

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 253**

51 Int. Cl.:

H01P 3/16 (2006.01)

H01P 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2015 PCT/EP2015/069841**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2016 WO16037881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2015 E 15760127 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3178128**

54 Título: **Disposición para la transmisión de energía aislada galvánicamente**

30 Prioridad:

08.09.2014 DE 102014217932

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

15.04.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS ENERGY GLOBAL GMBH & CO. KG
(100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**ERGIN, DOMINIK;
LANGE, DENNIE;
MARTIUS, SEBASTIAN;
SEWIOLO, BENJAMIN y
ZIROFF, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 819 253 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

Disposición para la transmisión de energía aislada galvánicamente

La presente invención hace referencia a una disposición para la transmisión de energía aislada galvánicamente, según la reivindicación 1.

5 En general es conocido el hecho de que en las instalaciones de tecnología energética deben activarse componentes y ser abastecidos de energía. De este modo, debe estar asegurado que los componentes del sistema estén aislados con respecto a un potencial de alta tensión, por lo cual se necesita una estructura aislada galvánicamente.

10 Esos componentes pueden ser por ejemplo elementos de conmutación, componentes electrónicos o puntos de medición que deben estar aislados con respecto al potencial a tierra. La transmisión de energía tiene lugar ante todo de forma inalámbrica, por ejemplo mediante la así llamada tecnología de "identificación por radiofrecuencia (RFID)" o mediante conductores de fibra óptica.

15 La potencia recibida se sitúa marcadamente por debajo de un vatio, mayormente en el rango de 100mW. Esto reside en el hecho de que los rectificadores utilizados para ello, basados en diodos, presentan limitaciones con respecto a picos de corriente y de tensión, así como con respecto a la refrigeración. Por ese motivo sólo es posible el abastecimiento de un consumidor con una potencia absorbida reducida.

20 En el estado del arte, la solicitud GB 2185860 A describe un guiaondas dieléctrico al cual está conectada una línea de adaptación con una sonda que se eleva dentro del guiaondas eléctrico y en la cual está colocado un diodo del rectificador. La solicitud US 2012/0133306 A1 describe un guiaondas para un acelerador con una pared dieléctrica, y la solicitud US 3746424 describe un guiaondas dieléctrico óptico que está conectado a un sensor eléctrico, en una línea de alta tensión.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar una disposición que supere las desventajas de las soluciones antes mencionadas.

Dicho objeto se soluciona mediante una disposición para la transmisión de energía aislada galvánicamente, con las características de la reivindicación 1.

25 La disposición según la invención para la transmisión de energía aislada galvánicamente en el rango de alto voltaje está diseñada de manera que la transmisión de energía tiene lugar mediante un guiaondas dieléctrico. Debido a esto se logra que la potencia recibida, por tanto, la potencia proporcionada para consumidores, sea marcadamente más elevada, a saber, hasta de 10 vatios o más elevada, que lo que posibilita el estado del arte.

30 La utilización según la invención del guiaondas dieléctrico también brinda la posibilidad de abastecer a una pluralidad de consumidores, de manera que la potencia se distribuya en los mismos. Para ello, de manera preferente, el guiaondas dieléctrico se conforma con al menos un primer dispositivo rectificador y al menos un segundo dispositivo rectificador, de manera que el mismo presenta una conexión funcional, de manera que el primer dispositivo rectificador, del lado de entrada con respecto al primer punto de desacoplamiento, ubicado a lo largo de la longitud del guiaondas, a lo largo de la longitud del guiaondas dieléctrico, presenta una conexión conductora, y el segundo dispositivo rectificador, del lado de entrada con respecto al segundo punto de desacoplamiento, ubicado a lo largo de la longitud del guiaondas, presenta una conexión conductora, y presentan una distancia con respecto a la entrada de señal del guiaondas, así como de uno con respecto a otro. De este modo, por consiguiente, como otro grado de libertad, se realiza un desacoplamiento de la potencia transmitida ya antes del extremo del guiaondas dieléctrico, donde el segundo punto de desacoplamiento u otro punto de desacoplamiento puede estar dispuesto con un dispositivo rectificador en el extremo. Mediante las diferentes distancias se produce de este modo la división de la potencia, que entonces se transfiere al respectivo consumidor mediante el dispositivo rectificador.

45 Si desea realizarse una división de potencia 1:n, donde n es el número de los consumidores/puntos de desacoplamiento, por consiguiente, es ventajoso que la conformación del desacoplamiento del primer punto de desacoplamiento y/o la distancia del primer punto de desacoplamiento con respecto a la entrada de señal del guiaondas, y la conformación del desacoplamiento del segundo punto de desacoplamiento y/o la distancia del segundo punto de desacoplamiento con respecto a la entrada de señal del guiaondas esté realizada de manera que varíen una con respecto a otra, de modo que el valor de una potencia extraída en el primer y en el segundo punto de desacoplamiento sea la misma.

50 Se obtienen conformaciones ventajosas en un perfeccionamiento en donde la conexión funcional está realizada como orificios, ranuras, ubicados distanciados con respecto al desacoplamiento de potencia y/o como estructuras de conductor colocadas en el punto de desacoplamiento. Esas realizaciones son adecuadas en particular para la variación mencionada del desacoplamiento.

Mediante un perfeccionamiento de manera que en el guiaondas dieléctrico esté dispuesto al menos un dispositivo de blindaje eléctricamente aislante, se prolonga la así llamada línea de fuga, por tanto, el recorrido de corrientes eléctricas causadas generalmente por influencias del ambiente, que se extienden en particular sobre la superficie del dieléctrico, reduciendo al mínimo la pérdida.

5 Por ejemplo, para mantener reducida la dimensión de la disposición, el perfeccionamiento, de manera ventajosa, puede utilizarse de manera que el dispositivo de blindaje aislante esté realizado de manera que su constante dieléctrica sea menor que la constante dieléctrica del guiaondas dieléctrico y que esté colocado directamente en el guiaondas. La constante dieléctrica reducida garantiza que el dispositivo de blindaje colocado de forma directa, no influya en las propiedades del guiaondas dieléctrico; al menos que no influya de forma perjudicial.

10 De manera alternativa puede ser ventajoso perfeccionar la invención de manera que el dispositivo de blindaje aislante esté dispuesto de modo que entre el guiaondas dieléctrico y el blindaje exista una distancia que produzca espacio. Lo mencionado será especialmente ventajoso cuando la constante dieléctrica del dispositivo de blindaje sea mayor o igual que la constante dieléctrica del guiaondas dieléctrico.

15 De manera alternativa o complementaria se considera ventajoso perfeccionar la invención de manera que ese espacio esté llenado con un medio aislante, en particular sólido, líquido o gaseoso, en particular con una constante dieléctrica que sea más reducida que la constante dieléctrica del guiaondas dieléctrico, puesto que en general estará presente espacio y un llenado correspondiente, generalmente, puede utilizarse de forma ventajosa. Por ejemplo, porque el mismo, al igual que los otros perfeccionamientos, proporciona grados de libertad adicionales para regular un comportamiento óptimo de la transmisión.

20 Preferentemente, el guiaondas está realizado de al menos un cuerpo en forma de una vara, angular y/o circular. Lo mencionado es ventajoso por ejemplo ya que el mismo explora bien y, con ello, puede modelarse bien en cuanto a un funcionamiento óptimo, en particular en cuanto a valores de transmisión.

25 Por ejemplo, junto con la transmisión de la energía, así como para poner a disposición potencia eléctrica, también para realizar una transmisión de datos, como por ejemplo la transmisión de información de temporización, se considera ventajoso prever el perfeccionamiento en el cual la disposición está conformada de manera que en un extremo del guiaondas dieléctrico está conectada de forma funcional una así llamada transición del guiaondas, realizada en particular como cable coaxial o como conductor de microcinta.

30 Para que la transmisión pueda tener lugar con alta frecuencia y pueda desplegar su efecto según la invención, en particular en el rango de alto voltaje, será ventajoso perfeccionar la invención en el sentido de que el guiaondas dieléctrico esté formado de materiales, en particular de óxido de aluminio o teflón, con una constante dieléctrica > 1 . Mediante ese perfeccionamiento, por último, se garantiza también que se incremente aún más la eficiencia de la transmisión de energía, ya que se reduce la radiación, por tanto, la pérdida de potencia no deseada.

35 A continuación, la invención y otras ventajas se explican en detalle mediante los ejemplos de ejecución representados en las figuras. La figura 1, como ejemplos de ejecución, muestra conformaciones según la invención del guiaondas dieléctrico, la figura 2 muestra una representación simplificada de la técnica de conmutación de un ejemplo de ejecución de la invención en un campo de aplicación preferente, la figura 3, como ejemplos de ejecución, muestra dos variantes para una disposición de desacoplamiento según perfeccionamientos de la invención, la figura 4, como ejemplo de ejecución, muestra dos variantes de la prolongación de la línea de fuga, según perfeccionamientos de la invención.

40 En la figura 1 están representadas dos de las posibles conformaciones del conductor dieléctrico. Una primera variante de ejecución CILÍNDRICA y una segunda variante de ejecución RECTANGULAR son ambas un cuerpo macizo en forma de una vara, alargado, donde la primera variante de ejecución CILÍNDRICA presenta una sección transversal circular, mientras que la segunda variante de ejecución presenta una sección transversal rectangular. Los cuerpos macizos en forma de vara mostrados, CILÍNDRICO y RECTANGULAR, pueden formarse también
45 mediante una colocación en hilera, formando una construcción total más larga.

En la figura 2 puede apreciarse una representación simplificada de la técnica de conmutación de un ejemplo de ejecución de la disposición según la invención, que reproduce un ejemplo de ejecución del procedimiento según la invención.

50 Puede apreciarse una disposición de transmisión de energía en un sistema de alta tensión (sistema de alto voltaje o HV), que partiendo desde un generador de señal de alta frecuencia GENERADOR_DE SEÑAL_DE ALTA FRECUENCIA, utilizando un guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, proporciona el aislamiento galvánico y la transmisión de energía hacia un dispositivo rectificador RECTIFICADOR, de manera que la energía transmitida por guiaondas se somete a una rectificación, de modo que la tensión rectificada que puede extraerse del

dispositivo rectificador, por tanto, la tensión que se encuentra presente, se encuentra disponible para un terminal TERMINAL que se aplica en una línea de alta tensión (línea HV).

5 Para mantener lo más elevada posible la eficiencia de los componentes electrónicos, y debido a condiciones normativas con respecto al comportamiento de radiación, el ejemplo de ejecución presentado puede estar perfeccionado de manera que las frecuencias de la señal de alta frecuencia se encuentren en el marco de la banda ISM 2,45 GHz y 5,8 GHz. Además, se considera ventajoso que para la transmisión de energía eficiente se utilice un material con una tangente δ en un marco de esa clase de la frecuencia de transmisión.

10 Para mantener lo más compacto posible el guiaondas GUIAONDAS_DIELÉCTRICO y reducir al mínimo la radiación, la constante dieléctrica ϵ_r se selecciona lo más elevada posible. Por ejemplo, materiales con los que se alcanza ese perfeccionamiento según la invención, son el óxido de aluminio o el teflón.

15 En el ejemplo mostrado se observa claramente que mediante la invención es posible transmitir energía mediante un guiaondas, en lugar de mediante una pluralidad de cables de fibra óptica independientes. De este modo, el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO mostrado en el ejemplo de ejecución posee la propiedad no sólo de abastecer a un consumidor TERMINAL, sino a varios, puesto que según la invención, antes del extremo del conductor GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, ya puede desacoplarse potencia y suministrarse a otro consumidor.

De manera adicional, esta disposición posee la propiedad de que no sólo puede transmitirse una energía requerida para la conmutación, sino también datos, como por ejemplo información temporal, puesto que para ello pueden utilizarse las señales eléctricas de alta frecuencia de la fuente HF, GENERADOR_DE SEÑAL_DE ALTA FRECUENCIA.

20 Precisamente esto es posible ya que el guiaondas dieléctrico representado se utiliza según la invención, en donde el mismo conduce ondas electromagnéticas de alta frecuencia en el rango de ondas milimétricas o microondas, en un material en forma de una vara, circular o angular (véase la figura 1), con una constante dieléctrica > 1 .

25 Para que esa vara, mediante la onda electromagnética, pueda transmitir al mismo tiempo tanto energía, como también una señal de comunicaciones, por ejemplo la señal de temporización, la vara, mediante una así llamada transición de guiaondas, ACOPLAMIENTO DE GUIAONDAS, por ejemplo mediante un cable axial, también una línea de microcinta o dispositivos similares que proporcionan esa función, se conecta al generador de frecuencia (fuente de señal), GENERADOR_DE SEÑAL_DE ALTA FRECUENCIA con una potencia de salida seleccionada de forma adecuada y que puede modularse, del generador de frecuencia, GENERADOR_DE SEÑAL_DE ALTA FRECUENCIA.

30 En la figura 3, en una parte de los perfeccionamientos según la invención, presentados en la exposición precedente, como otra ventaja del guiaondas dieléctrico, GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, resulta el hecho de que el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO no sólo puede ejecutar su propiedad de conductor técnicamente entre sus dos puntos del extremo, sino que con el mismo puede realizarse también una transmisión 1:n con sólo un único conductor.

35 Lo mencionado puede realizarse de manera que la señal se extrae desde el guiaondas mediante orificios, como los que presenta el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO del lado derecho, o ranuras, como las que presenta el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO del lado izquierdo de la figura, y mediante un dispositivo rectificador RECTIFICADOR, se suministra al respectivo consumidor o, en el caso más sencillo, totalmente sin estructurar el material del guiaondas GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, en combinación con estructuras conductoras metálicas, puede desacoplarse.

40

Esos desacoplamientos situados en distintos puntos en el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, para la energía de campo, pueden situarse en un potencial eléctrico diferente y, debido a las propiedades de aislamiento del guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, están desacoplados unos de otros conforme a la tensión (continua). Las diferencias de potencial que se presentan en principio pueden ser muy grandes y mediante medidas constructivas pueden alcanzarse también bajo las condiciones de aplicación.

45

Debido a la presencia de una pluralidad de puntos de desacoplamiento a lo largo del guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, la energía transportada en el guiaondas dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO se reduce en correspondencia con la potencia desacoplada. Para ello, en un perfeccionamiento de la invención se prevé realizar el primer acoplamiento, observado desde el suministro de ondas (identificado en la figura 3 con las flechas), más débil que los que siguen posteriormente (representado mediante la dimensión más reducida de la ranura o de la abertura), para una realización de manera que en todos los puntos de desacoplamiento la potencia extraída presente el mismo valor, si esto se desea. Por ejemplo, por punto de desacoplamiento podría por tanto extraerse 1 vatio (W) en el caso de una potencia de la señal de en total 3 W, de manera que el primer

50

desacoplamiento debe ascender a 1/3, el segundo a 1/2 y el tercero a 1, en proporción de la dimensión, de uno con respecto a otro.

Esa posibilidad se proporciona generalmente en las transiciones de guías y desacoplamientos según la invención y, junto con la posibilidad de una pluralidad de desacoplamientos, puede considerarse como la ventaja esencial de la forma de ejecución presentada.

Finalmente, en la figura 4 se representan conformaciones que perfeccionan la invención de manera que las mismas prolongan la línea de fuga entre el potencial HV y el potencial GND (véase la figura 2).

Para ello existe por ejemplo la posibilidad de proporcionar blindajes al guía. Es decir, por ejemplo, de cubrirlo mediante un material aislante. Esa variante puede observarse del lado izquierdo en la figura 4. Ese blindaje AISLANTE_DE ALTA TENSIÓN, en el caso de que la ϵ_r del aislante AISLANTE_DE ALTA TENSIÓN sea reducida en comparación con aquella del guía GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, no influyendo con ello en las propiedades, puede estar colocado directamente en el guía GUIAONDAS_DIELÉCTRICO (no representado). Cuando el blindaje AISLANTE_DE ALTA TENSIÓN, como se representa, se encuentra a una cierta distancia. Puesto que el diámetro del tubo es mayor que el diámetro del guía GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, en este espacio producido mediante la distancia, puede introducirse un medio de aislamiento sólido, líquido o gaseoso, a saber, de manera que no se perjudiquen las propiedades del guía GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, para conducir la onda electromagnética en el dieléctrico, sino más bien optimizando incluso además la transmisión.

La estructura de meandro mostrado en la figura 4 del lado derecho, del guía dieléctrico GUIAONDAS_DIELÉCTRICO, prolonga el recorrido de la línea de fuga mediante la conformación del guía GUIAONDAS_DIELÉCTRICO y, por lo tanto, puede prescindirse también del aislante AISLANTE_DE ALTA TENSIÓN.

La invención no está limitada a los ejemplos de ejecución mostrados, sino que más bien abarca todas las formas de ejecución comprendidas por las reivindicaciones, que, para la transmisión de energía en sistemas de alto voltaje (entorno HV), en lugar de una fibra óptica, utilizan un guía dieléctrico y, entre otras cosas, despliega los efectos ventajosos

- de que son posibles uno o varios puntos de desacoplamiento del guía dieléctrico para la extracción simultánea de información (por ejemplo señales de temporización) en diferentes puntos, y potencias iguales o diferentes en diferentes potenciales, así como se alcanzan otras mejoras de ese principio que se usan para la aplicación del guía dieléctrico para la transmisión de información y/o de potencia en el entorno HV debido al blindaje y/o a la estructura de meandro, de manera que puede generarse potencia de microondas en el rango de algunos vatios, y esto con costes de hardware reducidos, lo cual igualmente aplica para la transmisión de la potencia con el conductor dieléctrico,

- además presenta la ventaja de que están simplificadas las exigencias en cuanto a las tolerancias en el montaje de componentes correspondientes y además es posible con facilidad el armado con piezas de un guía dieléctrico a partir de varas individuales de corta longitud y no se requieren tolerancias de unión exigentes,

- de que además el guía es conveniente en cuanto a los costes si se fabrica mediante moldeo por inyección de plásticos o extrusión. En el caso de que éstos estén fabricados de cerámica, por ejemplo de óxido de aluminio, el guía al mismo tiempo puede utilizarse para refrigerar partes del circuito, así como

- también sucede que los conceptos de redundancia pueden realizarse de forma muy sencilla cuando por ejemplo, del lado de la fuente, en caso necesario, dos o más n fuentes de alta frecuencia trabajan al mismo tiempo en el guía y/o del lado de desacoplamiento, en caso necesario, también se realizan dos o más acopladores independientes, que extraen desde el guía toda la potencia de funcionamiento requerida y la señal de temporización, de forma independiente unos de otros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición para la transmisión de energía aislada galvánicamente, con tensiones en el rango de alto voltaje, la cual comprende un guiaondas dieléctrico con una entrada de señal, un primer punto de desacoplamiento y un segundo punto de desacoplamiento, diseñada de manera que la transmisión de energía tiene lugar mediante el
 10 guiaondas dieléctrico, donde la conformación del desacoplamiento del primer punto de desacoplamiento y/o la distancia del primer punto de desacoplamiento con respecto a la entrada de señal del guiaondas, y la conformación del desacoplamiento del segundo punto de desacoplamiento y/o la distancia del segundo punto de desacoplamiento con respecto a la entrada de señal del guiaondas está realizada de manera que varían una con respecto a otra, de modo que el valor de una potencia extraída en el primer y en el segundo punto de desacoplamiento es la misma,
 15 donde la disposición comprende además al menos un primer dispositivo rectificador y al menos un segundo dispositivo rectificador, y donde el guiaondas dieléctrico, con al menos un primer dispositivo rectificador y al menos un segundo dispositivo rectificador, presenta una conexión funcional, de manera que el primer dispositivo rectificador, del lado de entrada con respecto al primer punto de desacoplamiento, ubicado a lo largo de la longitud del guiaondas, a lo largo de la longitud del guiaondas dieléctrico, presenta una conexión conductora, y el segundo dispositivo rectificador, del lado de entrada con respecto al segundo punto de desacoplamiento, ubicado a lo largo de la longitud del guiaondas, presenta una conexión conductora, y presentan una distancia con respecto a la entrada de señal del guiaondas, así como de uno con respecto a otro, y donde la conexión funcional está realizada como orificios, ranuras ubicados distanciados con respecto al desacoplamiento de potencia y/o como estructuras de conductor colocadas en el punto de desacoplamiento.
- 20 2. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en el guiaondas dieléctrico está dispuesto al menos un dispositivo de blindaje eléctricamente aislante.
3. Disposición según la reivindicación precedente, caracterizada porque el dispositivo de blindaje aislante está conformado de manera que su constante dieléctrica es menor que la constante dieléctrica del guiaondas dieléctrico y está colocado directamente en el guiaondas.
- 25 4. Disposición según una de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizada porque el dispositivo de blindaje aislante está dispuesto de manera que entre el guiaondas dieléctrico y el blindaje existe una distancia que produce espacio.
5. Disposición según la reivindicación precedente, caracterizada porque ese espacio está llenado con un medio aislante, en particular sólido, líquido o gaseoso, en particular con una constante dieléctrica que es más reducida que la constante dieléctrica del guiaondas dieléctrico.
- 30 6. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el guiaondas está realizado de al menos un cuerpo en forma de una vara, en particular angular y/o circular.
7. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en un extremo del guiaondas dieléctrico está conectada de forma funcional una así llamada transición del guiaondas, realizada en particular como cable coaxial o como conductor de microcinta.
- 35 8. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el guiaondas dieléctrico está formado de materiales, en particular de óxido de aluminio o teflón, con una constante dieléctrica > 1 .

FIG 1

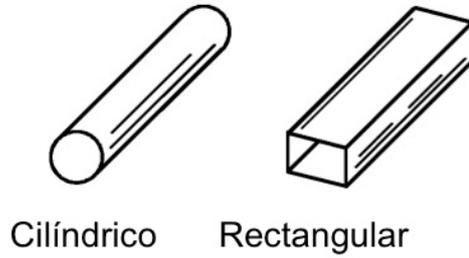


FIG 2

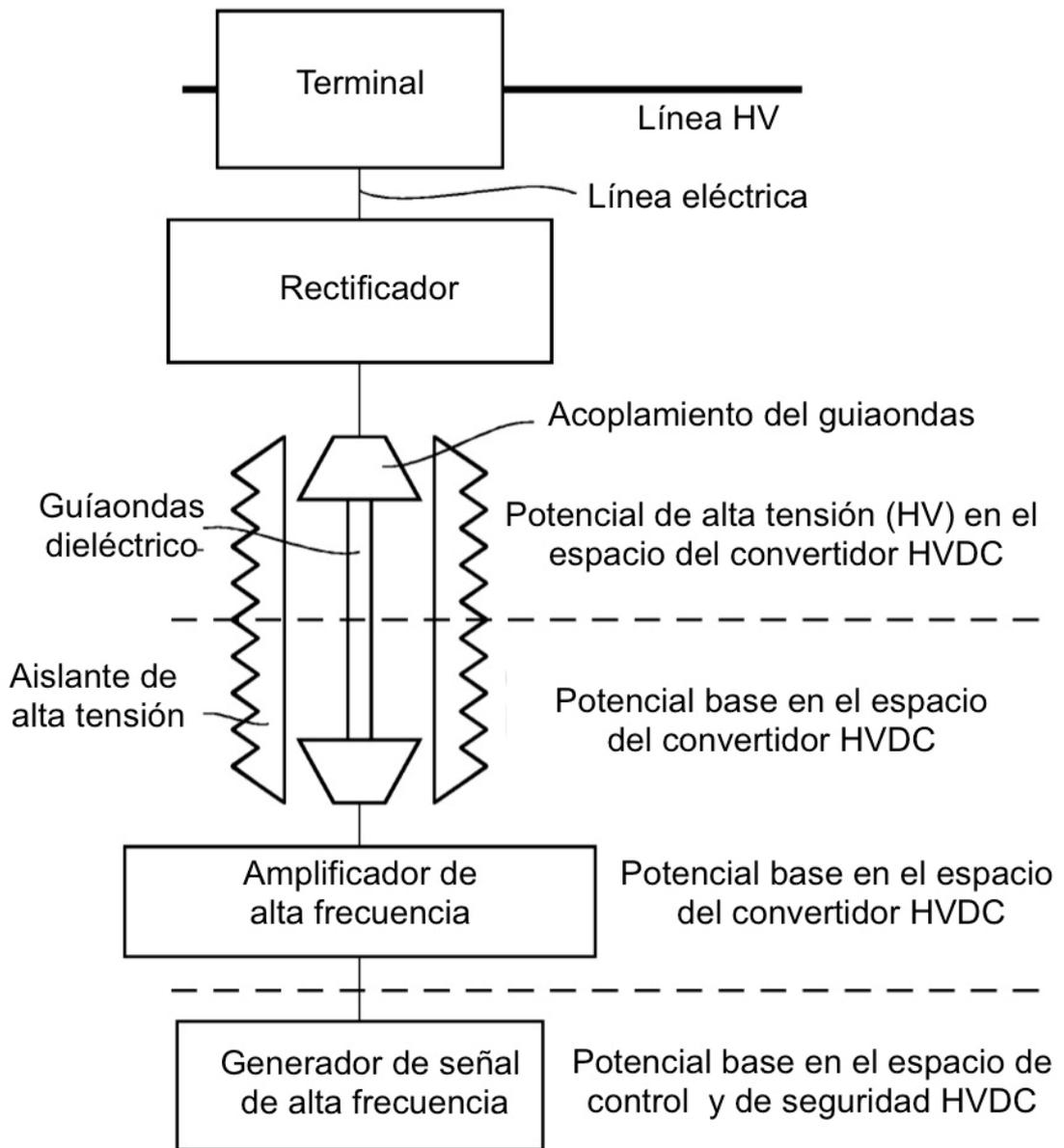


FIG 3

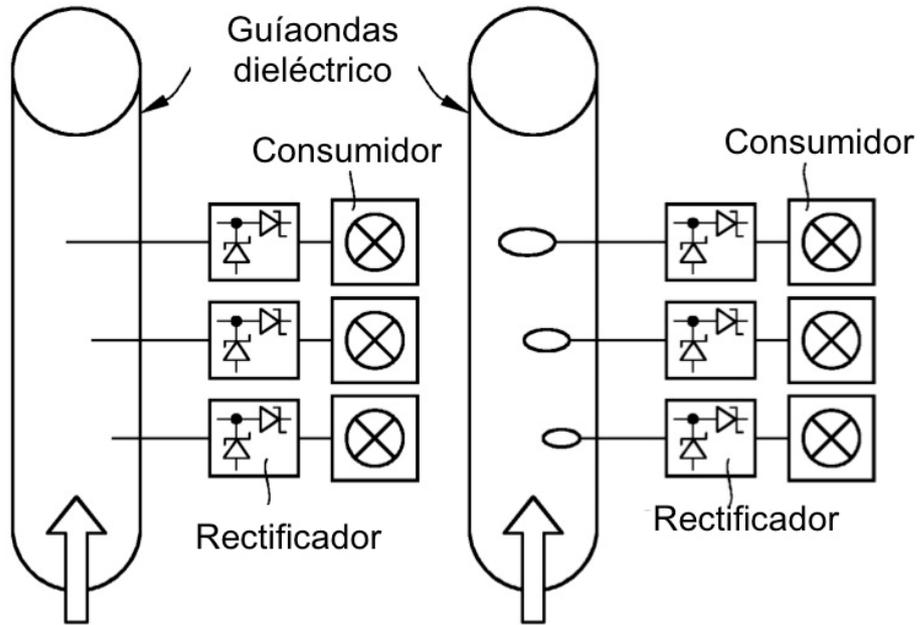


FIG 4

