

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 797**

51 Int. Cl.:

A61N 5/02 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01)

H03H 7/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09169377 .0**

96 Fecha de presentación: **03.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2161055**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **APANTALLAMIENTO PARA UN APARATO DE AISLAMIENTO UTILIZADO EN UN GENERADOR DE MICROONDAS.**

30 Prioridad:
03.09.2008 US 203734

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.01.2012

73 Titular/es:
**VIVANT MEDICAL, INC.
5920 LONGBOW DRIVE
BOULDER, CO 80301, US**

72 Inventor/es:
**Behnke, Robert J. y
McMunigal, Tom E.**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 372 797 T3

DESCRIPCIÓN

Apantallamiento para un aparato de aislamiento utilizado en un generador de microondas

Antecedentes

1. Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a sistemas y métodos para realizar un procedimiento médico, en donde el procedimiento médico incluye la generación y la transferencia segura de energía desde una fuente de energía a un dispositivo aplicador de energía de microondas. Más concretamente, se divulga un sistema de suministro de energía de microondas que incluye un aparato de aislamiento que tiene la finalidad de reducir emisiones irradiadas no deseadas durante el suministro de energía de microondas.

10 2. Antecedentes de la técnica relacionada

Los sistemas de aplicación de microondas y los procedimientos de ablación que utilizan energía de microondas están diseñados para aplicar de forma segura energía de microondas a un tejido diana. El equipo, la acción de suministrar la energía o los procedimientos utilizados para suministrar la energía pueden estar regulados por diversos reglamentos o normas gubernamentales o de la industria, tales como, por ejemplo, los reglamentos y 15 normas de la FCC para equipos de microondas o relativos a la compatibilidad electromagnética (siglas inglesas EMC), reglamentos y normas que tienen como finalidad el asegurar que los equipos de microondas no interfieren con otros equipos electrónicos. Las normas de la industria pueden estar relacionadas con la seguridad del paciente, por ejemplo las que procuran un aislamiento eléctrico suficiente entre un generador y el paciente. En sí, los dispositivos de generación y transmisión de energía de microondas están diseñados específicamente para minimizar 20 y reducir la difusión de energía no deseada, véase el documento EP 0882955 A1.

Una práctica habitual de diseño que se utiliza para garantizar la seguridad del paciente en generadores para electrocirugía consiste en crear una barrera de aislamiento entre el generador y el paciente. Esto se consigue aislando la salida del generador de la conexión a tierra. Se pueden crear barreras de aislamiento por medio de 25 diversos circuitos generalmente aceptados tales como, por ejemplo, un transformador o condensadores que tengan una baja impedancia en el entorno de 60 Hz. Aunque la práctica de incluir una barrera de aislamiento es generalmente eficaz con sistemas de suministro de energía en las frecuencias de RF, el suministro de energía con una señal en una frecuencia de microondas ofrece nuevas oportunidades para los diseñadores de generadores y sistemas de microondas.

Una de estas oportunidades para los diseñadores de generadores de microondas y sus sistemas reside en que los 30 generadores de microondas deben cumplir durante su funcionamiento los reglamentos de la FCC con respecto a la EMC. La frecuencia fundamental (es decir, la banda de frecuencias de la señal de microondas deseable) es por lo general una banda industrial, científica y médica (siglas inglesas ISM), y no constituye ningún problema. En cambio, los problemas de EMC normalmente giran en torno a las descargas indeseadas de energía en frecuencias fuera de la banda ISM, tales como, por ejemplo, frecuencias armónicas de la frecuencia fundamental por encima de la banda 35 ISM.

Los armónicos de la frecuencia fundamental pueden ser un producto del generador de señal del generador de microondas, o bien pueden ser inducidos en diversos puntos de los circuitos del generador de microondas y/o del 40 circuito de suministro de energía de microondas. Por ejemplo, a veces los armónicos son un producto de la barrera de aislamiento que tiene como finalidad aislar el generador del paciente y procurar la seguridad del paciente. Por ejemplo, la barrera de aislamiento en un sistema de suministro de microondas puede incluir la flotación de la pantalla coaxial (es decir, la práctica de no unir la pantalla coaxial a la tierra del generador). La energía de microondas puede recorrer la pantalla del cable coaxial y hacer que el cable coaxial irradie como una antena. Este efecto de antena puede hacer que se amplifiquen los armónicos del generador y dejen de cumplirse una o varias normas EMC.

La presente divulgación describe un sistema que incluye un aparato de aislamiento para reducir la EMC no deseada 45 durante el suministro de energía de microondas.

Compendio

La presente divulgación se refiere en general a un sistema y aparato de aislamiento para reducir emisiones irradiadas no deseadas durante un procedimiento médico. Más concretamente, en una realización de la presente divulgación un sistema incluye un generador de microondas que suministra energía de microondas a una frecuencia 50 fundamental, un cable coaxial de transmisión que transmite energía de microondas entre el generador de microondas y un dispositivo aplicador de energía de microondas y un aparato de aislamiento conectado entre el generador de microondas y el cable coaxial de transmisión. El aparato de aislamiento está configurado para aislar eléctricamente el cable coaxial de transmisión con respecto al generador de microondas y acoplar capacitivamente la tierra del generador de microondas con el cable coaxial de transmisión.

55 El aparato de aislamiento puede incluir además una placa de circuito de aislamiento configurada para aislar eléctricamente el cable coaxial de transmisión con respecto al generador de microondas.

camente el generador de microondas con respecto al cable coaxial de transmisión al tiempo que transmite energía de microondas entre los mismos. Una pantalla con referencia a tierra se encuentra conectada a una referencia a tierra del generador de microondas y está configurada para alojar la placa del circuito de aislamiento. Una barrera de aislamiento está situada entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente.

- 5 La pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente forman un condensador y acoplan capacitivamente la referencia a tierra del generador de microondas con el cable coaxial de transmisión. El acoplamiento capacitivo entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente se puede ajustar de manera selectiva variando la extensión de la superficie de superposición entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente, o bien la anchura del intersticio entre las porciones superpuestas de la pantalla con
10 referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques funcionales de un suministro de energía de microondas que incluye un aparato de aislamiento conforme a una realización de la presente divulgación;

la Figura 2A es un esquema eléctrico de un circuito de suministro de energía de microondas convencional;

- 15 la Figura 2B es un gráfico de formas de onda eléctrica, procedentes de un circuito de suministro de energía de microondas convencional, en distintos puntos del esquema eléctrico simplificado de la Figura 2A;

la Figura 3A es un esquema eléctrico simplificado de un circuito de suministro de energía de microondas que incluye un aparato de aislamiento de la presente divulgación;

- 20 la Figura 3B es un gráfico de formas de ondas eléctrica en distintos puntos del esquema eléctrico simplificado de la Figura 3A;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de un aparato de aislamiento conforme a una realización de la presente divulgación;

la Figura 5 es una vista en despiece ordenado del aparato de aislamiento de la Figura 4; y

- 25 la Figura 6 es un esquema eléctrico del aparato de aislamiento de la Figura 4 en un circuito de suministro de energía de microondas.

Descripción detallada

- En la presente divulgación se describen realizaciones detalladas de la presente divulgación; sin embargo, se debe entender que las realizaciones descritas son meramente ilustrativas de la divulgación, que puede ser realizada de diversas formas. Por tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria no
30 deben interpretarse como limitantes, sino solamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de diversas formas la presente divulgación en prácticamente cualquier estructura adecuadamente detallada.

- Haciendo referencia a la Figura. 1, a un sistema de suministro de energía de microondas que incluye un generador de microondas 100, un dispositivo de suministro de energía de microondas 110, un cable coaxial de transmisión 120
35 y un aparato de aislamiento 200 que emplea realizaciones de la presente divulgación, se le denomina en general un sistema de suministro de microondas 10. El aparato de aislamiento 200 está conectado entre el generador de microondas 100 y el dispositivo de suministro de energía de microondas 110. En una realización de la presente divulgación, el aparato de aislamiento 200 está conectado al conector coaxial 100a del generador de microondas 100 y al cable coaxial de transmisión 120. El aparato de aislamiento de 200 también puede estar colocado en otras
40 diversas posiciones dentro del circuito de transmisión de energía de microondas.

- El dispositivo de suministro de energía de microondas 110 incluye un cable coaxial de transmisión 120 (es decir, un tramo de cable coaxial de transmisión 120 está unido de manera permanente al dispositivo de suministro de energía de microondas 110), tal como se ilustra en la Figura 1. Como alternativa, el cable coaxial de transmisión 120 puede estar separado del dispositivo de suministro de energía de microondas 110 y del aparato de aislamiento 200. En otra
45 realización más, el aparato de aislamiento 200 puede incluir una porción del cable coaxial de transmisión (no mostrada).

- En otra realización más, la vía de transmisión de energía de microondas 125 incluye la vía de transmisión del aparato de aislamiento 200, el cable coaxial de transmisión 120 y el mango 116 (la parte transmisora del aparato aplicador de energía de microondas 110 próximo a la antena 118). La longitud de la vía de transmisión de energía de
50 microondas 125 está relacionada con al menos un parámetro de la frecuencia fundamental de la energía generada por el generador de microondas 100.

Tal como se ilustra en la Figura 1, el dispositivo aplicador de energía de microondas incluye un dispositivo percutáneo que tiene una punta afilada configurada para penetrar en el tejido. También se puede emplear el aparato

de aislamiento 200 con un dispositivo aplicador de energía de microondas en forma de catéter insertable, un dispositivo aplicador de energía de microondas a la superficie cutánea y un dispositivo aplicador de energía de microondas desplegable o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para aplicar energía de microondas a un tejido 180.

La Figura 2A es un esquema eléctrico de un circuito de suministro de energía de microondas convencional 20, que no tiene un aparato de aislamiento de la presente divulgación. El circuito 20 incluye una fuente de energía de microondas "VRF", un dispositivo de aislamiento del generador 130 (es decir, un transformador) y una carga eléctrica 120 (es decir, un cable de transmisión coaxial 120 conectado a un dispositivo aplicador de energía de microondas (no mostrado)). En la Figura 2A, y tal como se describe en la presente memoria, el transformador 130 se muestra simplemente como un ejemplo de un adecuado dispositivo de aislamiento del generador. El dispositivo de aislamiento del generador 130 puede ser cualquier dispositivo adecuado que transfiera energía desde un primer circuito eléctrico (fuente de energía de microondas VRF) a un segundo circuito eléctrico (carga eléctrica 120) sin contacto eléctrico directo, por ejemplo mediante acoplamiento inductivo, acoplamiento capacitivo o transferencia de energía de antena a antena (inalámbrico).

La Figura 2B es un gráfico de formas de onda eléctrica en distintos puntos del esquema eléctrico simplificado de la Figura 2A. El generador de microondas genera la señal VRF que se aplica al lado primario "P" del dispositivo de aislamiento del generador 130 con unas características generales de amplitud de pico a pico, fase y frecuencia fundamental. La VRF está referenciada a la tierra "G" y es transformada a través del dispositivo de aislamiento del generador 130 al lado secundario "S" del dispositivo de aislamiento del generador 130 creando así una señal en "V1" y "V2" del segundo circuito eléctrico. V1 y V2 tienen la misma frecuencia fundamental que VRF y están relacionados por la fórmula:

$$VRF = (V1 - V2) / ID_{\text{Eff}}$$

en donde la constante " ID_{Eff} " representa las pérdidas del sistema en el circuito 20. La amplitud de pico a pico tanto de V1 como de V2 es aproximadamente la mitad de la amplitud de pico a pico de VRF.

Un cable de transmisión coaxial 130 no conectado a tierra unido a la S secundaria del dispositivo de aislamiento 130 porta la mitad de la tensión en el conductor interno 122 y la mitad de la tensión en la vaina exterior 124, tal como se ilustra en las Figuras 2A y 2B. Esta señal de tensión V2 aplicada a la vaina exterior 124 puede hacer que se irradie energía desde el cable coaxial de transmisión 120 produciendo de este modo radiación no deseada y excesiva. Además, el transporte de esta señal V2 en la vaina exterior 124 puede dar como resultado la generación de ondas estacionarias y la generación de armónicos indeseados de la frecuencia fundamental. En consecuencia, el generador de microondas 100, la vía de transmisión 125 o el dispositivo aplicador de la energía de microondas 110 de la Figura 1 pueden incumplir los límites de radiación establecidos por la FCC y también puede originarse un calentamiento indeseado del material o el tejido en contacto con la vaina exterior 124.

La Figura 3A es un esquema eléctrico de un circuito de suministro de energía de microondas de 30 con un aparato de aislamiento 200 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El circuito incluye una fuente de energía de microondas VRF, un dispositivo de aislamiento del generador 130 (es decir, un transformador), y una carga eléctrica 120 (es decir, un cable coaxial de transmisión 120 conectado a un dispositivo aplicador de energía de microondas (no mostrado)) y un aparato de aislamiento 200. El aparato de aislamiento 200 incluye un circuito que presenta las propiedades de la presente divulgación tal como se describe en la presente memoria y se ilustra en el esquema como "C1". Los valores de capacitancia y las propiedades del circuito C1 en el aparato de aislamiento 200 están suficientemente dimensionados de manera que el C1 circuito tiene una baja impedancia a la frecuencia fundamental del generador de microondas 100 y una alta impedancia a bajas frecuencias.

Con el aparato de aislamiento de 200 en el circuito 30, el secundario S en V2 a la frecuencia fundamental está acoplado capacitivamente con la tierra G. La Figura 3B es un gráfico de las formas de onda eléctrica en VRF y V1. V2 está al potencial de tierra G y por lo tanto no se ilustra en la Figura 3B. V1 está desfasado 180° con respecto a VRF y su magnitud viene dada por la fórmula:

$$VRF = V1 / ID_{\text{Eff}}$$

en donde la constante " ID_{Eff} " representa las pérdidas del sistema en el circuito 30. De esta manera, la amplitud de pico a pico de cada V1 es aproximadamente igual a la amplitud de pico a pico de VRF y la mayoría de la señal de microondas es transportada en el conductor interno 122 del cable coaxial de transmisión 120.

El aparato de aislamiento 200 proporciona un punto de referencia de CA al potencial de tierra para la vaina exterior coaxial 124 lo que reduce la señal irradiada por el cable coaxial de transmisión. V2 está acoplado capacitivamente con el potencial de tierra G y la tensión en V2 es sustancialmente cero.

Las Figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva de un aparato de aislamiento 200 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El aparato de aislamiento 200 incluye una pantalla con referencia a tierra 240, una placa de circuito del aparato de aislamiento 245, un conector de pantalla 250, un conector del lado de generador 265 y una pantalla con referencia al paciente 270.

La pantalla con referencia a tierra 240 puede incluir una pantalla superior 240a y una pantalla inferior 240b conectadas en una o más posiciones. Las pantallas superior e inferior 240a, 240b pueden estar formadas de un material conductor adecuado, capaz de formar una relación capacitiva con la pantalla con referencia al paciente 270. La relación capacitiva entre la pantalla con referencia a tierra 240 y la pantalla con referencia al paciente 270 se describe más detalladamente a continuación.

Las pantallas superior e inferior 240a, 240b pueden estar conectadas mediante uno o más conectores mecánicos 240c, tales como, por ejemplo, clavos, remaches, broches, tornillos o pernos, o mediante una conexión adecuada, tal como, por ejemplo, una conexión por compresión, una conexión de bisagra, una conexión soldada o de ajuste por prensa. Como alternativa, las pantallas superior e inferior 240a, 240b pueden tener una combinación de medios de conexión, tales como, por ejemplo, una conexión de bisagra en un lado y un mecanismo o conector de enganche en un segundo lado. Se puede utilizar cualquier montaje adecuado siempre que la pantalla con referencia a tierra 240 y la pantalla con referencia al paciente 270 formen entre sí una relación capacitiva deseable.

Las pantallas superior e inferior 240a, 240b están en comunicación eléctrica una con otra. Tal como se ilustra en la Figura 4, la conexión mecánica 240c puede proporcionar una conexión eléctrica adecuada entre las pantallas superior e inferior 240a, 240b. En otra realización, las pantallas superior e inferior 240a, 240b pueden estar conectadas eléctricamente a través conector del lado de generador 265.

La pantalla con referencia al paciente 270 está conectada al conector de pantalla de 250 mediante un conector adecuado, tal como, por ejemplo, una tuerca de unión roscada a conector para pantalla 260. Se puede utilizar cualquier otra conexión adecuada, tal como, por ejemplo, una conexión de encaje a presión, una conexión de ajuste a ranura, una conexión de enganche o una conexión soldada.

La pantalla con referencia al paciente 270, el conector de pantalla 250 y la vaina externa 224 del cable coaxial de transmisión 220 están en comunicación eléctrica entre sí. La tuerca de unión 260 puede proporcionar una conexión adecuada entre la pantalla con referencia al paciente 270 y el conector de pantalla 250. La vaina exterior 224 del cable coaxial de transmisión 220 puede estar conectada al conector de pantalla 250 mediante una conexión adecuada, tal como, por ejemplo, una conexión roscada o una conexión de apriete y deslizamiento. Se puede utilizar cualquier otra conexión adecuada siempre que proporcione un contacto eléctrico adecuado entre el conector de pantalla 250, la pantalla con referencia al paciente 270 y la vaina exterior 224.

La pantalla con referencia al paciente 270 está configurada para, al menos parcialmente, rodear al menos una parte de la pantalla con referencia a tierra 240 formando entre ellas un intersticio de capacitancia. El intersticio puede ser controlado por el espesor de una barrera de aislamiento 275 situada entre la pantalla con referencia al paciente 270 y la pantalla con referencia a tierra 240.

La barrera de aislamiento 275 puede estar configurada como una capa (o estratificado) situada de manera adyacente a, o formada sobre, una o más superficies de la pantalla con referencia al paciente 270 y/o la pantalla con referencia a tierra 240. Por ejemplo, la barrera de aislamiento 275 puede ser un papel dieléctrico, tal como un papel dieléctrico comercializado por DuPont bajo la marca comercial NOMEX[®]. Se puede aplicar papel dieléctrico o colocarlo de manera adyacente a la superficie interna de la pantalla con referencia al paciente 270 antes o durante el montaje. Después del montaje, el papel dieléctrico proporciona una separación o distancia mínimas entre la superficie interior de la pantalla con referencia del paciente 270 y la superficie exterior de la pantalla con referencia a tierra 240.

La barrera de aislamiento 275 puede ser un estratificado tal como, por ejemplo, un estratificado orgánico-cerámico comercializado por TACONIC dentro de la línea de producto de estratificados de alto rendimiento RF-35. La gama RF-35 ofrece una adecuada resistencia al despegado, baja absorción de humedad y un bajo factor de disipación, con lo cual se minimiza el desplazamiento de fase con la frecuencia. La gama RF-35 puede incluir tela tejida y cerámica, y puede ser aplicada como revestimiento sobre una o más de las superficies del aparato de aislamiento.

En otra realización más, la barrera de aislamiento 275 puede ser el aire. Se puede mantener una distancia de separación entre la superficie interior de la pantalla con referencia al paciente 270 y la superficie exterior de la pantalla con referencia a tierra 240 mediante diversos separadores aislantes (no mostrados) que proporcionen una distancia de separación conveniente.

Las diversas propiedades del aparato de aislamiento 200 dependen de la relación de conducción entre la pantalla con referencia al paciente 270 y la pantalla con referencia a tierra 240. La pantalla con referencia al paciente 270 y la pantalla con referencia a tierra 240, separadas por una distancia de separación mínima, forman un condensador de placas paralelas en el cual la capacitancia es proporcional al área de las superficies enfrentadas de las pantallas 240, 270 y de la permeabilidad de la barrera de aislamiento 275, e inversamente proporcional a la distancia entre las pantallas 240, 270.

La capacitancia de un condensador de placas paralelas es igual a:

$$\text{Capacitancia} = (\epsilon \times A) / d$$

donde " ϵ " es la permitividad de la barrera de aislamiento 275, "A" es el área de las pantallas 240, 270 enfrentadas y "d" es la distancia de separación entre las pantallas 240, 270.

Por lo tanto, se puede obtener una capacitancia deseada haciendo variar uno o más de: el área de las superficies superpuestas, las propiedades dieléctricas de la barrera de aislamiento 275, y el intersticio entre las dos pantallas 240, 270 enfrentadas.

En otra realización más de la presente divulgación, la capacitancia del aparato de aislamiento de 200 puede ser ajustable. En una realización, un mecanismo de ajuste del intersticio (no mostrado) puede variar la posición de la pantalla con referencia a tierra 240 con respecto a la pantalla con referencia al paciente 270, aumentando o disminuyendo de este modo el intersticio entre ellas. El mecanismo de ajuste del intersticio (no mostrado) puede modificar el intersticio de forma dinámica o manual. Puede ser necesario un ajuste dinámico si el generador de microondas varía la frecuencia fundamental durante el suministro de energía. Se puede utilizar un ajuste manual para calibrar el aparato de aislamiento 200 durante el montaje.

La capacitancia del aparato de aislamiento 200 puede ajustarse haciendo variar la superposición entre la pantalla con referencia a tierra 240 y la pantalla con referencia al paciente 270. El mecanismo de ajuste de la superposición (no mostrado) puede cambiar la posición mutua de las pantallas 240, 270 tanto de forma dinámica como de forma manual.

La capacitancia del aparato de aislamiento 200 se puede ajustar modificando las propiedades dieléctricas de la barrera de aislamiento 275 o cambiando el tipo de material utilizado para la barrera de aislamiento.

La placa de circuito de aislamiento 245 está alojada dentro de la pantalla con referencia a tierra 240 del aparato de aislamiento 200. La placa de circuito de aislamiento 245 puede incluir un circuito configurado para proporcionar aislamiento entre un generador de microondas (no mostrado) y un cable coaxial de transmisión 220, tal como se ha discutido con anterioridad.

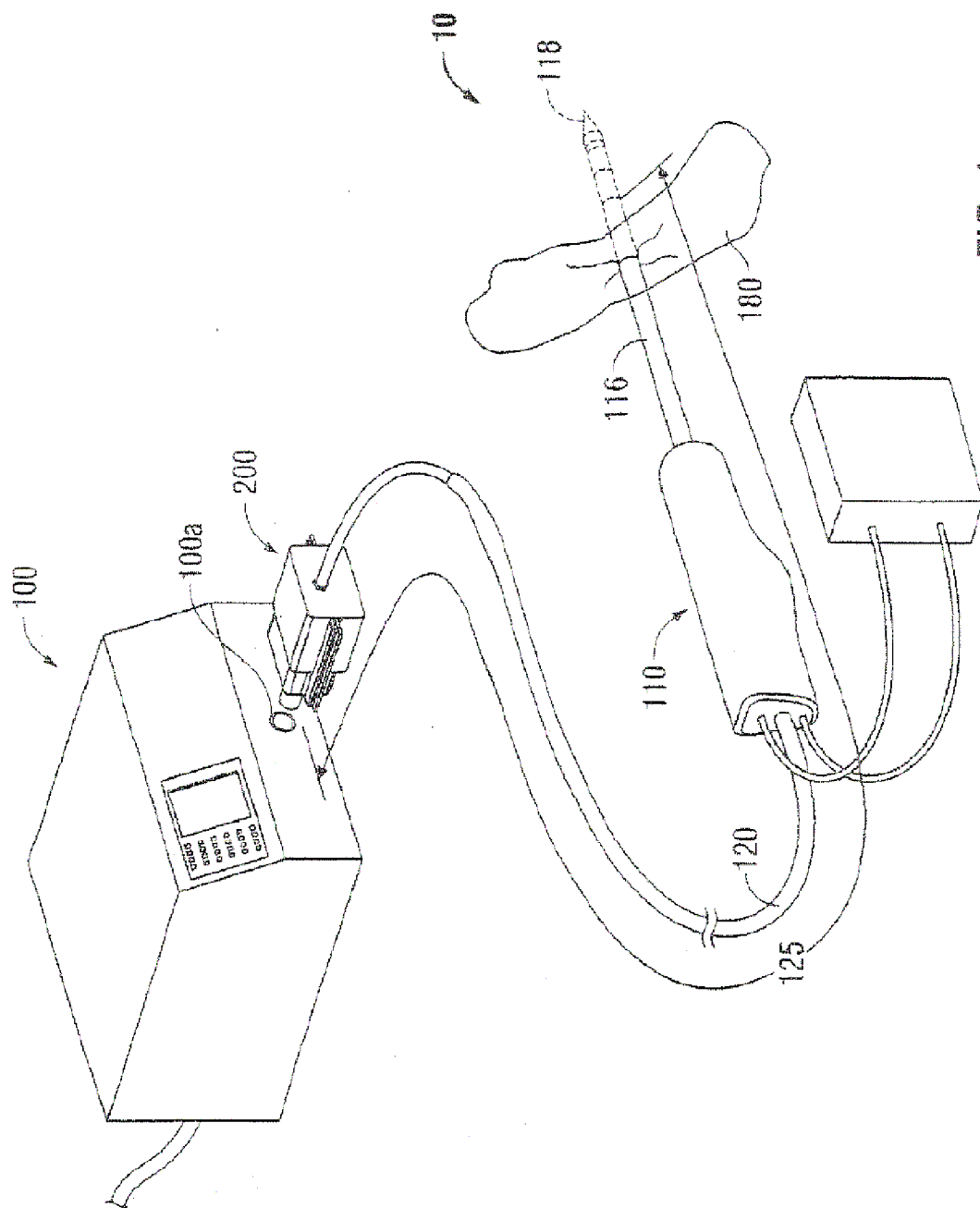
La Figura 6 es un esquema eléctrico del aparato de aislamiento de la Figura 4 y del sistema de suministro de energía de microondas de la Figura 1. Las superficies adyacentes de la pantalla con referencia a tierra 240, conectada al conector del lado de generador 265, y de la pantalla con referencia al paciente 270, conectada a la vaina coaxial 224, forman el condensador de acoplamiento de las pantallas "SC1". La placa de circuito de aislamiento 245 incluye un primer y segundo condensadores de aislamiento, respectivamente "C1" y "C2", que proporcionan aislamiento eléctrico, tal como se ha discutido con anterioridad en la presente memoria, entre el generador de microondas 100 y el cable coaxial de transmisión 220.

Durante el funcionamiento, se suministra una señal de microondas al conector del lado de generador 265. El conductor interno 265a del conector del generador de microondas 265 se conecta a primer condensador de aislamiento C1. El conductor externo 265b del conector del generador de microondas 265 se conecta al segundo condensador de aislamiento C2 y a la pantalla con referencia a tierra 240 del condensador de acoplamiento de pantallas SC1. A la frecuencia fundamental del sistema de suministro de energía de microondas, el primer y el segundo condensadores de aislamiento C1, C2 aparecen como cortocircuitos y pasan la señal con la frecuencia fundamental al conductor interno 250a y al conductor externo 250b, respectivamente, del conector de pantalla 250, y al conductor interno 222 y a la vaina externa 224 del cable coaxial de transmisión 220. La pantalla con referencia al paciente 270, conectada a la vaina exterior 224 del cable coaxial de transmisión, y la pantalla con referencia a tierra 240 forman el condensador de acoplamiento de pantallas SC1, proporcionando así una referencia a tierra para el cable coaxial de la transmisión 220.

Puesto que podrían realizarse diversos cambios en las construcciones anteriores, sin salir del alcance de la divulgación, se pretende que toda la materia contenida en la anterior descripción se interprete como ilustrativa y no en un sentido limitante. Se apreciará que se consiguen diversos objetos de la divulgación y se alcanzan otros resultados ventajosos, tales como los definidos por el alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 1.-Un sistema para reducir emisiones irradiadas, el cual sistema comprende:
un generador de microondas (100) que suministra energía de microondas a una frecuencia fundamental,
un cable coaxial de transmisión (120) que transmite energía de microondas entre el generador de microondas y un dispositivo aplicador de energía de microondas (110); y
un aparato de aislamiento (200) conectado entre el generador de microondas y el cable coaxial de transmisión, el cual aparato de aislamiento está configurado para aislar eléctricamente el cable coaxial de transmisión con respecto al generador de microondas,
en donde el aparato de aislamiento acopla capacitivamente la tierra del generador de microondas con el cable coaxial de transmisión,
en donde el aparato de aislamiento incluye además:
una placa de circuito de aislamiento (245) configurada para aislar eléctricamente el generador de microondas con respecto al cable coaxial de transmisión al tiempo que transmite energía de microondas entre los mismos,
una pantalla con referencia a tierra (240) conectada a una referencia a tierra del generador de microondas y configurada para alojar la placa de circuito de aislamiento;
una pantalla con referencia al paciente (270) que al menos parcialmente rodea la pantalla con referencia a tierra y forma una relación capacitiva entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente,
en donde la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente están configuradas para formar un condensador y para acoplar capacitivamente la referencia a tierra del generador de microondas con el cable coaxial de transmisión, y
un mecanismo de ajuste para reposicionar las pantallas (240, 270) una con respecto a otra de manera tal que el acoplamiento capacitivo entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente es ajustable de manera selectiva.
- 2.-El sistema según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de ajuste es un mecanismo de ajuste del intersticio para variar la posición de la pantalla con referencia a tierra con respecto a la pantalla con referencia al paciente a fin de aumentar o disminuir el intersticio entre las mismas, de manera tal que el acoplamiento capacitivo entre la pantalla con referencia de tierra y la pantalla con referencia al paciente es ajustable de manera selectiva.
- 3.-El sistema según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de ajuste es una superposición entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente de manera tal que el acoplamiento capacitivo entre la pantalla con referencia de tierra y la pantalla con referencia al paciente es ajustable de manera selectiva.
- 4.-El sistema según la reivindicación 3, en donde el aparato de aislamiento incluye además:
una barrera de aislamiento (275) entre la pantalla con referencia de tierra y la pantalla con referencia al paciente.
- 5.-El sistema según la reivindicación 2, en donde el mecanismo de ajuste del intersticio está configurado para modificar de forma dinámica el intersticio.
- 6.-El sistema según la reivindicación 3, en donde el mecanismo de ajuste de la superposición está configurado para reposicionar la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente, de forma que se hace variar el intersticio entre las porciones superpuestas de la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente.
- 7.- El sistema según la reivindicación 3 ó 4, en donde el acoplamiento capacitivo está configurado para ser ajustado de manera selectiva haciendo variar el área de la superficie de superposición entre la pantalla con referencia a tierra y la pantalla con referencia al paciente.



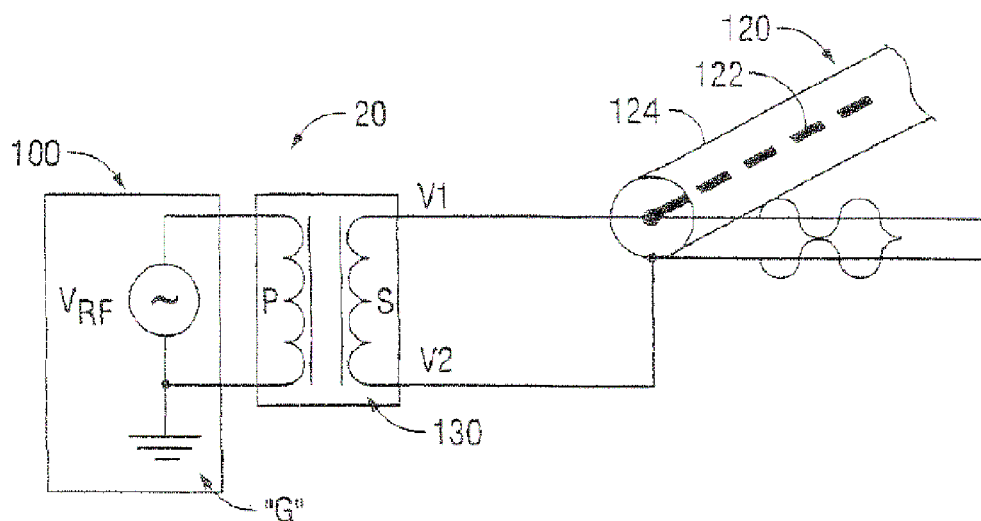


FIG. 2A
(técnica anterior)

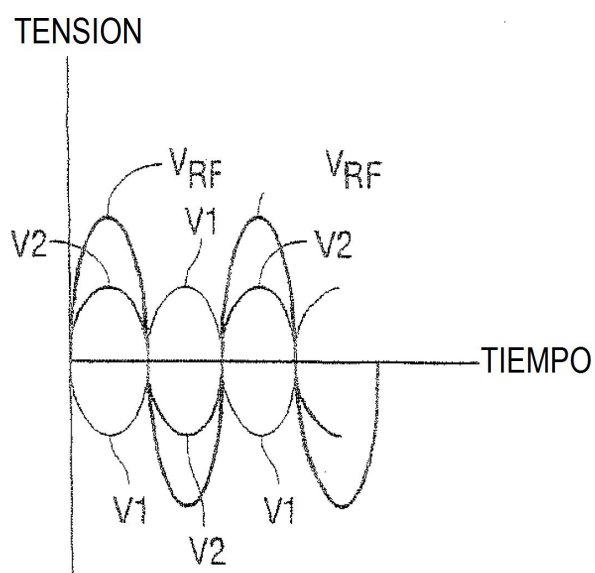


FIG. 2B
(técnica anterior)

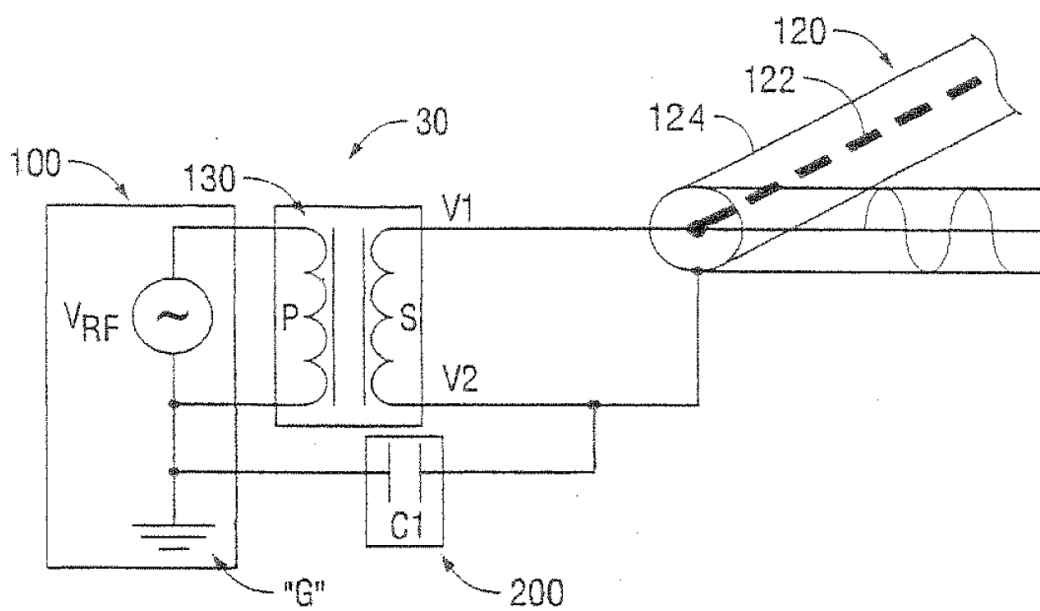


FIG. 3A

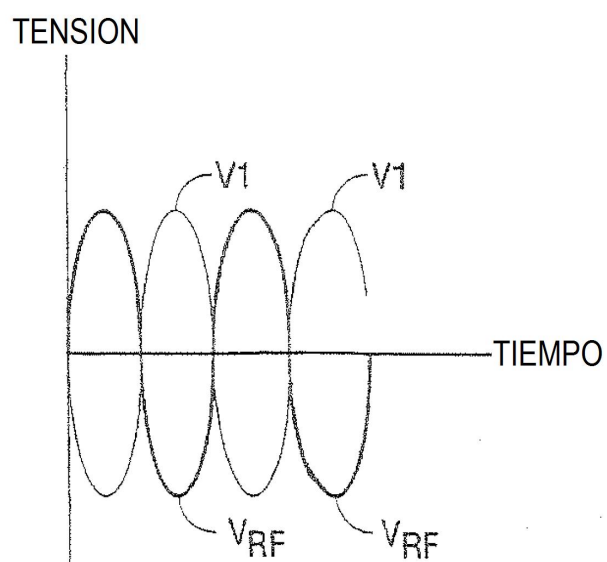


FIG. 3B

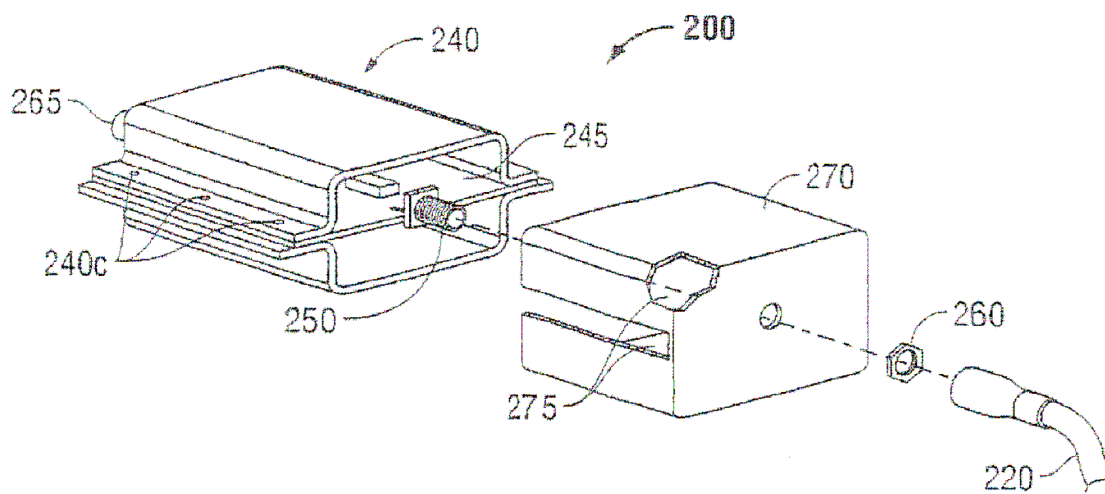


FIG. 4

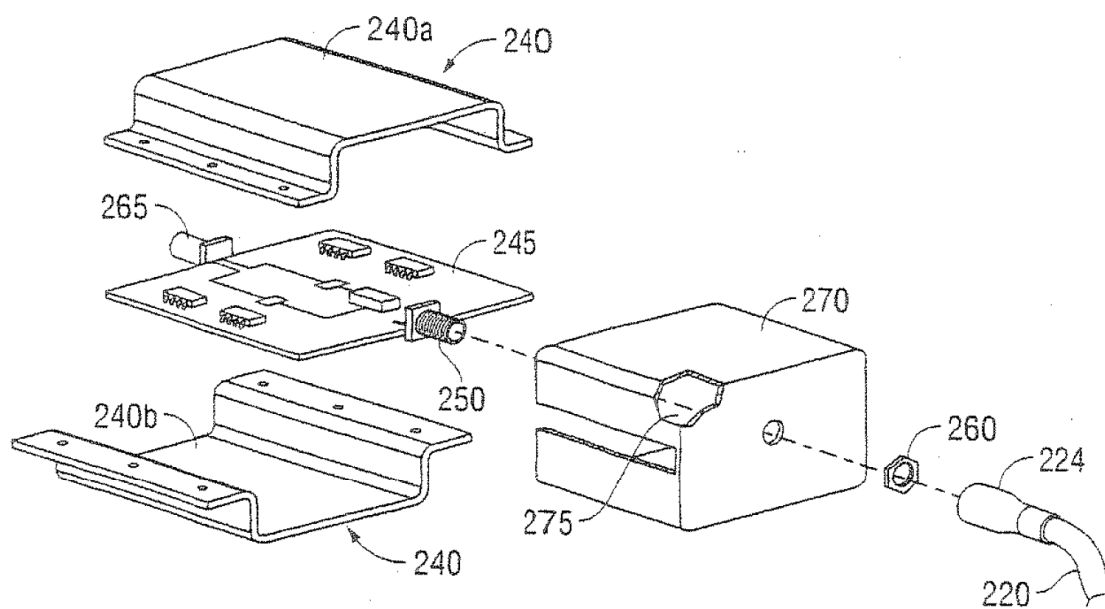


FIG. 5

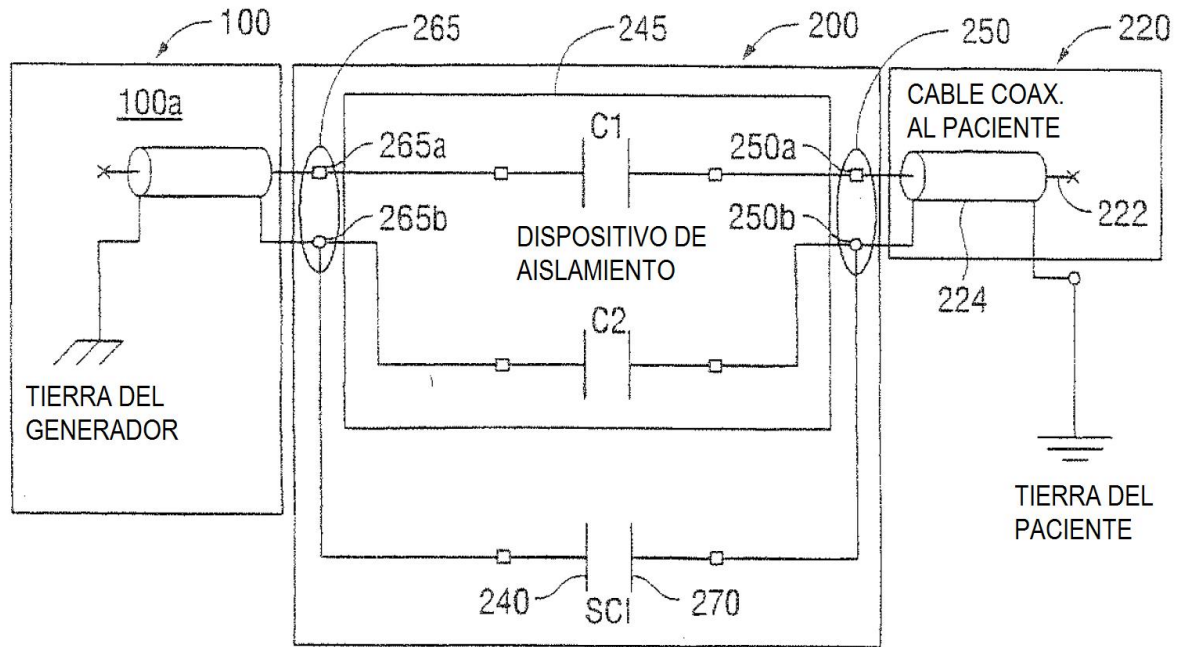


FIG. 6