

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 772**

51 Int. Cl.:

H04B 1/40

(2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014** **E 14003712 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2876816**

54 Título: **Radiotransceptor de datos con aislamiento de alta frecuencia del conexionado exterior**

30 Prioridad:

26.11.2013 DE 102013019799

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

12.07.2017

73 Titular/es:

**DIEHL METERING SYSTEMS GMBH (100.0%)
Donaustrasse 120
90451 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

BECKE, GERHARD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 623 772 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

Radiotransceptor de datos con aislamiento de alta frecuencia del conexionado exterior.

La invención concierne a un denominado aquí radiotransceptor de datos en el sentido de un radioaparato de emisión y/o recepción, especialmente para datos de sensor o de consumo de corriente eléctrica, gas, agua, calor o similares. Los datos se captan periódicamente, por ejemplo, en un sitio de consumo y se convierten en telegramas de datos digitales. Por tanto, en un circuito de alta frecuencia se modula una portadora en el espectro de UHF para emitir de manera no sincronizada los datos en el marco de una trama de segmentos de tiempo a un acumulador colector a través de una antena de emisión. La antena de recepción de este acumulador alimenta a un circuito de alta frecuencia con desmodulador para almacenar los datos recibidos.

Se espera de tales radioaparatos alimentados por batería una duración de funcionamiento del orden de magnitud de típicamente 10 años. En base a esto se optimizan especialmente sus circuitos de alta frecuencia. Sus bajos niveles de señal requieren una sintonización de resonancia cuidadosa del circuito de alta frecuencia con la característica de antena dada. Sin embargo, tal sintonización de resonancia es influenciada perjudicialmente tan pronto como se presenta una modificación en el conexionado exterior del radioaparato, por ejemplo a consecuencia de la conexión externa de un componente discreto o de un cable a su circuito de alta frecuencia. En efecto, la energía de antena irradiada o recibida es en cierto modo parcialmente cortocircuitada a consecuencia de una propagación parcial de los campos a través de tal conexionado exterior. Esta influencia parte especialmente de la conexión de una línea o de su variación de longitud, tal como una línea de datos o de sensor para alimentar o expedir los telegramas de datos o los datos de sensor hacia el circuito de alta frecuencia emisor o desde el circuito de alta frecuencia receptor. Ahora bien, la conexión de una línea de suministro de corriente a una batería accesible eventualmente apartada o la conexión de una línea de puesta a tierra a la masa del circuito de la placa de circuito impreso perjudican el alcance puenteable sin perturbaciones entre el circuito de alta frecuencia del emisor y el circuito de alta frecuencia del receptor. El efecto sería ciertamente menos acusado si el radioaparato estuviera incorporado en una carcasa metálica o en una carcasa de plástico metalizado – lo que, sin embargo, no ocurre habitualmente en la práctica en vista de la existencia de carcasas de plástico estandarizadas y disponibles a bajo precio.

Se conoce por el documento US 2009/0252348 A1 una radioantena que está implementada en un cable de audio unido con grupos constructivos de audio a través de barreras de alta frecuencia.

En el documento US 2011/0098008 A1 se describe un radiorreceptor en el que se emplea como antena la línea de masa del cable de suministro de corriente que está conectada a la masa del radiorreceptor a través de una barrera de alta frecuencia.

Según el estado interno de la técnica, se evitan ampliamente las pérdidas de potencia resultantes de una desintonización de resonancia mediante un acoplamiento simétrico de la antena, junto con su contramasa, al circuito de alta frecuencia con su masa de circuito, para lo cual el circuito de alta frecuencia está conectado a la antena emisora o a la antena receptora en las dos líneas de acoplamiento a través de un llamado transformador equilibrado-desequilibrado. El transformador bloquearía la conexión de antena al circuito de alta frecuencia cuando se presentaran corrientes diferentes en las líneas de ida y vuelta de la antena.

Otro ejemplo de la utilización de un transformador equilibrado-desequilibrado de esta clase en la línea de antena puede encontrarse en el documento DE 10 2011 086 641 A1.

Sin embargo, este componente simetrizador transformador es muy voluminoso y costoso, a causa de sus bobinas, en comparación con componentes de circuito SMD corrientes. Por este motivo, la presente invención se basa en la problemática técnica de reducir al menos apreciablemente, con componentes más pequeños y a ser posible también más baratos, la sensibilidad de la sintonización del circuito de alta frecuencia con la antena en función de un conexionado exterior del circuito de alta frecuencia.

Este problema se resuelve según las características esenciales indicadas en la reivindicación principal. Según estas características, cada barrera de alta frecuencia da lugar en las alimentaciones unipolares o multipolares de todos los conexionados exteriores en forma de conexiones de componentes y/o líneas a que éstas no se manifiesten en absoluto para las frecuencias de la antena – tal como si no se hubiera agregado en absoluto su conexionado exterior. Sin embargo, la barrera de alta frecuencia carece prácticamente de influencia sobre la alimentación de corriente continua del circuito de alta frecuencia y sobre las bajas frecuencias en los telegramas de datos y otros datos de sensor que entran o salen por líneas de datos.

En principio, la barrera de alta frecuencia utilizada según la invención podría estar materializada como un filtro pasivo (L,R,C). No obstante, por motivos de espacio y de costes, especialmente en lo que respecta a su bobina, esto sería habitualmente antieconómico. Sin embargo, en el marco de la presente invención, el desacoplamiento de alta frecuencia entre los conexionados exteriores y el circuito de alta frecuencia se materializa preferiblemente haciendo que el circuito de alta frecuencia, en serie con cualquier acceso para conexionado exteriores, esté conectado con una llamada perla de ferrita o con un circuito en serie de tales perlas de ferrita. Estas perlas de ferrita, como las que

son usuales en el mercado para el filtrado de frecuencias parásitas, presentan dimensiones que ya de por sí son extremadamente bajas; y, además de llevar un cableado, están disponibles también con tapas frontales SMD. Consisten sustancialmente en pilas de discos delgados de cerámica de ferrita que están revestidos siempre en un lado, entre sus bornes de conexión mutuamente opuestos por su lado frontal, con tramos de línea que, según el material y el corte transversal resultante, determinan, para un flujo de corriente con bajas frecuencias, la resistencia de paso efectiva, entonces sustancialmente óhmica. Por el contrario, el flujo de corriente de altas frecuencias se convierte sustancialmente en calor y es así bloqueado. En particular, para frecuencias relativamente bajas del orden de magnitud de menos de 1 MHz ya no es efectiva ninguna impedancia, y la resistencia para corriente continua está en valores muy pequeños (típicamente alrededor de 1 a 2 ohmios). En dominios de frecuencia que están disponibles para la radiotransmisión de datos (especialmente 169, 434 y 868 MHz), esta barrera de alta frecuencia es deseablemente de alto ohmiaje con 2 a 3,5 kOhm; en efecto, en la práctica se ajusta ya un desacoplamiento eficaz de conexiones exteriores por encima de una resistencia de paso de aproximadamente 1,5 kOhm. Así, con esta única barrera de alta frecuencia de pequeña construcción, disponible a bajo precio, se puede materializar ya detrás de cada acceso para un conector exterior un desacoplamiento de alta frecuencia del mismo en todo el espectro de frecuencias de interés.

Otras variantes y perfeccionamientos adicionales de la solución según la invención se desprenden de las demás reivindicaciones y, teniendo en cuenta también sus ventajas, de la descripción siguiente de un ejemplo de realización de la invención esbozado en forma reducida a lo funcionalmente esencial. La única figura del dibujo ilustra la medida preferida de la barrera de alta frecuencia según la invención en accesos para conexiones exteriores al circuito de alta frecuencia de un radioemisor o un radioreceptor.

Un radioaparato 11 diseñable como transmitter (emisor) y/o receiver (receptor) presenta un circuito de alta frecuencia 12 en su placa de circuito impreso equipada con una masa de circuito 15. En el circuito de alta frecuencia 12 se modula, en el caso de emisión, una frecuencia portadora generada en el mismo en el espectro de UHF con telegramas de datos que representan especialmente valores y lugares de consumo u otros datos de sensor horofechados y que se suministran por una línea de datos 14 desde un aparato de medida 13 externo en este ejemplo; en el caso de recepción, se desmodulan los telegramas de datos en el circuito de alta frecuencia 12 y se transmite su información por la línea de datos 14 a un acumulador colector externo en este ejemplo (no esbozado).

El circuito de alta frecuencia 12 con su masa de circuito 15 lleva conectada al menos una antena 16 con su contramasa 17. En interés de un alto rendimiento, es decir, de grandes trayectos radioeléctricos puenteables, dicho circuito y dicha antena están sintonizados en resonancia uno con otra. Esta sintonización no debe ser perjudicada por el hecho de que el circuito de alta frecuencia 12 experimente más tarde, especialmente durante su funcionamiento, el efecto de un conector exterior 18 adicional, por ejemplo debido a la conexión o a la variación de longitud de la línea de datos 14 o de la línea 19 de puesta a tierra o bien debido a la conexión de un componente 20, tal como un cuarzo oscilante.

Según la invención, se evita que la sintonización de resonancia ya efectuada entre el circuito de alta frecuencia 12 y la antena 16 sea perjudicada por una agregación o modificación posterior de un conector exterior 18 mediante su desacoplamiento de alta frecuencia respecto del circuito de alta frecuencia 12 con ayuda de una barrera de alta frecuencia 21 materializada en éste. El circuito de alta frecuencia 12 no "percibe" entonces en absoluto, en materia de alta frecuencia, si se ha aplicado o modificado un conector exterior 18 o si éste no lo ha sido.

Esta barrera de alta frecuencia 21 se materializa preferiblemente en la forma de construcción de una perla de ferrita 22 con tapas de conexión SMD (llamado también "chip ferrite bead"). Entre cada acceso 23 simbolizado en el dibujo por un borne de conexión para los polos de un conector exterior 18 y el circuito de alta frecuencia 12 está conectada en serie al menos una perla de ferrita 22 de esta clase. Por tanto, los conectores exteriores 18 pueden realizarse solamente a través de estas barreras de alta frecuencia 21 y, en consecuencia, ya no perjudican a la sintonización de resonancia previamente efectuada de la antena.

Por tanto, para que en un radioaparato emisor o receptor 11 la sintonización en resonancia de su circuito de alta frecuencia 12 con su antena 16 no sea perjudicada por un conector exterior 18 posteriormente realizado o modificado, por ejemplo en forma de un componente 20, una línea 19 de puesta a tierra o una línea de datos 14, se lleva según la invención el conector exterior 18 hasta el circuito de alta frecuencia 12 a través de una barrera de alta frecuencia 21 y se le aísla así en materia de alta frecuencia con respecto al circuito de alta frecuencia 12. La barrera de alta frecuencia 21 se materializa preferiblemente en forma de perlas de ferrita SMD 22 que están conectadas siempre en serie sobre la placa de circuito impreso del circuito de alta frecuencia 12 entre éste y los bornes de conexión de todos los polos o accesos similares 23 para el conector exterior 18.

Lista de símbolos de referencia

- 55 11 Radioaparato (con 12 y 16)
- 12 Circuito de alta frecuencia (en 16)
- 13 Aparato de medida (a través de 14 en 11/12)
- 14 Línea de datos (como 18)

- 15 Masa de circuito (para 12)
- 16 Antena (en 12)
- 17 Contramasa (para 16)
- 18 Conexión exterior (en 12)
- 5 19 Línea de puesta a tierra (en 15/12; como 18)
- 20 Componente (en 12; como 18)
- 21 Barrera de alta frecuencia (entre 23/18 y 12)
- 22 Perla de ferrita (como 21 detrás de 23)
- 23 Acceso (delante de 21/22 para 18)

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Radiotransceptor de datos con un circuito de alta frecuencia (12) y al menos una antena (16), en el que la antena (16) está conectada al circuito de alta frecuencia (12) y ambos están sintonizados en resonancia uno con otro, y en el que el circuito de alta frecuencia (12) se puede unir con uno o varios conexionados exteriores (18), y una unión con el conexionado exterior (18) o con cada uno de ellos se realiza a través de unas barreras de alta frecuencia (21) que están conectadas en serie entre el circuito de alta frecuencia (12) y todos los accesos (23) para conexionados exteriores (18), de tal manera que un conexionado exterior (18) posteriormente dispuesto o modificado no perjudica a la sintonización de resonancia.
- 10 2. Radiotransceptor de datos según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que un conexionado exterior multipolar (18) experimente el efecto de una barrera de alta frecuencia (21) en todos los polos.
3. Radiotransceptor de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que las barreras de alta frecuencia (21) están materializadas sobre una placa de circuito impreso del circuito de alta frecuencia (12).
- 15 4. Radiotransceptor de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que varias barreras de alta frecuencia (21) están conectadas en serie.
5. Radiotransceptor de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que las barreras de alta frecuencia (21) están materializadas como perlas de ferrita (22).
6. Radiotransceptor de datos según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que las perlas de ferrita (22) están configuradas como componentes SMD.
- 20 7. Radiotransceptor de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el conexionado exterior (18) está previsto en forma de una línea de datos (14).
8. Radiotransceptor de datos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que está previsto un conexionado exterior (18) en forma de una línea (19) de puesta a tierra y/o un componente (20).

25

