

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 355**

51 Int. Cl.:

**H01Q 5/335** (2015.01)

**H01F 27/28** (2006.01)

**H01F 21/00** (2006.01)

**H01F 21/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2013** **E 13186324 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2713439**

54 Título: **Una antena electromagnética con inducción ajustable**

30 Prioridad:

**01.10.2012 FR 1259249**

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

**02.08.2017**

73 Titular/es:

**HAGER SECURITY (100.0%)**  
**Rue du Pré de l'Orme**  
**38920 Crolles, FR**

72 Inventor/es:

**LECHON, BRUNO y**  
**RUFFIEUX, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 628 355 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).

## Una antena electromagnética con inducción ajustable

### Descripción

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de dispositivos de antena electromagnéticos, de transmisión y/o recepción, y más específicamente al campo de dispositivos de antena serigrafiados sobre placas de circuito impreso y conectado a los circuitos electrónicos portados por estas placas.
- 10 **[0002]** Hay dispositivos de antenas electromagnéticas a una frecuencia que resonancia que comprenden un elemento radiante serigrafiado conectado a un circuito electrónico a través de una inductancia serigrafiada.
- 15 **[0003]** También hay dispositivos de antena electromagnéticos a dos frecuencias de resonancia (de doble banda), que incluye la impresión de pantalla de un elemento radiante serigrafiado a un circuito electrónico a través de dos inductancias serigrafiadas en un lado de una placa de circuito impreso, una de las cuales está asociada con una tabla serigrafiada sobre la otra cara de esta placa, de manera que forman un circuito resonante que se comporta generalmente como un inductor a una frecuencia de resonancia baja y una capacidad como una alta frecuencia en consecuencia.
- 20 **[0004]** Las frecuencias de resonancia de tales dispositivos de antenas electromagnéticas en particular, dependen de las dimensiones de dichos inductores.
- 25 **[0005]** La patente US 2010/0060531 describe un dispositivo electrónico que comprende un circuito electrónico para la especificación como un ajuste de la frecuencia de resonancia de la antena. La patente US 2008/0297298 y US2008/0007384 describen inductancias ajustables.
- 30 **[0006]** Cuando se desea fabricar un dispositivo electrónico específico que incluye un dispositivo de antena, se dimensiona este dispositivo de antena y se procede a la producción en masa de un dispositivo electrónico de este tipo.
- 35 **[0007]** Sin embargo, puede haber variaciones del proceso que pueden causar cambios frecuentes en las frecuencias de resonancia de los dispositivos de antena, por ejemplo debido a variaciones de dimensiones durante operaciones de serigrafiado (grabado), a variaciones en el espesor de placas de circuito impreso o a cambios en su entorno electromagnético en productos finales.
- 40 **[0008]** En el caso en el que las variaciones en las frecuencias de resonancia de los dispositivos de antena ya no son aceptables, es necesario llevar a cabo redimensionamientos de dispositivos de antena y modificar el utillaje para la fabricación adicional con nuevas dimensiones. Esto crea importantes costes adicionales.
- 45 **[0009]** La presente invención pretende en particular evitar o al menos reducir los inconvenientes anteriores.
- 50 **[0010]** Se prevé un dispositivo de antena que comprende al menos un inductor provisto de un medio de ajuste de su impedancia, comprendiendo este inductor al menos una bobina serigrafiada en una placa de circuito impreso y que está montado entre un circuito electrónico y un elemento radiante, en el que dicha bobina serigrafiada del inductor comprende dos porciones separadas formadas de ramas paralelas en forma de peines y está equipada, en al menos un lugar, de un medio que conecta dichas porciones separadas, el ajuste de su impedancia con el fin de conceder al menos una frecuencia de resonancia de la antena a un valor deseado, comprendiendo dicho medio una barra de conexión cuyos extremos están soldados a ciertos de los dedos de dichos peines, permitiendo para ajustar la longitud de dicha inductancia la posición de los extremos de dicha banda de conexión a lo largo de dichas ramas paralelas.
- 55 **[0011]** Por lo tanto, una intervención sencilla en el medio de ajuste, sin interferir con el resto del dispositivo de antena hace que sea posible cambiar la frecuencia de resonancia de la antena.
- 60 **[0012]** Según otra forma de realización, los medios de ajuste de inserción pueden comprender al menos un condensador informado conectado a dos porciones espaciadas de dicho inductor, permitiendo la elección del valor de la capacitancia de este condensador ajustar el valor de impedancia de la bobina.
- 65 **[0013]** Según otra forma de realización, el dispositivo de antena puede comprender al menos dos inductores conectados en serie y respectivamente equipados con un medio para ajustar su impedancia,
- [0014]** Uno de los inductores pueden estar situados respecto a una placa metálica de manera que forman un circuito resonante.
- [0015]** Dispositivos de antena de dispositivos electrónicos se describirán ahora a título de ejemplo no limitativo, ilustrados por el dibujo en el que:

- La figura 1 muestra parcialmente una vista frontal de un dispositivo equipado con un dispositivo de antena del dispositivo electrónico;
- La figura 2 muestra una vista posterior del dispositivo electrónico de la figura 1;
- La figura 3 muestra una vista frontal de una porción de una realización alternativa de un dispositivo de antena;
- La figura 4 muestra una sección de acuerdo con IV-IV de la figura 3;
- La figura 5 muestra una vista frontal de una parte de otra realización alternativa de un dispositivo de antena;
- y
- La figura 6 muestra una vista lateral de la figura 5.

[0016] De acuerdo con una realización ilustrada en las figuras 1 y 2, un dispositivo electrónico 1 comprende una placa de circuito impreso 2 que tiene una cara frontal 3 (figura 1) y una cara posterior 4 (figura 2).

[0017] En un área de cara delantera 3 de la placa de circuito impreso 2 está montado un circuito electrónico 5 generalmente compuesto de varios componentes electrónicos.

[0018] En otra zona de la cara delantera 3 de la placa de circuito impreso 2, un dispositivo de antena electromagnética 6 se consigue en parte, por ejemplo por la serigrafía metal.

[0019] El dispositivo de antena 6 comprende, en una parte de dicha otra zona, un primer inductor 7 formado por al menos una bobina, por lo general por diversas bobinas envueltas en la forma de una bobina, y en otra porción de dicha otra zona, un segundo inductor 8 formado por al menos una bobina, por lo general por varias bobinas envueltas en forma de una bobina. Para facilitar la ilustración en el dibujo, la primera inductancia 7 comprende aproximadamente dos bobinas y el inductor 8 comprende aproximadamente una bobina.

[0020] El dispositivo de antena 6 comprende además, en otra zona, un elemento radiante 9 formado por una tira recta.

[0021] El extremo interior del primer inductor 7 está conectado al circuito electrónico 5 sucesivamente a través de una vía 10 que pasa a través de la placa 2, una rama de conexión 11 formada sobre la cara posterior 4 de la placa 2, una vía 12 que pasa a través de la placa 2 y una rama de conexión 13 formada sobre la cara delantera 3 de la placa 2.

[0022] El extremo exterior de las primeras inductancias 7 está conectado al extremo interior de la segunda inductancia 8 sucesivamente a través de una rama de conexión 14 formada sobre la cara delantera 3 de la placa 2, de una vía 15 que pasa a través de la placa 2, de una rama de unión 16 formada en la cara trasera 4 de la placa 2 y una vía 17 que pasa a través de la placa 2.

[0023] El extremo exterior de las segundas inductancias 8 que está conectado, por ejemplo, a una porción media del elemento radiante 9 a través de una rama de conexión 18 formada sobre la cara frontal 3 de la placa 2.

[0024] Además, una placa de metal 19 está serigrafiada en la cara posterior 4 de la placa 2, en relación al primer inductor 7, estando la placa de metal 19 conectada a la vía 10 y/o a la rama de conexión 11.

[0025] El primer inductor 7 se secciona de manera que tenga dos porciones separadas 20 y 21 que presentan, de modo adyacente a sus extremos separados, patas paralelas 22 y 23 que se extienden próximas la una a la otra. Estas ramas paralelas 22 y 23 están conectadas por una barra de conexión transversal 24, cuyos extremos están por ejemplo soldados a las ramas paralelas 22 y 23 en ubicaciones deseadas a lo largo de estas ramas paralelas.

[0026] Por lo tanto, en cada una posición de los extremos de la banda de conexión 24, la longitud de las ramas paralelas 22 y 23 corresponde a una longitud efectiva de la inductancia 7 y en consecuencia un valor efectivo de la impedancia de la inductancia 7. La barra de unión 24 constituye por lo tanto un medio de ajuste geométrico de la impedancia de la inductancia 7 por la elección de su posición a lo largo de las ramas paralelas 22 y 23 de las porciones separadas 20 y 21.

[0027] De manera equivalente, el segundo inductor 8 está seccionado de manera que tenga dos porciones separadas 25 y 26 que tienen, adyacentes a sus extremos separados, patas paralelas 27 y 28 que se extienden la una cerca de la otra. Estas ramas paralelas 27 y 28 están conectadas por una barra de conexión transversal 29, cuyos extremos están por ejemplo soldados a las ramas paralelas 27 y 28 en las posiciones deseadas a lo largo de estas ramas paralelas.

[0028] Por lo tanto, en cada una posición de de los extremos la banda de conexión 29, la longitud de las ramas paralelas 27 y 28 corresponde a una longitud efectiva de inductancia 8 y en consecuencia un valor efectivo de la impedancia de la inductancia 8. De este modo, la banda de conexión 29 constituye un medio de ajuste geométrico de la impedancia de las inductancias 8 que por la elección de su posición a lo largo de las ramas paralelas 27 y 28 de las porciones separadas 25 y 26.

**[0029]** Las bandas de conexión 24 y 29 pueden estar constituidas por resistencias eléctricas denominadas Ohm "cero".

**[0030]** El dispositivo de antena 6 está adaptado para presentar dos frecuencias de resonancia (antena de doble banda), cuya baja frecuencia (o banda baja) y una alta frecuencia (o banda alta). Por ejemplo, la baja frecuencia puede estar entre 433,05 MHz y 434,79 MHz y la alta frecuencia puede estar entre 868 MHz y 870 MHz.

**[0031]** El primer inductor 7 y la placa 19 forman un circuito resonante cuya frecuencia de sintonización está situada entre la baja y alta frecuencia. En la baja frecuencia, el circuito resonante se comporta como un inductor y la alta frecuencia, el circuito resonante se comporta como un condensador. De este modo, por un lado, la frecuencia de baja resonancia se deriva del comportamiento inductivo del precitado circuito resonante, montado en serie con el segundo inductor 8 y el elemento de radiante 9 y, por otro lado, la frecuencia alta de resonancia proviene del comportamiento capacitivo del circuito resonante antes mencionado conectado en serie con el segundo inductor 8 y el elemento radiante 9.

**[0032]** Cuando se ha previsto hacer un dispositivo electrónico 1 particular, se dimensiona el dispositivo de antena 6 de manera que las frecuencias de resonancia baja y alta sean iguales a los valores nominales deseados, considerando que los extremos de barras 24 y 29 están posicionados respectivamente sensiblemente a media longitud de las ramas paralelas 22, 23 y 27, 28 de inductores 7 y 8.

**[0033]** Si, durante la producción en masa de dispositivos electrónicos 1 y por una variedad de razones, constatamos que mediante pruebas de frecuencia de baja resonancia y/o resonancia de alta frecuencia se han variado en relación con frecuencias nominales deseadas de salida de modo demasiado exagerado, es entonces deseable modificar las características eléctricas (impedancia) del primer inductor 7 y/o la segunda inductancia con el fin de otorgar de nuevo frecuencias de baja y alta resonancia del dispositivo de antena 6 a los valores deseados.

**[0034]** Para ello, se elige o se ajusta una posición diferente de los extremos de barras de unión 24 y 29 respectivamente a lo largo de las ramas paralelas 22 y 23 del inductor 7 y de las ramas 27 y 28 de la inductancia 8, a fin de cambiar las longitudes de estas inductancias 7 y/o 8. Esto se puede lograr, por ejemplo, cambiando la configuración de la herramienta mediante la aplicación o reportando las barras de unión 24 y 29.

**[0035]** En consecuencia, no es necesario modificar partes serigrafiadas del dispositivo de antena 6, sino simplemente cambiar o ajustar las posiciones de barras de unión 24 y 25 reportadas.

**[0036]** En el caso de un dispositivo electrónico ya fabricado, también se puede eliminar las barras de unión 24 y/o 29 y disponer o informar a otro lugar de configuración o ajuste.

**[0037]** Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, describiremos una realización alternativa de las ramas paralelas 22, 23 y 27, 28 de inductores 7 y 8, en los que las patas se extienden en forma de peines que presentan los dedos 30 y 31 dispuestas con un paso determinado. Durante la colocación de las bandas 24 y 29 se deposita sobre los dedos respectivos 30 y 31 de gotas 32 y 33 de un material de soldadura y se coloca las bandas 24 y 26 en los lugares deseados, pudiendo estas bandas cubrir por ejemplo, dos dedos adyacentes de cada peine. Por efecto capilar, las bandas se colocan en los dedos 30 y 31 elegidos. A continuación, se procedió a la curación del material de soldadura.

**[0038]** De acuerdo con otra realización alternativa ilustrada en las figuras 5 y 6, los inductores 7 y 8 pueden ser cortados como anteriormente y soldados por el intermediario de condensadores de conexión 34 informados sobre los extremos adyacentes de los seccionamientos por ejemplo por soldadura.

**[0039]** En este caso, la elección de las características eléctricas (por ejemplo el valor de su capacidad) de los condensadores 34 determina los valores de las impedancias de inductancias 7 y 8 que, ellas mismas, determinan los valores de frecuencia de baja y alta resonancia del dispositivo de antena 6. De este modo, mediante la elección, para cada condensador 34, de diferentes valores de su capacidad, se puede cambiar las frecuencias de baja y/o alta resonancia y ajustar o configurar esta última a valores de frecuencia deseada, de modo equivalente a lo que se ha descrito previamente.

**[0040]** De acuerdo con otra realización, los condensadores 34 propuestos anteriormente pueden sustituir los elementos laminares 24 y 29, a fin de combinar la selección de las longitudes de los inductores 7 y 8 y la elección de los valores de capacitancia de los condensadores 34 para fijar los valores de impedancias de inductores 7 y 8 y en consecuencia frecuencias bajas y/o altas de resonancia del dispositivo de antena 6.

**[0041]** De acuerdo con otra variante de realización, se podría equipar uno de los inductores 7 y 8, seccionados, de una banda de conexión y el otro de un condensador, dispuestos respectivamente como se describió previamente.

**[0042]** Las disposiciones de antenas anteriormente descritas se refieren a dispositivos de antena que tienen dos frecuencias de resonancia. Sin embargo, se podrían aplicar a dispositivos de antena con una única frecuencia de

resonancia, que no comprende por ejemplo una sola inductancia, por ejemplo, el inductor 8.

**[0043]** Como aplicación particular, los dispositivos de antena descritos anteriormente pueden equipar circuitos electrónicos para sistemas de alarma o domótica.

5

**[0044]** La presente invención no se limita a los ejemplos descritos anteriormente. Muchas otras variantes son posibles sin apartarse del alcance de la invención.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

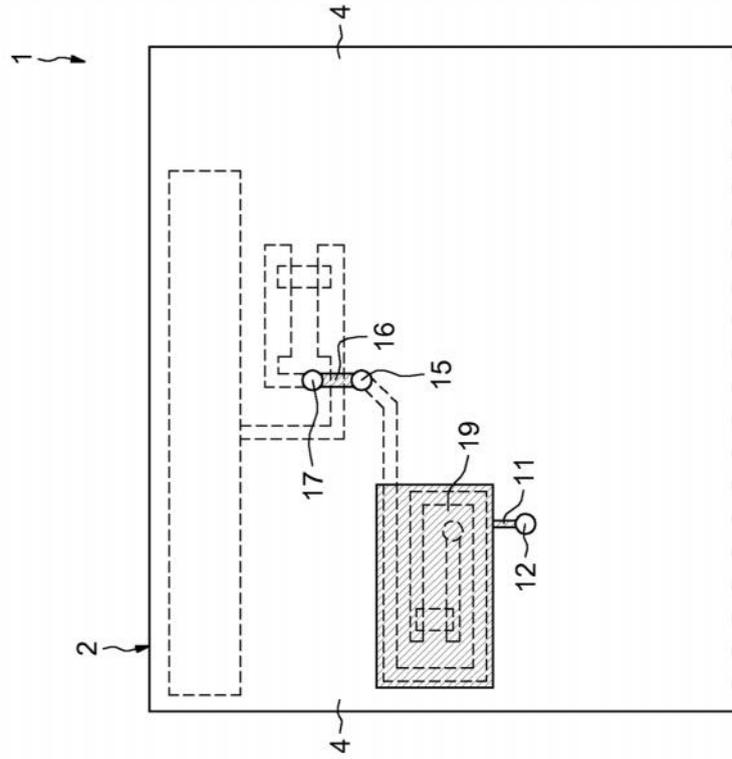
60

65

**Reivindicaciones**

- 5
1. El dispositivo de antena que comprende al menos un inductor provisto de medios para ajustar su impedancia, **caracterizado porque** dicho inductor comprende al menos una bobina impresa en una placa de circuito impresa (2) y que se monta entre un circuito electrónico y un elemento radiante, en el que dicha bobina impresa del elemento (7, 8) comprende dos partes separadas (20, 21) formadas por ramas paralelas (22, 23) en forma de peines y está equipada, en al menos un lugar, con unos medios aplicados (24, 29, 34), conectando dichas porciones separadas, para ajustar o controlar su impedancia con vistas a proporcionar al menos una frecuencia de resonancia de la antena a un valor deseado, comprendiendo dichos medios aplicados un enlace de conexión (24) cuyos extremos están soldados a determinados dedos (30, 31) de dichos peines, haciendo posible ajustar la longitud de dicho inductor mediante la posición de los extremos de dicho clip de unión a lo largo de dichas ramas paralelas.
- 10
- 15
2. El dispositivo de antena según la reivindicación 1, en el que los medios de ajuste aplicados comprenden al menos un condensador aplicado (34) que conecta dichas porciones separadas de dicho inductor, seleccionándose el valor de la capacidad de dicho condensador haciendo posible ajustar el valor de la impedancia de la bobina.
- 20
3. El dispositivo de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos inductores montados en serie y equipados respectivamente con un medio para ajustar su impedancia.
- 25
4. El dispositivo de antena según la reivindicación 3, en el que uno (7) de los inductores está situado enfrente de una placa metálica (19) para formar un circuito resonante.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

**FIG.2**



**FIG.1**

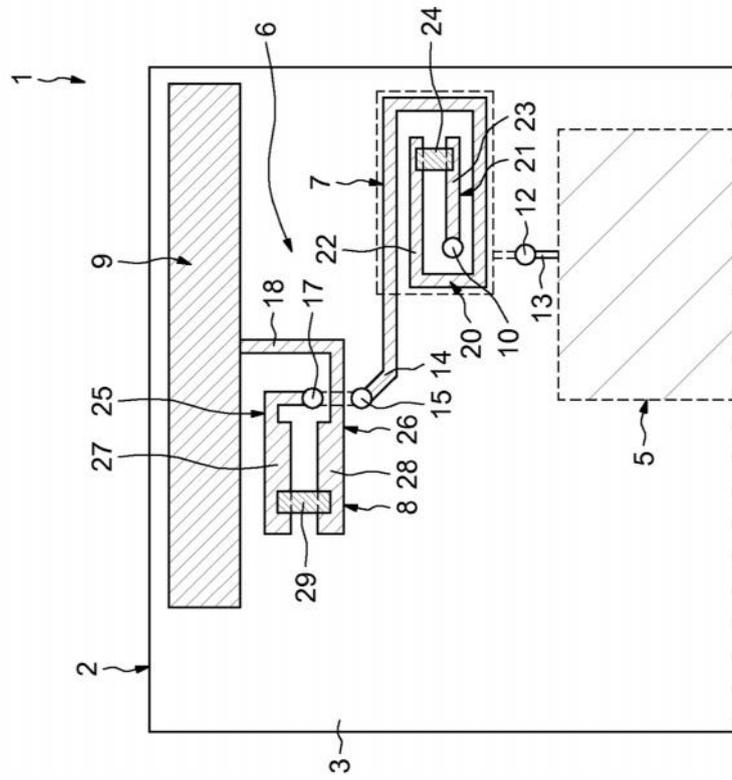


FIG.3

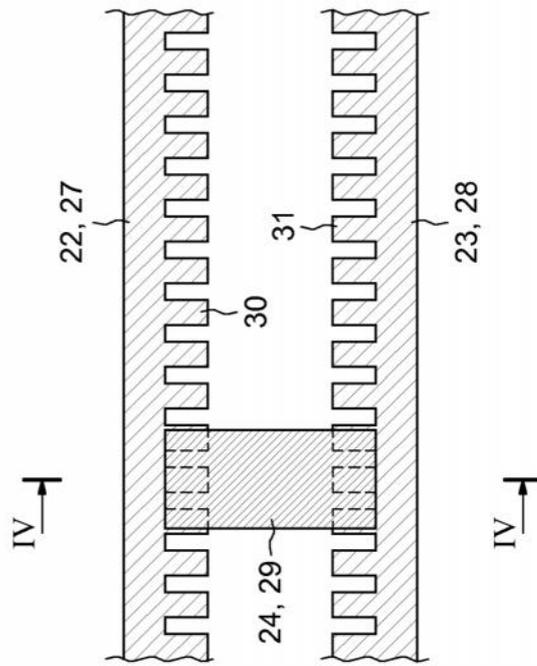


FIG.4

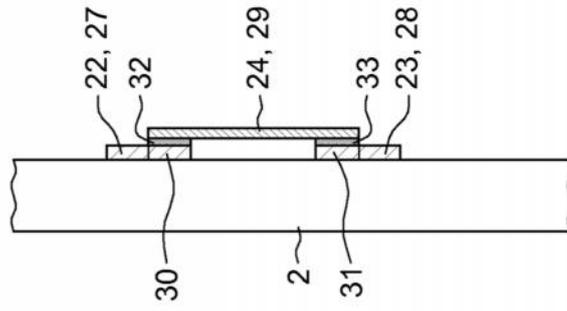


FIG.5

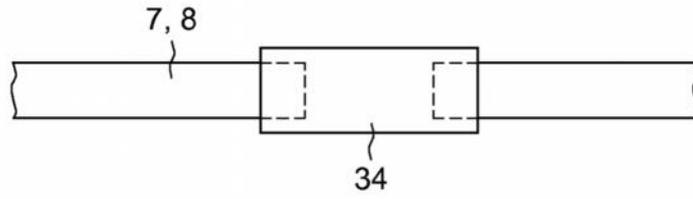


FIG.6

