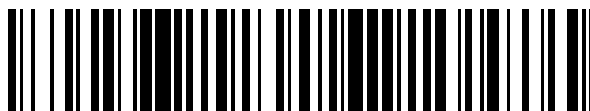


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 268**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2011** **E 11727910 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014** **EP 2572539**

54 Título: **Aparato electrónico con equipo de conmutación entre modos de funcionamiento**

30 Prioridad:

17.05.2010 DE 102010020733

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

04.07.2014

73 Titular/es:

**ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
(100.0%)**

**Fahnenbergplatz
79085 Freiburg, DE**

72 Inventor/es:

**GAMM, GERD, ULRICH;
REINDL, LEONHARD, MICHAEL;
OSTERTAG, THOMAS;
SIPPEL, MATTHIAS;
WENDT, THOMAS y
UNGAN, TOLGAY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 473 268 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

Aparato electrónico con equipo de conmutación entre modos de funcionamiento

La invención se refiere a un aparato electrónico con un circuito eléctrico y un equipo de conmutación entre modos de funcionamiento asignado al mismo, mediante el cual se puede despertar el circuito de un estado de reposo a un estado de trabajo, en el que el consumo de corriente del circuito es mayor que en el estado de reposo, con un receptor para la recepción de una señal de radio que presenta una portadora que está modulada en amplitud con una señal de modulación, teniendo el receptor una antena de UHF que está unida a través de un nivel de transformador de impedancia pasivo con una entrada de un circuito rectificador pasivo, estando unida una salida del circuito rectificador con un equipo de detección para la señal de modulación y estando el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento para el despertar del circuito eléctrico situado en el estado de reposo en unión de control con el equipo de detección.

Un aparato electrónico de este tipo, que está configurado como nudo de sensor de radio que se hace funcionar con batería para una red de sensor inalámbrica y que presenta como circuito eléctrico un transceptor, es conocido por Bas van der Doorn y col. "A prototype low-cost wakeup radio for the 868 MHz band", Int. J. Sensors Networks, Vol. 5, Nº 1, 2009, páginas 22-32. Con un aparato electrónico de este tipo se pueden transmitir de forma sencilla datos sin un complejo cableado. A este respecto, sin embargo, es desventajoso que la batería del aparato presente solo una vida útil limitada. Las redes en las que a intervalos mensuales se tienen que renovar las baterías en los aparatos causan a largo plazo más costes que la única inversión para el cableado de una red unida por cable correspondiente. Esto es el caso, en particular, cuando los aparatos se emplean en lugares que son solo difícilmente accesibles.

Para reducir el consumo de energía, el circuito eléctrico del aparato conocido de antemano se puede llevar con ayuda de un equipo de conmutación entre modos de funcionamiento a un estado de reposo y a uno de trabajo. En el estado de reposo está reducido el consumo de energía frente al estado de trabajo. Esto se puede conseguir, por ejemplo, estando desconectadas partes del circuito en el estado de reposo. El denominado despertar del aparato se realiza de forma inalámbrica mediante una señal de radio emitida, por ejemplo, de una estación de base. Esta presenta una portadora en la banda de 868 MHz que está modulada en amplitud con OOK con una señal de modulación de 125 kHz. En la modulación de amplitud con OOK se conecta y desconecta periódicamente la portadora con una velocidad de 862 Hz. Ya que la portadora se encuentra en la banda de UHF, el aparato se puede despertar a través de una distancia relativamente grande.

Para la recepción de la señal de radio, el aparato tiene un receptor que presenta una antena de UHF que está unida a través de un nivel de transformador de impedancia pasivo con una entrada de un circuito rectificador pasivo. La salida del circuito rectificador está unida a través de un amplificador de operación con una entrada de interrupción de un microcontrolador que sirve de equipo de detección para la señal de modulación o la señal de despertar. El microcontrolador está unido con una entrada de interruptor de un microordenador que controla el transceptor. Al detectar la señal de modulación se despierta el microordenador a través de la entrada de interruptor. Sin embargo, el aparato presenta incluso en el estado de reposo todavía un consumo de corriente relativamente alto. En particular, el amplificador de operación, que tiene que estar en funcionamiento también en el estado de reposo constantemente para que el aparato se pueda despertar en cualquier momento, necesita relativamente mucha energía.

Además, por el documento WO 2004/077761 A1 es conocido un receptor para la recepción de una señal de radio que presenta una portadora que está modulada con una señal de modulación con OOK. El receptor tiene una antena de HF que está unida a través de un nivel de filtro pasivo con una entrada de un circuito rectificador pasivo. Una salida del circuito rectificador está unida con un equipo de detección para la señal de modulación en la que la señal portadora sincronizada rectificada se transforma en una señal digital que sirve como identificación del aparato para un aparato de bluetooth. Cuando la identificación del aparato transmitida de este modo coincide con una identificación de aparato almacenada en el aparato con bluetooth, el aparato con bluetooth se conmuta de un estado de reposo a un estado de trabajo para establecer una conexión de bluetooth. También este aparato presenta en el estado de reposo un consumo de corriente relativamente elevado.

Por tanto, existe el objetivo de crear un aparato del tipo que se ha mencionado anteriormente que posibilite un consumo reducido de corriente.

Ese objetivo se resuelve al estar dispuesto para la adaptación de la impedancia de salida del circuito rectificador a la impedancia de entrada del equipo de detección entre la salida del circuito rectificador y el equipo de detección un filtro pasivo permeable para la señal de modulación y al presentar el filtro y/o el nivel de filtro un circuito resonante LC con un resonador de cuarzo y/o un resonador microacústico.

A este respecto, el circuito resonante LC está dimensionado de tal manera que el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico se hace funcionar entre su frecuencia de resonancia en serie y en paralelo, es decir, en el nivel de filtro se encuentra la frecuencia portadora entre la frecuencia de resonancia en serie y en paralelo del circuito resonante LC y/o en el filtro se encuentra la frecuencia de modulación entre la frecuencia de resonancia en serie y en paralelo del circuito resonante LC. El resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico se usan como

inductancia de alta calidad. De este modo, el nivel de filtro que presenta el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico transforma la impedancia de la antena con elevada calidad en la impedancia de entrada del circuito rectificador o el filtro pasivo que presenta el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico transforma la impedancia de salida del circuito rectificador en la impedancia de entrada del equipo de detección. Con este fin, el filtro pasivo está dimensionado de tal manera que en el intervalo de frecuencias de la señal de modulación la impedancia de salida del filtro unido a través del circuito rectificador con la antena de UHF se encuentra más próxima a la impedancia de entrada del equipo de detección que la impedancia de salida del circuito rectificador. El ciclo de frecuencia del filtro está seleccionado de tal manera que el filtro es permeable para el intervalo de frecuencias de la señal de modulación y que se debilitan las frecuencias que se encuentran fuera de este intervalo de frecuencias. De este modo, los ruidos y las señales perturbadoras tales como, por ejemplo, señales de telefonía móvil se suprimen, por lo que se reduce adicionalmente el consumo de corriente del equipo de detección. Preferentemente se emplea un resonador de cuarzo con una frecuencia de resonancia de 32768 Hz, que se usa también en relojes de cuarzo y, por tanto, está disponible en elevado número de piezas económicamente.

Es ventajoso que el filtro sea permeable para una señal de modulación, cuya frecuencia o intervalo de frecuencias se encuentra entre 10 kHz y 1,3 MHz, en particular por encima de 30 kHz y preferentemente por encima de 100 kHz. El filtro pasivo posibilita entonces dimensiones compactas. Ya que las pérdidas de conmutación del equipo de detección son aproximadamente proporcionales a la frecuencia, el equipo de detección se puede hacer funcionar con ahorro de energía a estas frecuencias relativamente pequeñas. Ya que la señal de radio se encuentra en un mayor intervalo de frecuencias, a saber, en el intervalo de UHF, el consumo de energía reducido del equipo de detección se combina con la ventaja de un gran alcance de radio. Además resultan dimensiones compactas para la antena.

En una configuración apropiada de la invención, el circuito resonante LC presenta un condensador que está conectado en serie con el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico en un circuito de corriente que une la antena de UHF con una conexión para un potencial constante, estando unido el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico y el condensador con un nudo que está conectado a la entrada del circuito rectificador. A este respecto, el resonador de cuarzo o el resonador microacústico puede unir la antena con la entrada del circuito rectificador y el condensador la entrada del circuito rectificador con la conexión para el potencial constante. Pero es posible también una disposición inversa, en la que el condensador une la antena con la entrada del circuito rectificador y el resonador de cuarzo o el resonador microacústico la entrada del circuito rectificador con la conexión para el potencial constante.

En una forma de realización ventajosa de la invención, el circuito resonante LC presenta un condensador que está conectado en serie con el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico en un circuito de corriente, que une la salida del circuito rectificador con una conexión para un potencial constante, estando unido el resonador de cuarzo y/o el resonador microacústico y el condensador con un nudo que está conectado en la entrada del equipo de detección. A este respecto, el resonador de cuarzo o el resonador microacústico puede unir la salida del circuito rectificador con la entrada del equipo de detección y el condensador la entrada del equipo de detección con la conexión para el potencial constante. Pero es posible también una disposición inversa en la que el condensador une la salida del circuito rectificador con la entrada del equipo de detección y el resonador de cuarzo o el resonador microacústico la entrada del equipo de detección con la conexión para el potencial constante.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, el circuito resonante LC es un circuito resonante en serie que está dispuesto en un circuito de corriente que une la antena de UHF con el circuito rectificador pasivo. A este respecto, el resonador formado por la antena y el resonador formado por el circuito resonante LC están acoplados entre sí. También mediante esta medida, la señal que se encuentra en la antena se puede acoplar con pocas pérdidas con una potencia relativamente alta en el equipo de detección.

Es ventajoso que en el circuito de corriente que une la antena de UHF con el circuito rectificador pasivo esté dispuesto un dispositivo de conmutación, mediante el cual se puede interrumpir periódicamente este circuito de corriente. Por ello se puede transformar la impedancia de antena aún mejor en la impedancia de entrada del equipo de detección.

En una configuración preferente de la invención, la señal portadora presenta una señal de modulación que está modulada con una señal de información, teniendo el equipo de detección un equipo de demodulación para la demodulación de la señal de información, presentando el equipo de detección un equipo de correlación para la comparación de la señal de información con una señal de dirección predeterminada, asignada al aparato electrónico y estando el equipo de correlación de tal manera en unión de control con el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento, que el circuito eléctrico se despierta solo con una coincidencia de la señal de datos con la señal de dirección. De forma ventajosa, por ello es posible despertar en una red que comprende varios de los aparatos electrónicos de acuerdo con la invención de forma dirigida un único aparato o un grupo de aparatos con ayuda de la señal de radio. A este respecto, los restantes aparatos de la red pueden permanecer en el estado de reposo. El equipo de demodulación y el equipo de correlación están integrados preferentemente en un denominado receptor de despertar (wakeup). A este respecto incluso es posible que se emplee un receptor de despertar disponible en el mercado que se usa también en sistemas de identificación por radiofrecuencia, por ejemplo en vehículos a motor. Tales sistemas de identificación son conocidos también con la denominación "acceso cómodo" o "keyless go".

Es ventajoso que el aparato esté configurado como nudo de radio en el que el circuito eléctrico presenta un transceptor de UHF unido a la antena de UHF. Entonces, después del despertar del aparato se pueden enviar de una estación de base o de otro aparato correspondiente con una velocidad de transmisión de datos relativamente elevada en la banda de UHF informaciones al aparato mencionado en primer lugar y/o se pueden recibir por el mismo. A este respecto, incluso es posible que el aparato después de la recepción de las informaciones vuelva a enviar las mismas y las transmita a otro aparato.

En una configuración apropiada de la invención, el circuito eléctrico presenta un microordenador. El mismo puede estar unido con al menos un sensor y/o un accionador. Después del despertar del aparato electrónico, entonces se pueden transmitir datos registrados con ayuda del sensor a través de la señal de radio a otro aparato y/o a una estación de base. Además existe la posibilidad de transmitir informaciones para el control del accionador tales como, por ejemplo, órdenes de conexión/desconexión a través de la señal de radio al microordenador y controlar el accionador mediante un programa de funcionamiento que se ejecuta en el microordenador dependiendo de las informaciones.

En una forma de realización preferente de la invención, la antena de UHF se puede unir mediante un equipo de conmutación opcional o alternativamente con el transceptor de UHF y el nivel de filtro pasivo, estando el equipo de conmutación de tal manera en unión de control con el equipo de detección que la antena de UHF en el estado de reposo del circuito eléctrico está unida con el nivel de filtro pasivo y en el estado de trabajo, con el transceptor de UHF. Por tanto, la antena de UHF está unida con el nivel de filtro pasivo solo en el estado de reposo. Por ello se evita que las señales de radio aplicadas por el transceptor de UHF a la antena de UHF puedan llegar al nivel de filtro pasivo y, por tanto, al equipo de detección del aparato. Por ello se reduce adicionalmente el consumo de energía del aparato.

A continuación se explica con más detalle un ejemplo de realización de la invención mediante el dibujo. Muestran

La Figura 1, un diagrama de bloques de un aparato electrónico que está unido a través de un radioenlace de UHF con una estación de base y

Las Figuras 2 a 7 imágenes de conmutación de receptores para la recepción de una señal de modulación modulada en amplitud a una señal de radio que presentan un circuito rectificador que para la adaptación de su impedancia de salida a la impedancia de entrada de un equipo de detección tiene un filtro pasivo.

Un aparato electrónico configurado como un nudo de sensor de radio, indicado en la Figura 1 en su totalidad con 1, tiene un circuito eléctrico activo que presenta un microordenador 2 y un transceptor de UHF 3. Para la alimentación con energía del circuito eléctrico está previsto un reservorio de energía 4 que puede ser, por ejemplo, una batería, un acumulador o un condensador.

Al circuito eléctrico está asignado un equipo de conmutación entre modos de funcionamiento no representado con más detalle en el dibujo, mediante el cual se puede llevar el circuito a un estado de reposo y a un estado de trabajo. Para ahorrar energía está reducido el consumo de corriente del circuito en el estado de reposo frente al estado de trabajo.

Además, el aparato 1 tiene un receptor para la recepción de una señal de radio emitida por una estación de base 5 u otro aparato 1. La señal de radio presenta una portadora de UHF que está modulada en amplitud con una señal de modulación aproximadamente rectangular. La frecuencia portadora de la portadora asciende a aproximadamente 868 MHz. La señal de modulación tiene una señal portadora de 125 kHz que está modulada con OOK con una señal de información digital.

En la Figura 2 se puede ver que el receptor tiene una antena de UHF 6 que está unida a través de un nivel de filtro pasivo 7 con una entrada de un circuito rectificador pasivo 8. Con ayuda del nivel de filtro pasivo 7 se adapta la impedancia de la antena de UHF 6 a la resistencia de entrada del circuito rectificador 8. El nivel de filtro 7 con este fin tiene una impedancia de salida de aproximadamente 50 ohmios. La impedancia de salida del nivel de filtro pasivo 7 está adaptada a la impedancia de entrada de los diodos de Schottky del circuito rectificador 8 y se encuentra con pequeñas potencias de entrada en el intervalo de kilohmios. El circuito rectificador 8 está unido con su salida con una entrada de un filtro pasivo 9.

En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 2, el nivel de filtro pasivo 7 presenta un circuito resonante en paralelo 10 que está unido con una primera conexión con la antena de UHF 6 y, adicionalmente, a través de un condensador de acoplamiento 11 con una entrada del circuito rectificador 8. Una segunda conexión del nivel de filtro pasivo 7 está unida con una conexión de potencia de masa.

En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 2, el filtro pasivo 9 presenta un resonador de cuarzo 12. Una primera conexión del resonador de cuarzo 12 está unida con la conexión de potencial de masa y una segunda conexión a través de un condensador 13 con una primera conexión de un diodo de Schottky que forma el circuito rectificador 8. Una segunda conexión del diodo de Schottky se encuentra en el potencial de masa. En paralelo con respecto al diodo de Schottky está conectada una impedancia 14.

En los ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 3 y 4, el circuito resonante LC es, respectivamente, un circuito resonante en serie en el que el resonador de cuarzo 12 y el condensador 13 están conectados en serie en un circuito de corriente que une la salida del circuito rectificador 8 con la conexión de masa. En la Figura 3, el resonador de cuarzo 12 está unido con una primera conexión en la salida del circuito rectificador 8 y con una segunda conexión con un nudo 15. En el nudo 15 están conectados la entrada de un equipo de detección 16 y un primer electrodo del condensador 13. Un segundo electrodo del condensador 13 está unido con la conexión de masa.

En la Figura 4, el primer electrodo del condensador 13 está conectado en la salida del circuito rectificador 8 y el segundo electrodo, en el nudo 15. El resonador de cuarzo 12 con su primera conexión está unido con el nudo 15 así como la entrada del equipo de detección 16 y con su segunda conexión con la conexión de masa. En la Figura 4, por tanto, están intercambiados el resonador de cuarzo 12 y el condensador 13 frente a la Figura 3.

El equipo de detección 16 presenta un receptor de despertar del tipo AS3932 del fabricante austriamicrosystems. Para el despertar del circuito eléctrico que se encuentra en el estado de reposo, el equipo de detección 16 está en unión de control con el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento.

El equipo de detección 16 presenta un equipo de demodulación no representado con más detalle en el dibujo para la demodulación de la señal de información de OOK modulada sobre la señal portadora de 125 kHz. Con ayuda del equipo de demodulación se puede facilitar la señal de información como señal digital en el equipo de detección 16.

El equipo de demodulación está unido con un equipo de correlación que sirve para comparar la señal de información con una señal de dirección predeterminada, asignada inequívocamente al aparato electrónico 1. La señal de dirección puede estar almacenada, por ejemplo, en una memoria de datos no volátil, de la cual se puede cargar en el equipo de correlación.

El equipo de correlación se encuentra de tal manera en unión de control con el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento, que el circuito eléctrico se despierta solo con una coincidencia de la señal de datos con la señal de dirección.

En los ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 5 y 6, el circuito resonante LC es, respectivamente, un circuito resonante en serie en el que el resonador de cuarzo 12 y el condensador 13 están conectados en serie en un circuito de corriente que une la antena 6 con la conexión de masa. En la Figura 5, el resonador de cuarzo 12 está unido con una primera conexión con la antena 6 y con una segunda conexión con un nudo 17 que está conectado en la entrada del circuito rectificador 8. El primer electrodo del condensador 13 está unido en el nudo 17 y el segundo electrodo, con la conexión de masa.

En la Figura 6, el primer electrodo del condensador 13 está conectado en la antena 6 y el segundo electrodo, en el nudo 17. El resonador de cuarzo 12 con su primera conexión está unido con el nudo 17 y la entrada del circuito rectificador 8 y con su segunda conexión con la conexión de masa. En la Figura 6, por tanto, el resonador de cuarzo 12 y el condensador 13 están intercambiados con respecto a la Figura 5.

En los ejemplos de realización mostrados en las Figuras 5 y 6, el filtro está dimensionado de tal manera que transforma la impedancia de salida del circuito rectificador 8, respectivamente, en un valor que se corresponde aproximadamente con la impedancia de entrada del equipo de detección 16.

En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 7, el circuito resonante LC es un circuito resonante en serie en el que el resonador de cuarzo 12 y el condensador 13 están conectados en serie en un circuito de corriente que une la antena 6 con la entrada del circuito rectificador 8. A este respecto está dispuesto el condensador 13 entre la antena 6 y el resonador de cuarzo 12. La salida del circuito rectificador 8, en este caso, está unida directamente con la entrada del equipo de detección 16. Todavía se ha de mencionar que en lugar del resonador de cuarzo 12 se puede aplicar también un resonador de ondas acústicas de superficie (SAW o surface acoustic wave) o un resonador de ondas acústicas en volumen (BRW o bulk acoustic wave). Las explicaciones que se han mencionado anteriormente se aplican correspondientemente para estas realizaciones.

En la Figura 1 se puede ver que la antena de UHF 6 mediante un equipo de conmutación 18 se puede unir con el transceptor de UHF 3 o el nivel de filtro pasivo 7. El equipo de conmutación 18 presenta una entrada de control 19 que, a través de una línea de control y el microordenador 2, se encuentra de tal manera en unión de control con el equipo de detección 16 que la antena de UHF 6 en el estado de reposo del circuito eléctrico está unida con el nivel de filtro pasivo 7 y en el estado de trabajo, con el transceptor de UHF 3.

A continuación se describe la forma de trabajo del aparato 1: después de una reinicialización del microordenador 2, el mismo se inicia correspondientemente a un programa de funcionamiento almacenado en una memoria de programa. También el transceptor de UHF 3, que presenta un chip semiconductor del tipo C1101, y el receptor de despertar se inician. A este respecto se efectúan ajustes de registro. Con ayuda del microordenador 2 se ajusta el equipo de conmutación 18 de tal manera que une la antena de UHF 6 con el nivel de filtro 7. Después, el transceptor de UHF 3 y el microordenador 2 se pasan al estado de reposo. El equipo de detección 16 permanece activo, pero consume solo pocos μA de corriente. Durante el modo de reposo se conserva el nivel lógico en la entrada de control

18 del equipo de conmutación 18.

5 En cuanto a través de la antena de UHF 6 se recibe una señal de radio de 868 MHz, la misma se suministra a través del equipo de conmutación 18 y el nivel de filtro pasivo 7 al circuito rectificador. La señal de radio demodulada se aplica después de la filtración en el filtro pasivo 13 en la entrada del equipo de detección. Cuando la señal de radio está modulada en amplitud con una señal de modulación de 125 kHz, el equipo de detección 16 reconoce una señal de despertar válida y descodifica la dirección. Cuando la dirección coincide con la dirección asignada al aparato 1, el equipo de detección 16 envía una señal de despertar al microordenador 2, a lo cual el mismo se conmuta al estado de trabajo. Ahora, el microordenador 2 une la antena de UHF 6 a través del equipo de conmutación 18 con el transceptor de UHF 3. Además, el microordenador 2 transmite un aviso de confirmación acerca del despertar al transceptor de UHF 3.

10 Después, a través del transceptor de UHF 3 tiene lugar una comunicación de datos entre la estación de base 5 o el otro aparato y un sensor 20 que está conectado a través de una línea de comunicación unida por cable al transceptor de UHF 3. En la comunicación de datos se pueden aplicar distintos modos de modulación, manejo de paquetes y/o comprobación de CRC.

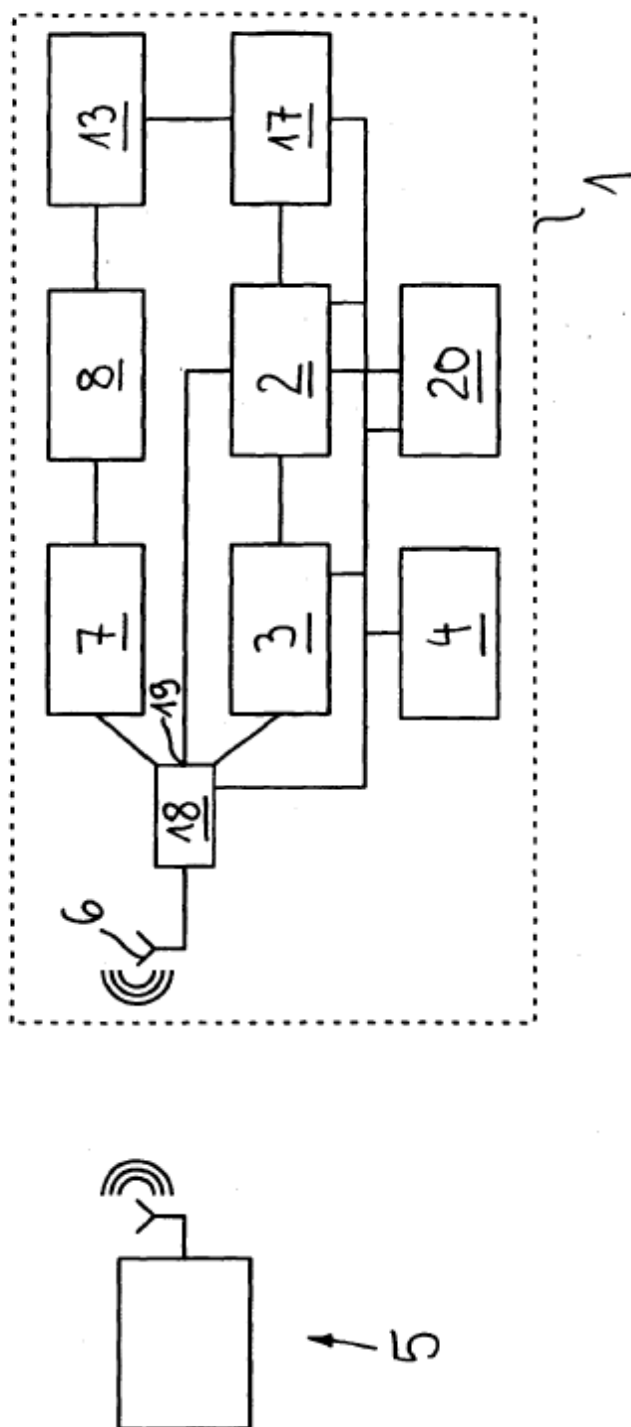
15 Después del intercambiado de datos realizado, el microordenador 2 une la antena de UHF 6 de nuevo a través del equipo de conmutación 18 con el nivel de filtro pasivo. Además, el microordenador 2 y el transceptor de UHF 3 se conmutan al estado de reposo.

20 El aparato 1 puede despertar también otro aparato correspondiente al facilitar el transceptor de UHF 3 una portadora de 868 MHz a la que se modula mediante modulación de amplitud una señal de modulación que se había modulado con OOK previamente con una señal de datos, que coincide con la señal de dirección del otro aparato. A este respecto, la antena de UHF 6 está unida a través del equipo de conmutación 18 con el transceptor de UHF 3.

Todavía se ha de mencionar que entre la antena de UHF y el nivel de filtro 7 y/o el transceptor de UHF puede estar dispuesto un amplificador de UHF de banda estrecha de alta impedancia.

REIVINDICACIONES

1. Aparato electrónico (1) con un circuito eléctrico y un equipo de conmutación entre modos de funcionamiento asignado al mismo, mediante el cual se puede despertar el circuito de un estado de reposo a un estado de trabajo, en el que el consumo de corriente del circuito es mayor que en el estado de reposo, con un receptor para la recepción de una señal de radio que presenta un portadora de UHF, que está modulada en amplitud con una señal de modulación, teniendo el receptor una antena de UHF (6) que está unida a través de un nivel de filtro pasivo (7) con una entrada de un circuito rectificador (8) pasivo, estando unida una salida del circuito rectificador (8) con un equipo de detección (16) para la señal de modulación y estando el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento para el despertar del circuito eléctrico situado en el estado de reposo en unión de control con el equipo de detección (16), **caracterizado porque** para la adaptación de la impedancia de salida del circuito rectificador (8) a la impedancia de entrada del equipo de detección, entre la salida del circuito rectificador (8) y el equipo de detección (16) está dispuesto un filtro pasivo (9) permeable para la señal de modulación y porque el nivel de filtro (7) y/o el filtro (9) presenta un circuito resonante LC con un resonador de cuarzo (12) y/o un resonador microacústico.
2. Aparato electrónico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el filtro (9) es permeable para una señal de modulación, cuya frecuencia o intervalo de frecuencias se encuentra entre 10 kHz y 1,3 MHz, en particular por encima de 30 kHz y preferentemente por encima de 100 kHz.
3. Aparato electrónico (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el circuito resonante LC presenta un condensador (13) que está conectado en serie con el resonador de cuarzo (12) y/o el resonador microacústico en un circuito de corriente que une la antena de UHF (6) con una conexión para un potencial constante y porque el resonador de cuarzo (12) y/o el resonador microacústico y el condensador (13) están unidos con un nudo (17) que está conectado en la entrada del circuito rectificador (8).
4. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el circuito resonante LC presenta un condensador (13), que está conectado en serie con el resonador de cuarzo (12) y/o el resonador microacústico en un circuito de corriente que une la salida del circuito rectificador (8) con una conexión para un potencial constante y porque el resonador de cuarzo (12) y/o el resonador microacústico y el condensador (13) están unidos con un nudo (15), al que está conectado el equipo de detección (16).
5. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el circuito resonante LC es un circuito resonante en serie que está dispuesto en un circuito de corriente que une la antena de UHF (6) con el circuito rectificador pasivo (8).
6. Aparato electrónico (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** en el circuito de corriente que une la antena de UHF (6) con el circuito rectificador pasivo (8) está dispuesto un dispositivo de conmutación, mediante el cual este circuito de corriente se puede interrumpir periódicamente.
7. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la señal de modulación presenta una señal portadora que está modulada con una señal de información, porque el equipo de detección (16) tiene un equipo de demodulación para la demodulación de la señal de información, porque el equipo de detección (16) presenta un equipo de correlación para la comparación de la señal de información con una señal de dirección predeterminada, asignada al aparato electrónico (1) y porque el equipo de correlación está en unión de control de tal modo con el equipo de conmutación entre modos de funcionamiento, que el circuito eléctrico se despierta solamente con una coincidencia de la señal de datos con la señal de dirección.
8. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** está configurado como nudo de radio en el que el circuito eléctrico presenta un transceptor de UHF unido a la antena de UHF.
9. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el circuito eléctrico presenta un microordenador (2).
10. Aparato electrónico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la antena de UHF (6) se puede unir mediante un equipo de conmutación (18) opcional o alternatively con el transceptor de UHF (3) y el nivel de filtro pasivo (7) y porque el equipo de conmutación (18) se encuentra de tal modo en unión de control con el equipo de detección (16), que la antena de UHF (6) en el estado de reposo del circuito eléctrico está unida con el nivel de filtro pasivo (7) y en el estado de trabajo, con el transceptor de UHF (3).



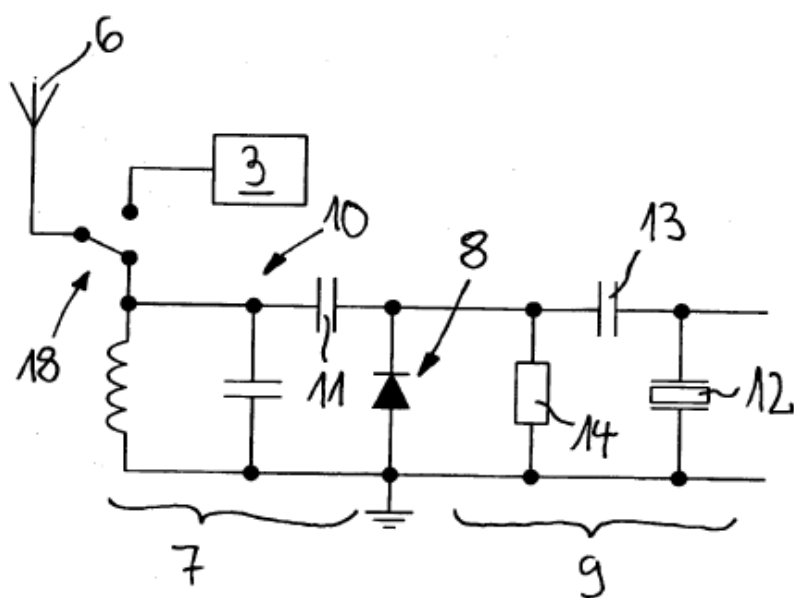


Fig. 2

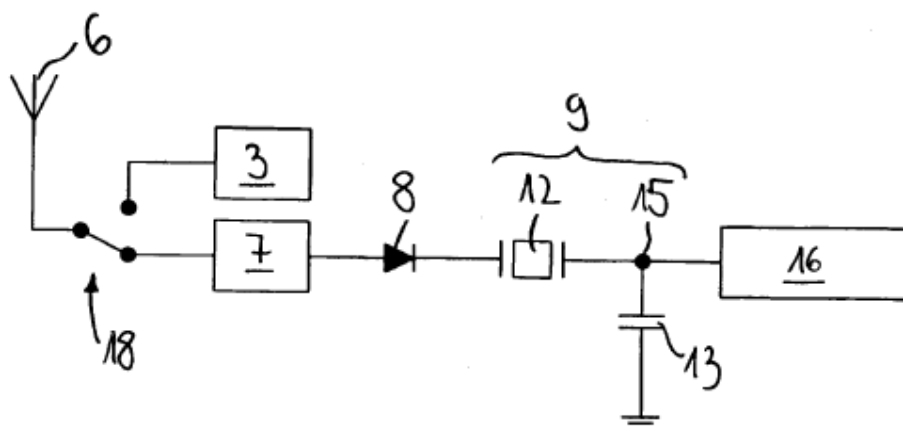


Fig. 3

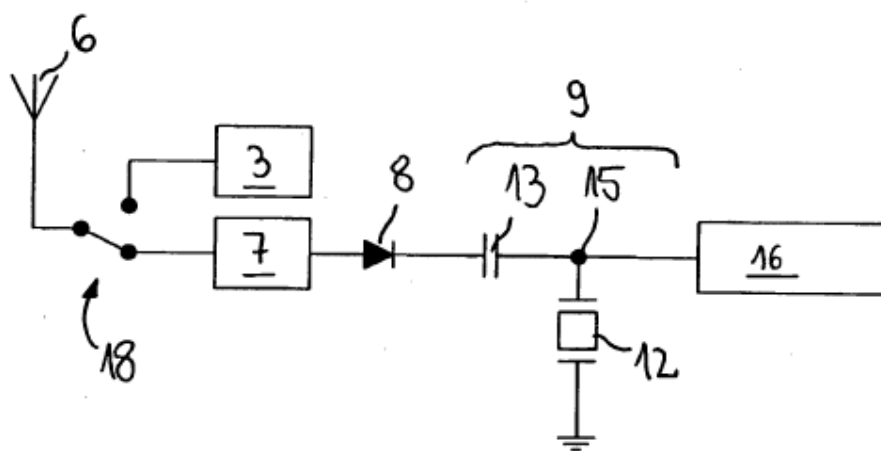


Fig. 4

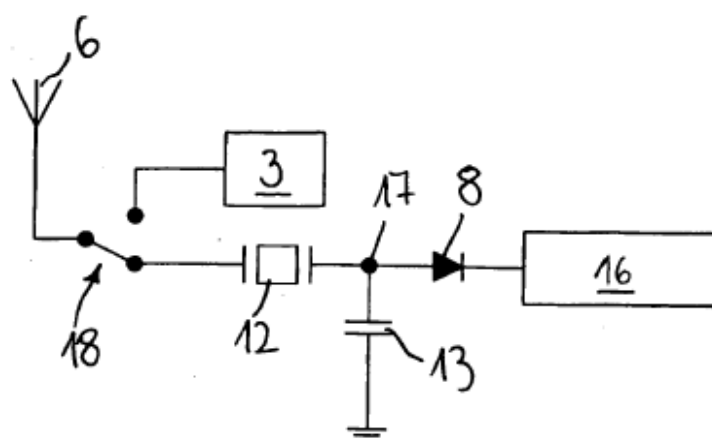


Fig. 5

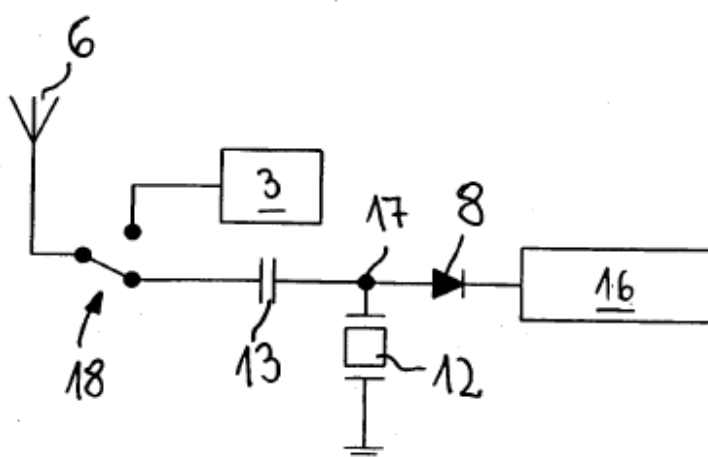


Fig. 6

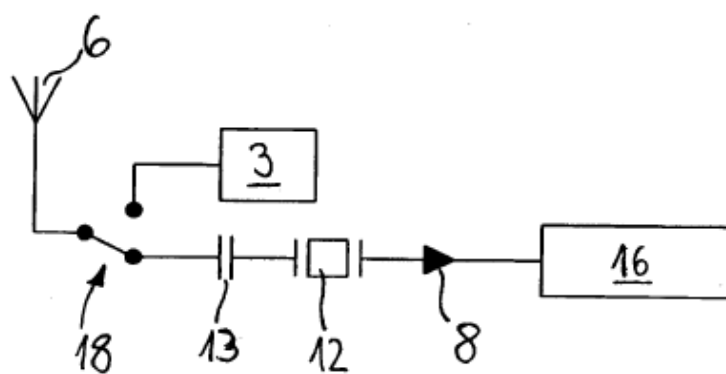


Fig. 7