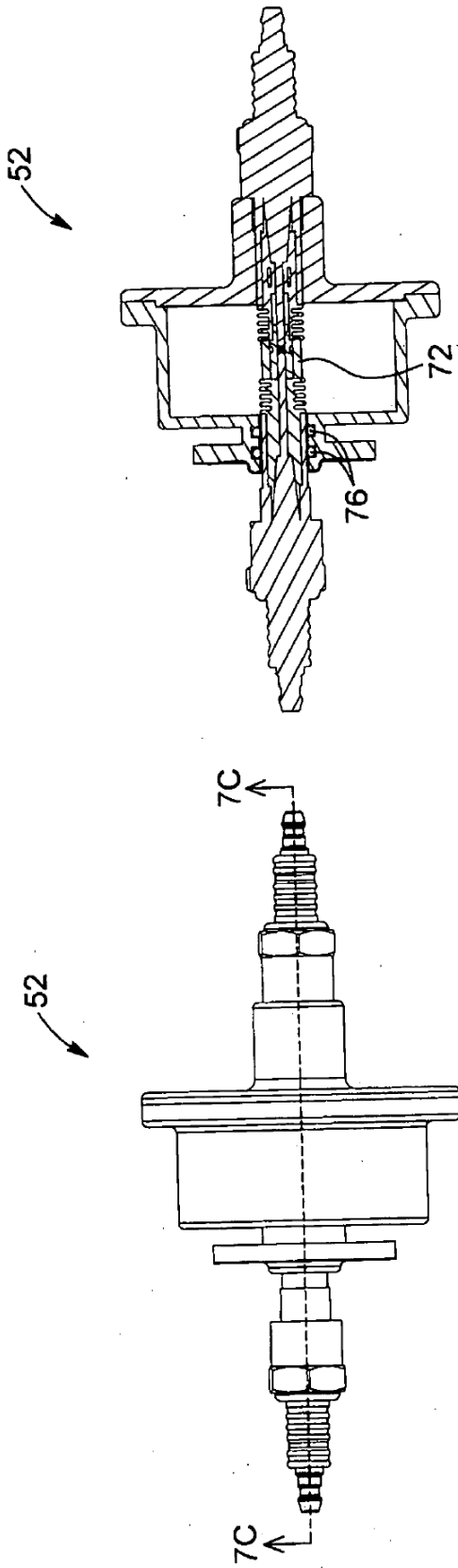


FIG. 7B

FIG. 7C

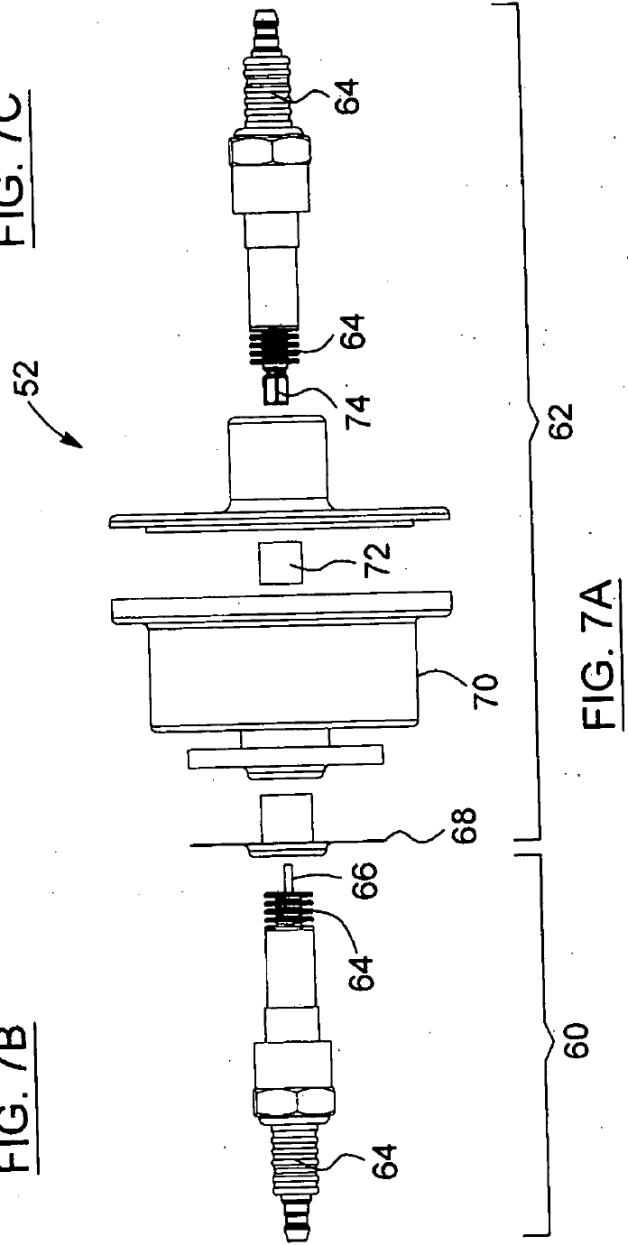
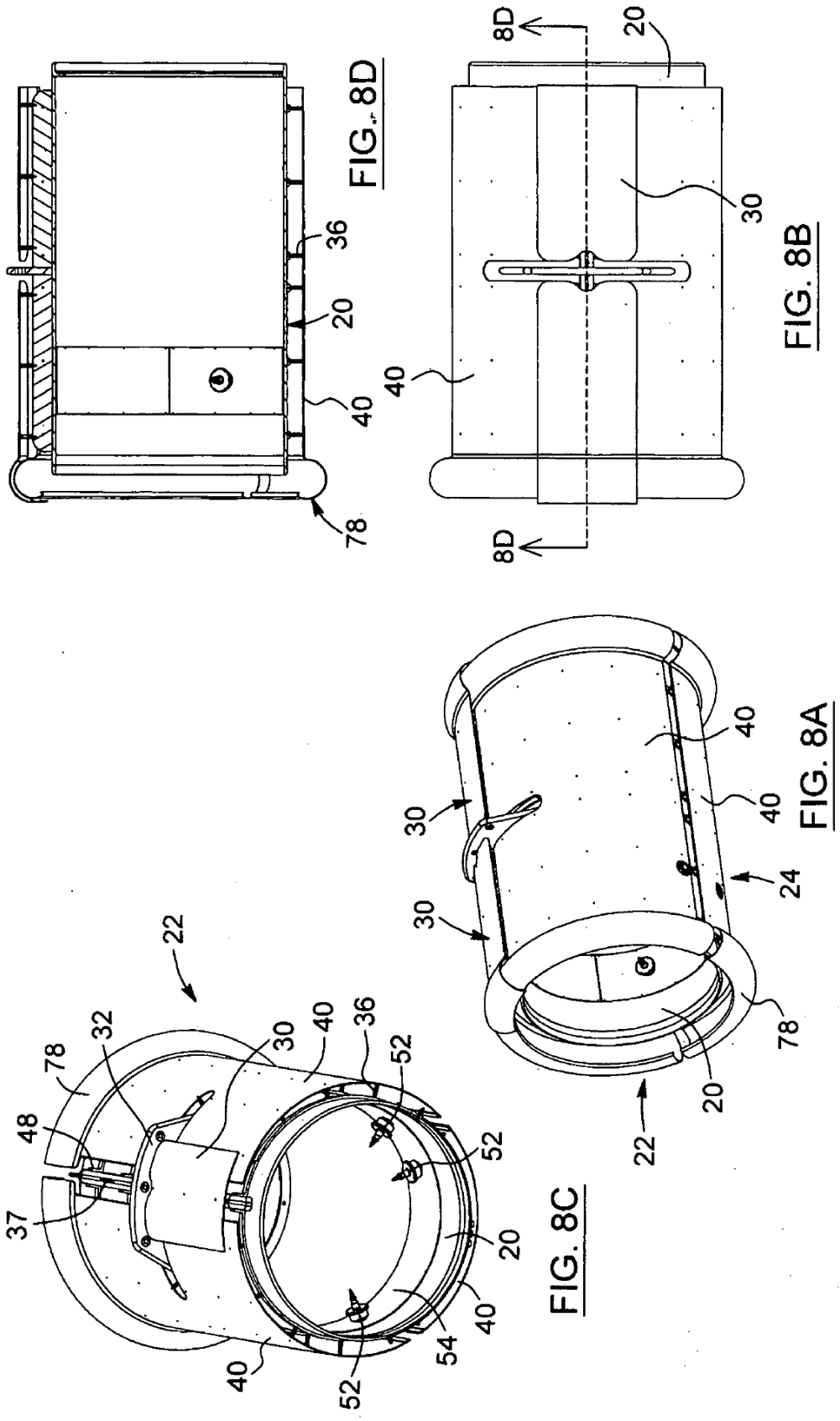
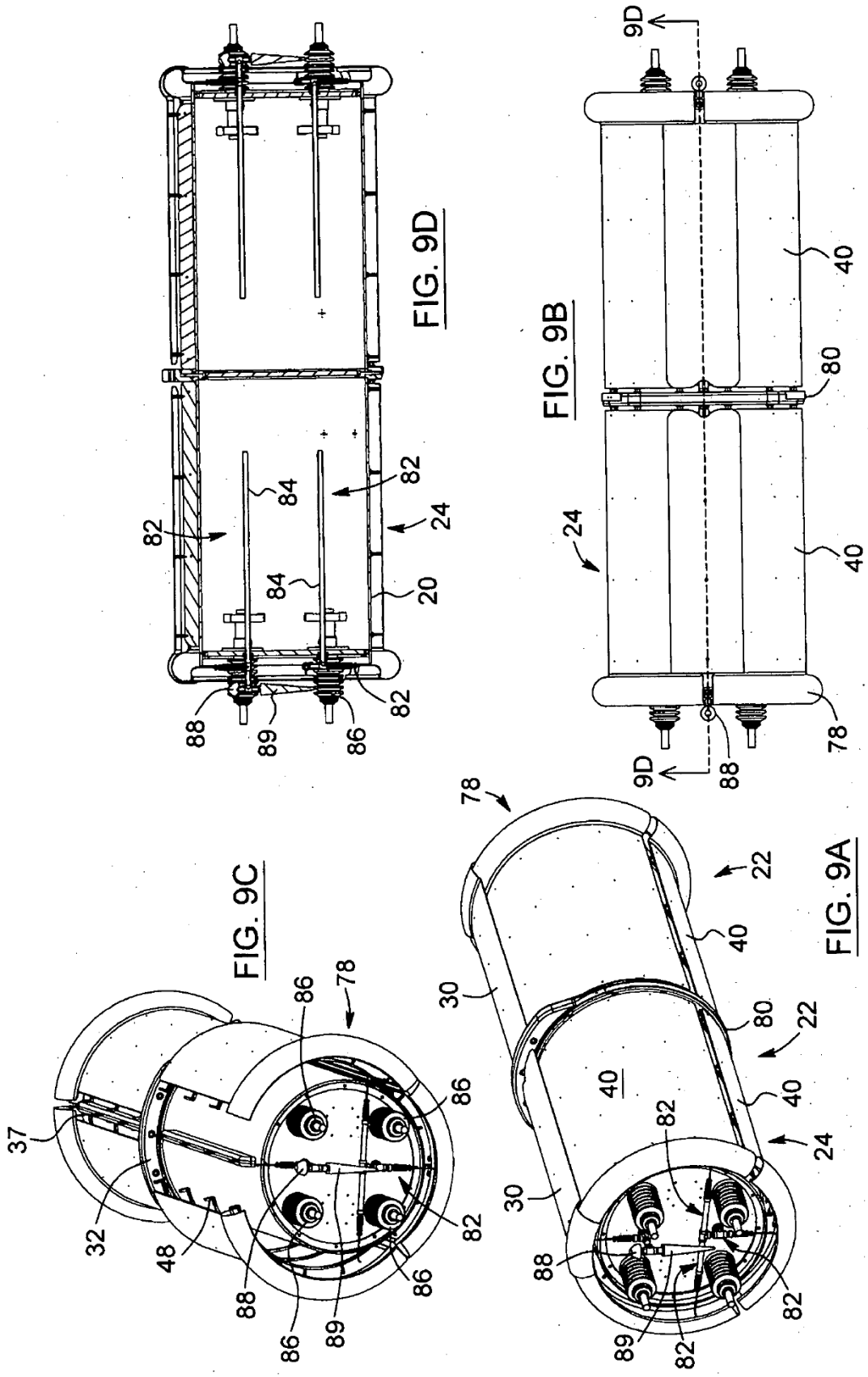


FIG. 7A





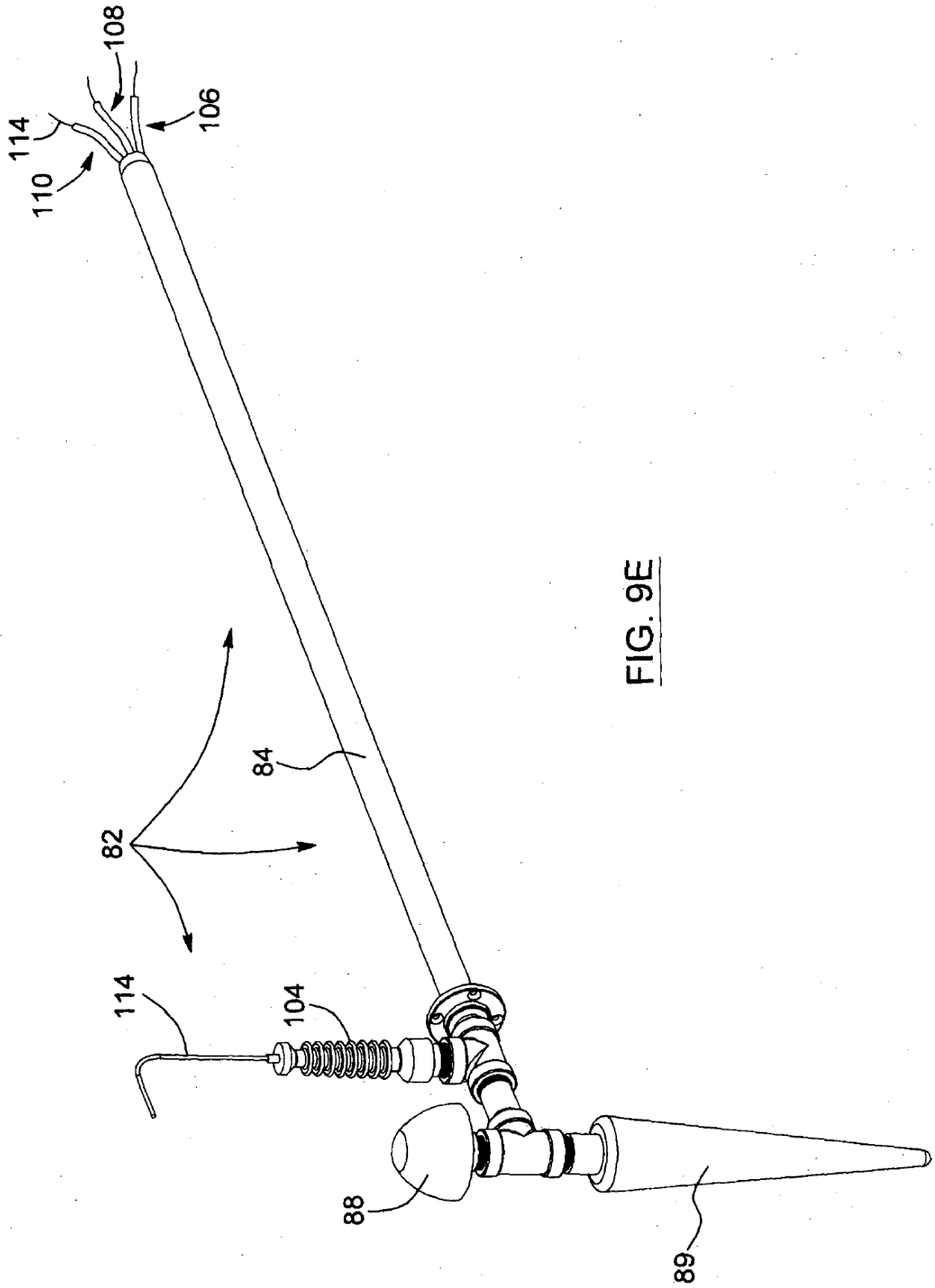


FIG. 9E

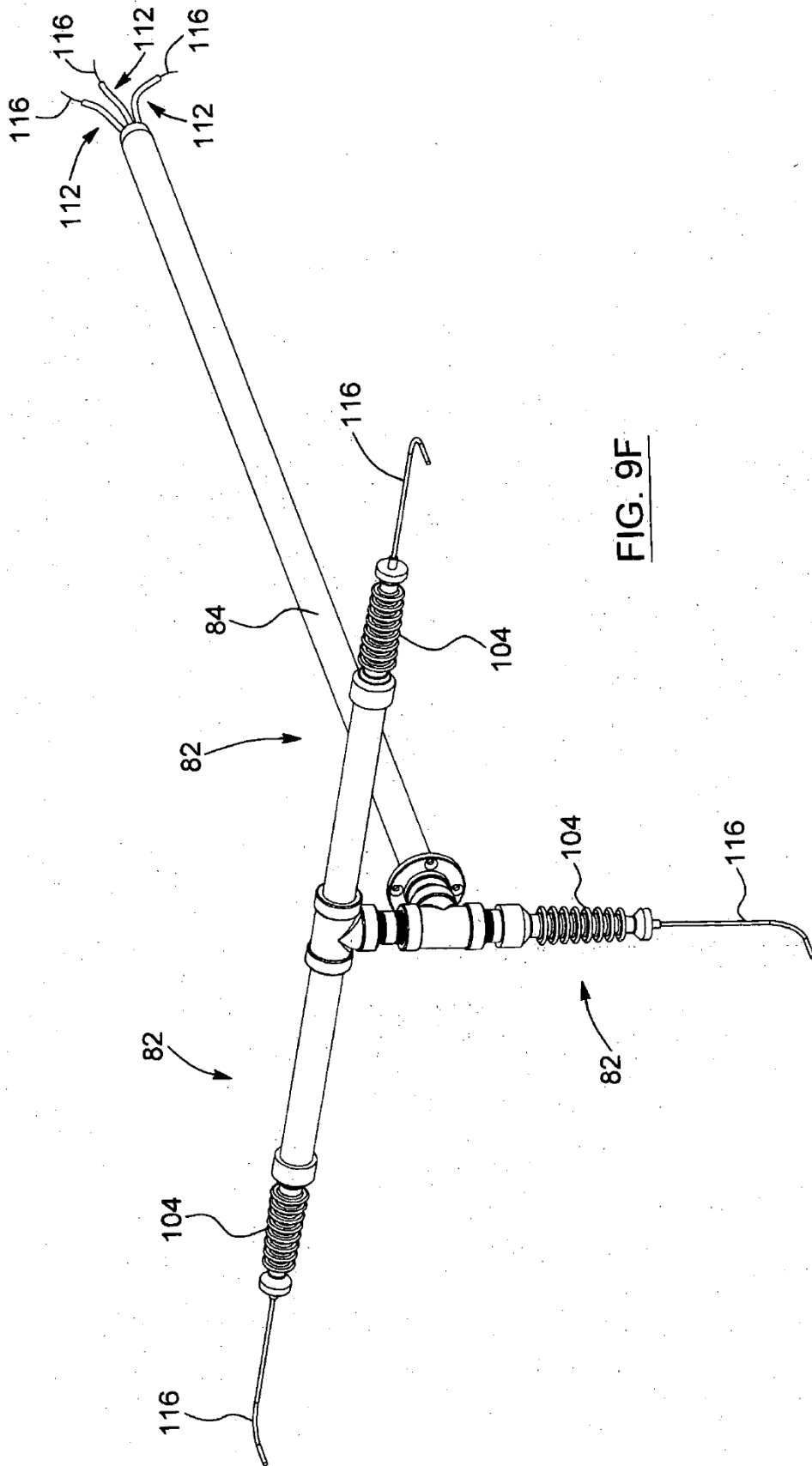


FIG. 9F

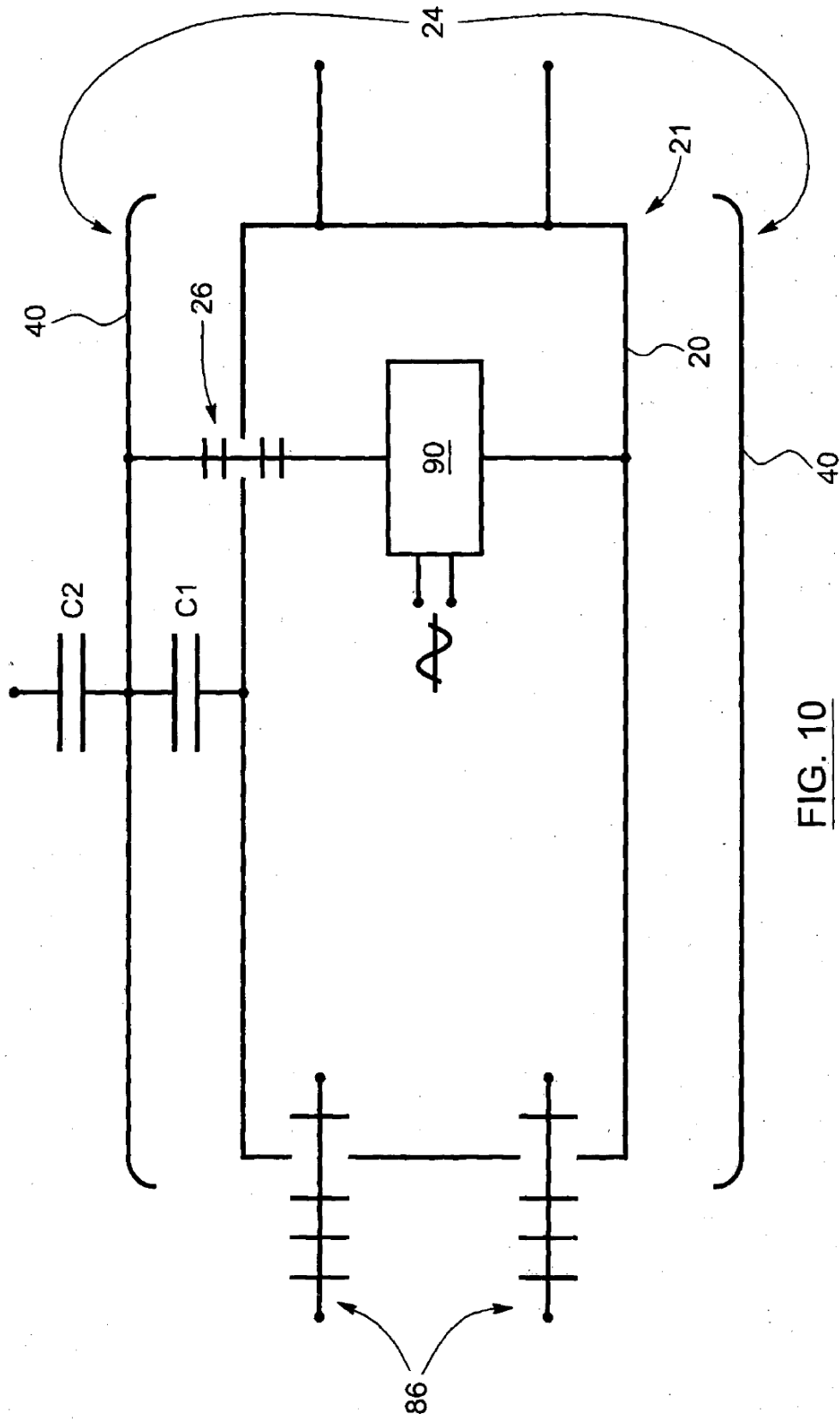


FIG. 10

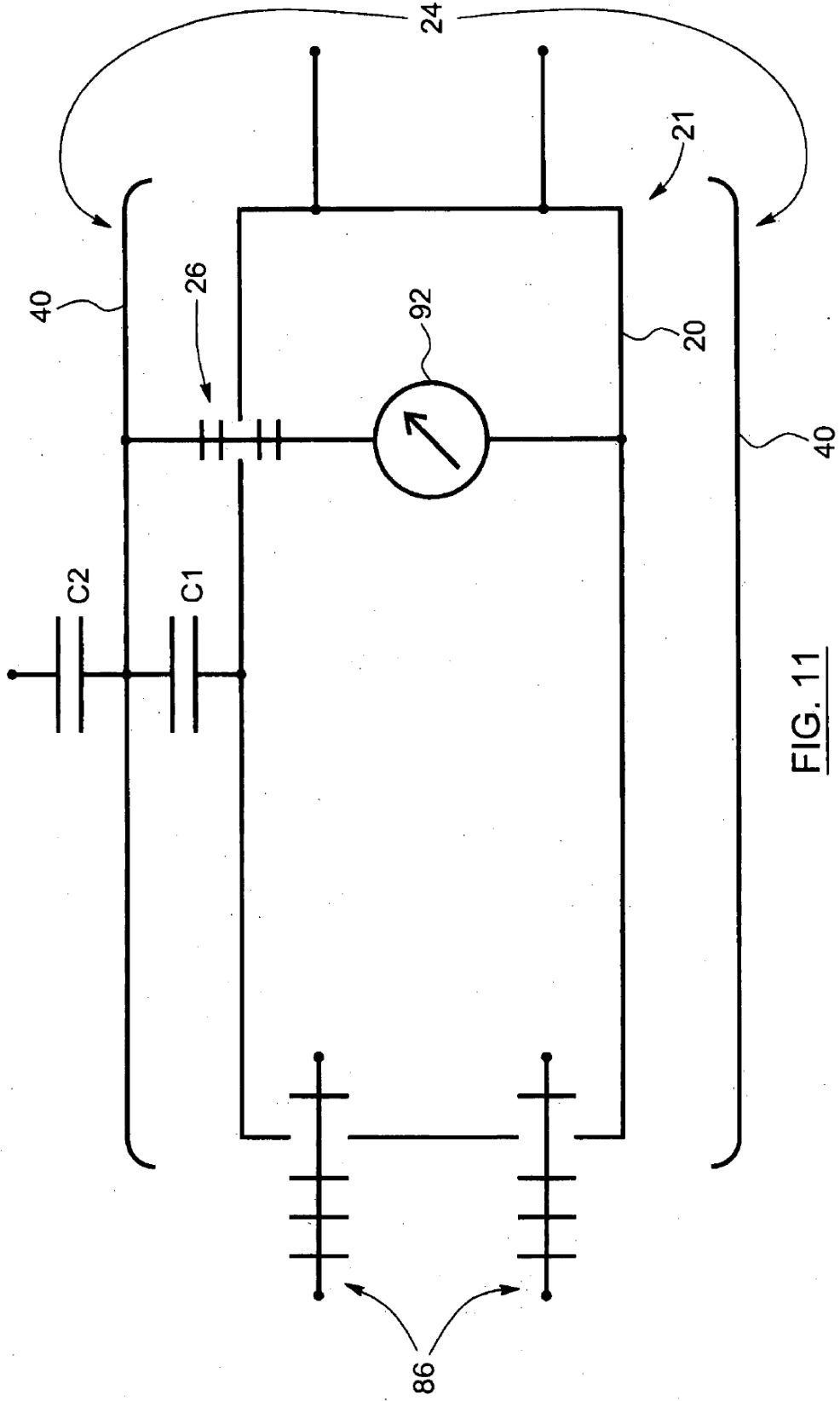


FIG. 11

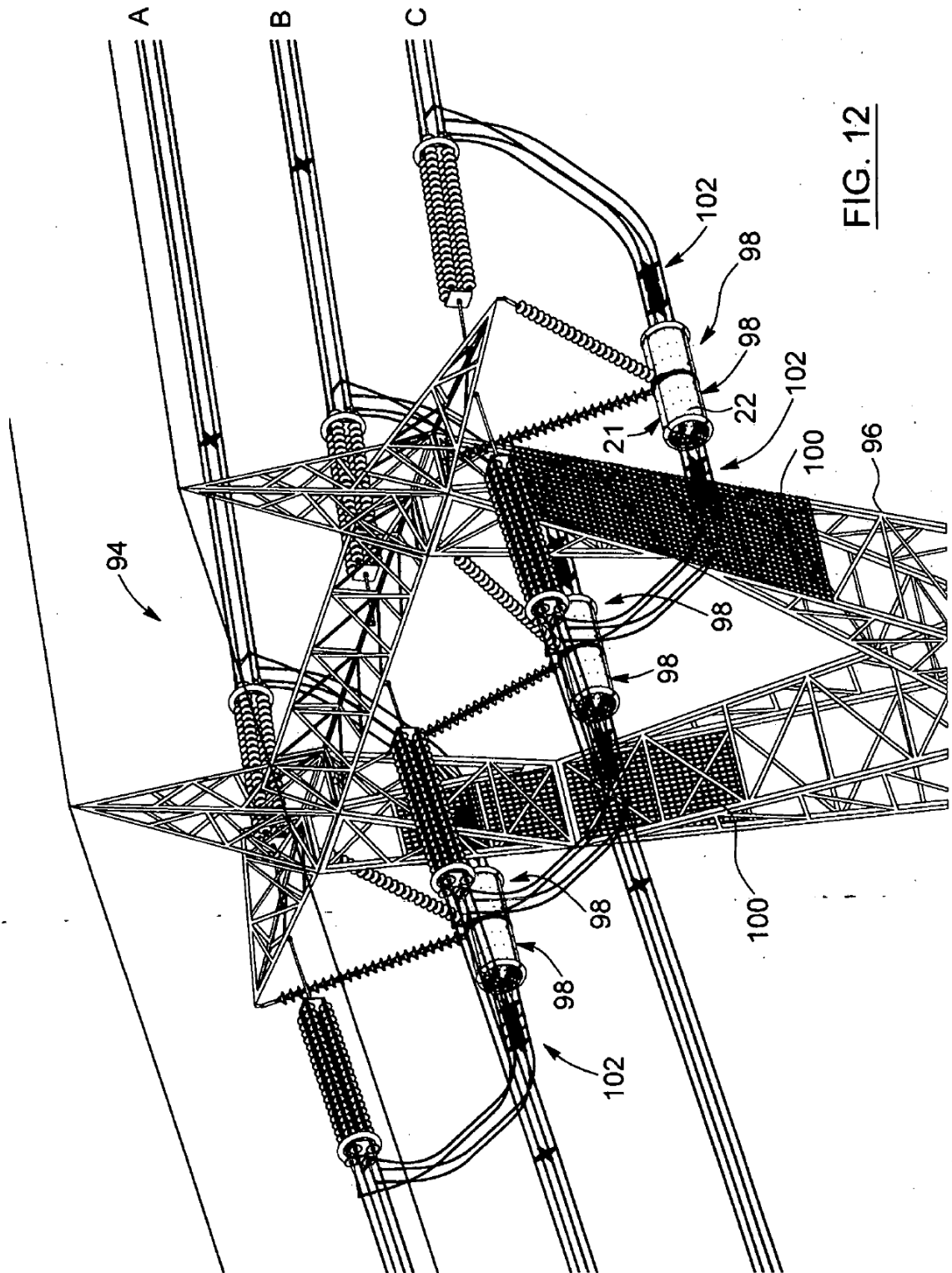


FIG. 12