



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 878**

51 Int. Cl.:

**H04B 5/00** (2006.01)

**G06K 7/00** (2006.01)

**G06K 19/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04741327 .3**

96 Fecha de presentación : **29.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1652315**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.05.2006**

54

Título: **Dispositivo de comunicación para establecer una conexión de datos entre aparatos inteligentes.**

30

Prioridad: **30.07.2003 DE 103 34 765**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.05.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.05.2010**

73

Titular/es: **Giesecke & Devrient GmbH**  
**Prinzregentenstrasse 159**  
**81677 München, DE**

72

Inventor/es: **Finkenzeller, Klaus**

74

Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 338 878 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

Dispositivo de comunicación para establecer una conexión de datos entre aparatos inteligentes.

5 La presente invención se refiere a la utilización de elementos de comunicación que establecen automáticamente una conexión de datos en aparatos inteligentes preparados para realizar una transmisión de datos, de modo que el establecimiento de la conexión de datos se activa mediante la aproximación de dos aparatos inteligentes. La Especificación ECMA/TC32/TG19/2003/12, bajo la designación de “Near Field Communication” (“Comunicación en campo cercano”) (NFC), da a conocer un concepto para el establecimiento automático de una conexión de datos entre aparatos  
10 inteligentes. El objeto de este concepto es simplificar en el mayor grado posible el establecimiento de una conexión de datos entre aparatos inteligentes. Este concepto prevé que dos aparatos inteligentes, ambos preparados para ejecutar un protocolo NFC, establezcan automáticamente una conexión de datos cuando se aproximan entre sí a una cierta distancia, de forma característica menos de 0,2 metros. En un modo de búsqueda, uno de los aparatos inteligentes, el aparato iniciador, emite una interrogación de búsqueda que es contestada por el segundo aparato inteligente, el aparato de destino. En un intercambio de datos inmediatamente subsiguiente, los dos aparatos inteligentes se ponen de  
15 acuerdo sobre un modo de transmisión de datos, según el cual se realiza a continuación un intercambio de datos entre los componentes de tratamiento de datos de los dos aparatos inteligentes.

La detección de la presencia de otro aparato inteligente en la zona de alcance del protocolo NFC se realiza en  
20 el modo de búsqueda mediante la emisión cíclica de interrogaciones de búsqueda. Como parámetros de las interrogaciones de búsqueda se prevé una frecuencia de emisión de 13,56 MHz y una intensidad de campo magnético que varía desde un mínimo de 1,5 A/m hasta un máximo de 7,5 A/m. La intensidad de campo mínima prevista requiere un consumo eléctrico permanente relativamente elevado de los aparatos inteligentes preparados para la ejecución de un protocolo NFC. Esto tiene como consecuencia una reducción del tiempo útil de funcionamiento posible de los aparatos  
25 con fuentes de energía limitadas, por ejemplo, los aparatos que funcionan con baterías. A fin de disminuir este efecto no deseado, se puede prever dotar a los aparatos inteligentes de un dispositivo controlador a accionar por el usuario, mediante el cual se activa el modo de búsqueda de una unidad NFC. No obstante, esta posibilidad dificulta, como mínimo parcialmente, la manejabilidad especialmente sencilla que se pretende con el concepto NFC, dado que, como mínimo, la función de control se debe accionar por separado.

30 Las normas ISO/IEC 14443 y ISO/IEC 15693 describen un procedimiento en el que un aparato lector intenta establecer una conexión de datos con otro aparato inteligente (tarjeta de chip inalámbrica/transpondedor RFID). Para ello, el aparato lector emite periódicamente una señal de búsqueda “REQUEST” de intensidad de campo elevada (por ejemplo, 1,5 ( 7,5 A/m, según ISO/IEC 14443) hasta que no haya llegado un aparato inteligente a la zona de alcance del aparato lector.

La solicitud de patente alemana DE 102 06 676 da a conocer un dispositivo conmutador accionable con un transpondedor, el cual, mientras no se active un proceso de conmutación, se puede operar prácticamente sin consumo de electricidad. El aparato a conmutar dispone para ello de una bobina que es parte de un circuito oscilador, el cual funciona como circuito oscilador puro, básicamente sin consumo en el modo de detección. La frecuencia de resonancia existente en el circuito oscilador es supervisada por un dispositivo de supervisión de la frecuencia. La frecuencia de resonancia del circuito oscilador se modifica cuando se aproxima a la bobina de detección un transpondedor con una bobina de transpondedor. Esto es detectado por el dispositivo de supervisión de frecuencia, que genera una señal de conmutación que activa el aparato a conmutar. La solución propuesta se centra en el cambio directo del modo de detección al modo de transmisión de datos, es decir, a la activación directa en una etapa de un aparato inteligente mediante un soporte de bobina que sirve principalmente de elemento conmutador.

El documento EP 0 696 011 A2 da a conocer un procedimiento para identificar múltiples transpondedores que se encuentran dentro de un campo de consulta de una unidad de interrogación. Se asigna a cada transpondedor un código de identificación, y la unidad de interrogación elabora y modifica dinámicamente una cadena de bits que se utiliza para pedir reacciones de transpondedores seleccionados, hasta que se ha identificado a cada transpondedor situado dentro del campo de consulta. La cadena de bits se transmite al transpondedor, el cual la compara con los bits de valor más bajo de su correspondiente código de identificación. Una diferencia entre el código de identificación y la cadena de bits produce la supresión de la reacción del transpondedor.

55 El documento DE 198 55 207 C1 da a conocer un conmutador que reacciona sin contacto para activar un sistema de identificación que funciona con batería y que trabaja sin contacto, el cual dispone de un transmisor fijo, un circuito electrónico para evaluar la información de códigos y portacódigos móviles con transpondedores. En estado activado, el transmisor crea un campo electromagnético que aporta al transpondedor de un portacódigos cercano la energía de funcionamiento necesaria, y que es modulado por la reacción del transpondedor y, con ello, recibe la información de código del transpondedor. Cerca del transmisor se ha dispuesto un imán permanente con bobina asociada. Los portacódigos con transpondedor integrado comprenden, adicionalmente, un componente ferromagnético. Cuando el portacódigos se aproxima al imán permanente, se induce en la bobina de éste una tensión que, amplificada por un amplificador de operación, emite una señal para la activación del transmisor. El transmisor se desactiva tan pronto  
60 deja de ser necesaria la información de código del transpondedor. Así pues, el transmisor sólo se activa durante corto tiempo, y en estado de reposo no necesita corriente eléctrica. Esta configuración de ahorro de energía permite al sistema de identificación funcionar sin conexión a la red eléctrica.

## ES 2 338 878 T3

El objeto de la invención es dar a conocer un dispositivo de comunicación para el establecimiento automático de conexiones de datos entre aparatos inteligentes preparados para ello, que presenta un consumo de energía lo menor posible sin reducir la facilidad de uso.

5 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo con las características de la reivindicación principal. El dispositivo de comunicación, según la invención, dispone de un elemento de comunicación con una bobina para emitir señales de búsqueda, de modo que el funcionamiento con señales de búsqueda sólo se inicia cuando previamente, mediante un dispositivo de medición, se ha detectado una modificación de una característica de un circuito oscilador de transmisión formado con la misma bobina. Dado que el circuito oscilador de transmisión y el dispositivo de medición pueden funcionar prácticamente sin consumo eléctrico, la emisión de señales de búsqueda para detectar la presencia de aparatos inteligentes correspondientes sólo se debe realizar cuando es probable que otro aparato inteligente se encuentre dentro de la zona de alcance de la bobina. Con ello, se reduce considerablemente el consumo de energía del dispositivo de comunicación. Así pues, la solución, según la invención, es especialmente adecuada para aparatos inteligentes cuyas fuentes de energía tienen capacidad limitada, por ejemplo, aparatos accionados por baterías. Es especialmente ventajoso que el manejo de un aparato inteligente dotado de un dispositivo de comunicación, según la invención, se puede realizar de modo exactamente igual que si el aparato emitiera interrogaciones de búsqueda de forma permanente. No son necesarias acciones especiales por parte del usuario. Ventajosamente, para la utilización de un dispositivo de comunicación, según la invención, tampoco es necesario intervenir en la realización del establecimiento de la conexión de datos después de la detección de otro aparato inteligente.

20 En un perfeccionamiento ventajoso, para la realización de una transmisión de datos posterior a la activación del elemento de comunicación, se prevé conectar en el circuito oscilador una resistencia óhmica a fin de aumentar el ancho de banda del circuito oscilador de transmisión cuando se reduce el factor de calidad.

25 En otro perfeccionamiento ventajoso del dispositivo de comunicación, se prevé actuar sobre el circuito oscilador después de la activación del elemento de comunicación, conectando adicionalmente componentes adecuados, de forma que se modifique la frecuencia de resonancia. Con ello se ayuda a asegurar que otros aparatos inteligentes, preparados del mismo modo para el establecimiento automático de conexiones de datos, no sean perturbados por un funcionamiento de búsqueda.

30 En otra configuración ventajosa del dispositivo de comunicación, según la invención, se prevé que el dispositivo de medición sólo se ponga en funcionamiento periódicamente. Con ello, se reduce adicionalmente el consumo de energía del dispositivo de comunicación. Para la realización de la puesta en funcionamiento periódica, es adecuado que el dispositivo de comunicación esté dotado de un control temporizador y la evaluación de un resultado de medición se efectúa mediante la comparación con un valor medio obtenido a partir de mediciones anteriores.

40 Preferentemente, el dispositivo de medición comprende dos dispositivos osciladores para generar señales de oscilación, uno de los cuales está acoplado con la bobina. Adicionalmente, el dispositivo de medición puede comprender componentes electrónicos destinados a generar la señal de control para el dispositivo conmutador sobre la base de una relación de fases de dichas señales de oscilación o de las señales derivadas de las mismas. Gracias a ello, se puede conseguir, con un coste relativamente reducido, una supervisión muy precisa del circuito oscilador de transmisión y, de este modo, determinar fiablemente la presencia de otro aparato en la zona de alcance de la bobina.

45 A continuación, con referencia al dibujo, se explica con más detalle un ejemplo de realización de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 muestra la composición y disposición de aparatos inteligentes preparados para el establecimiento automático de conexiones de datos;

50 La figura 2 muestra un esquema de conexiones sustitutivo simplificado de un dispositivo de comunicación;

La figura 3 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento de un dispositivo de comunicación;

55 La figura 4 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento de un dispositivo de comunicación dotado de un control temporizador;

60 La figura 5 muestra un primer ejemplo de realización de la invención para la realización técnica de un circuito de la unidad de medición mediante un circuito PLL;

La figura 6 muestra la variación de varias señales dentro de la unidad de medición cuando se aproxima otro aparato;

65 La figura 7 muestra un segundo ejemplo de realización de la invención para la realización técnica de un circuito de la unidad de medición mediante un circuito PLL; y

La figura 8 muestra una realización técnica del circuito de los bloques funcionales de diferenciador de potencial y conmutador de valor umbral de las figuras 5 ó 7.

## ES 2 338 878 T3

La figura 1 muestra aparatos inteligentes (10), (20), (30) según configuraciones diferentes. Todos ellos están preparados para realizar, mediante una bobina (13), (23), (33), un intercambio de datos con uno de los otros aparatos inteligentes (10), (20), (30). Todos los aparatos inteligentes (10), (20), (30), que en adelante se denominan simplemente aparatos, están configurados básicamente de la misma manera, y constan de un componente de tratamiento de datos (11), (21), (31) y un dispositivo de comunicación (1), (2), (3).

El componente de tratamiento de datos (11), (21), (31) es lo que básicamente determina el carácter inteligente de los aparatos (10), (20), (30) y contiene una unidad de procesador central para la ejecución de las operaciones de tratamiento de datos. Además, el componente de tratamiento de datos (11), (21), (31) determina en gran medida la forma exterior de los aparatos (10), (20), (30). Por ejemplo, tal como se indica en la figura 1, el aparato (10), (20), (30) puede tener la forma de un ordenador portátil (11) o un teléfono móvil (21), o bien ser un transpondedor RFID configurado como tarjeta de chip (30) sin contacto, dotada de un chip (31). Esto no limita las posibles maneras de conformación. Además de las formas mostradas, el aparato (10), (20), (30) también se puede incorporar, por ejemplo, en un objeto de uso corriente, por ejemplo, un reloj de pulsera, o bien en una prenda de vestir dotada de un componente electrónico, por ejemplo, en una chaqueta, pero también puede ser un aparato lector instalado de forma fija en un sistema de billetes o de acceso.

El dispositivo de comunicación (1), (2), (3) contiene un correspondiente elemento de comunicación (12), (22), una bobina (13), (23), (33) conectada al elemento de comunicación (12), (22), un dispositivo de medición (14), (24) unido a la bobina (13), (23), (33), así como un dispositivo conmutador (15), (25), los cuales están conectados con el componente de tratamiento de datos (11), (21), el elemento de comunicación (12), (22) y el dispositivo de medición (14), (24). En la realización práctica, el dispositivo de comunicación (1), (2), (3) generalmente está conformado como una unidad junto con el componente de tratamiento de datos (11), (21), por lo que se encuentra dentro de la caja de un ordenador portátil (11), o de un teléfono móvil (21), o está integrado en el chip (31) de una tarjeta de chip (30).

El elemento de comunicación (12), (22) tiene la función de determinar la presencia de otro aparato (10), (20), (30) en la zona de alcance de la bobina (13), (23), (33). El elemento de comunicación (12), (22) posee medios para ejecutar rutinas de programa de software y puede estar configurado como componente independiente. Además, cuando se ha detectado otro aparato (10), (20), (30), el elemento de comunicación (12), (22) establece automáticamente una conexión de datos con el mismo y activa el modo de transmisión de datos para el subsiguiente intercambio de datos entre los respectivos componentes de tratamiento de datos (11), (21), (31). En una configuración especialmente adecuada, el elemento de comunicación (12), (22) está preparado para ejecutar un protocolo NFC, tal como se describe en la citada publicación ECMA/TC32-TG19/2003/12, o bien un protocolo de transmisión como, por ejemplo, el descrito en las normas ISO/IEC 14443, ISO/IEC 15699 y ISO/IEC 18000-3.

La bobina (13), (23), (33) es del tipo habitual y sirve, del modo conocido, para realizar un intercambio de datos sin contacto con un correspondiente aparato (10), (20), (30). Por regla general, tal como se indica en la realización como tarjeta de chip (30), dicha bobina es una parte integrante del aparato (10), (20), (30). Dentro del dispositivo de comunicación (1), (2), (3), la bobina (13), (23), (33) forma parte de un circuito oscilante de transmisión (50), el cual posee una frecuencia de resonancia característica que puede depender del estado de funcionamiento del aparato (10), (20), (30).

El dispositivo de medición (14), (24) está conectado con la bobina (13), (23), (33) y capta una característica del circuito oscilante de transmisión (50) conformado con la bobina (13), (23), (33). En especial, puede ser del tipo descrito en la citada solicitud de patente alemana DE 102 06 676.

El dispositivo conmutador (15), (25) sirve para activar y desactivar el elemento de comunicación (12), (22) y el dispositivo de medición (14), (24). La activación y desactivación de uno o de los dos componentes (12), (22) y/o (14), (24) se puede realizar indirectamente mediante el componente de tratamiento de datos (11), (21). El dispositivo conmutador (15), (25) sirve, además, para conectar y desconectar elementos individuales del dispositivo de medición (14), (24). Adicionalmente, mediante el dispositivo conmutador (15), (25) se pueden conmutar otros componentes no representados de un aparato (10), (20), (30).

La figura 2 muestra un esquema de conexiones simplificado alternativo de un aparato (10), (20), (30). El componente de tratamiento de datos (11), (22), por consiguiente, la forma del aspecto exterior del aparato (10), (20) se representa en la figura como un interruptor (40), accionable por el usuario, mediante el cual se puede activar y desactivar el alimentador principal de energía (41) del aparato (10), (20). En especial, el alimentador principal de energía (41) puede ser una batería o un acumulador. No obstante, en especial un aparato lector de instalación fija puede utilizar la tensión de red eléctrica como alimentador principal de energía (41). La existencia del conmutador (40) depende de la conformación del aparato; en determinadas variantes de realización, por ejemplo cuando se realiza en forma de tarjeta de chip (30), se puede prescindir del interruptor (40). En ese caso, el aparato (30) está conectado de forma permanente, o bien es activado mediante un mecanismo del mismo efecto adaptado a la forma de construcción.

El dispositivo conmutador (15), (25) contiene dos conmutadores (42), (44) controlables mediante una unidad de regulación (43), así como, en su caso, un control temporizador (45). La unidad de regulación (43) y el control temporizador (45) están conectados con el alimentador principal de energía (41). El primer conmutador (42) está situado entre el alimentador principal de energía (41) y el elemento de comunicación (12), (22), y el segundo conmutador (44) está situado entre el alimentador principal de energía (41) y el dispositivo de medición (14), (25). El segundo

## ES 2 338 878 T3

conmutador (44) se acciona mediante el control temporizador (45), el cual, para ello, está conectado con la unidad de regulación (43) y recibe de la misma una señal de conmutación. Tal como se indica mediante la conexión (146), con el primer conmutador (42), además del elemento de comunicación (12), (22) se pueden conectar y desconectar otros componentes no representados del correspondiente aparato (10), (20), (30). Todos los componentes del dispositivo conmutador (15), (25) se pueden realizar por separado, como elementos de circuito o bien en forma de programas de software. Para ello, es conveniente que la unidad de regulación (43) y el control temporizador (45) dispongan de una cierta capacidad informática distribuida y estén preparados para ejecutar rutinas de programas de software.

Un elemento fundamental del dispositivo de medición (14), (24) es una unidad de medición (46), que se puede conectar y desconectar mediante el conmutador (44) del dispositivo conmutador (15), (25). La unidad de medición (46) también está conectada con la unidad de regulación (43) del dispositivo conmutador (15), (25) y, mediante un conmutador (47), con la bobina (13), (23). El conmutador (47) es accionado por la unidad de regulación (43). Dicho conmutador conecta la bobina (13), (23) con la unidad de medición (46) o bien con el elemento de comunicación (12), (22). Además, la bobina (13), (23) está conectada con el elemento de comunicación (12), (22). Igual que el dispositivo conmutador (15), (25), los componentes de la unidad de medición (14), (24) se pueden realizar por separado, como elementos de circuito o bien en forma de programas de software. Es adecuado que la unidad de medición (46) esté dotada de un cierto carácter inteligente y esté preparada para ejecutar rutinas de programas de software. Teniendo en cuenta los recursos de energía de las realizaciones del aparato particularmente limitadas, por ejemplo, cuando se realiza en forma de tarjeta de chip (30), se puede prescindir del dispositivo de medición. En ese caso, el aparato (30) puede ser detectado por otros aparatos (10), (20) pero no puede detectar otros aparatos (10), (20), (30).

En paralelo con la bobina (13), (23) se ha dispuesto un condensador (48) que, junto con la bobina (13), (23), forma un circuito oscilador de transmisión (50). El circuito oscilador de transmisión (50) se puede conectar, mediante el conmutador (47), al elemento de comunicación (12) o a la unidad de medición (46). Sin embargo, se puede disponer otro condensador (51) y una resistencia (52) en paralelo con el circuito oscilador de transmisión (50) y, respecto al circuito oscilador de transmisión (50), detrás del conmutador (47). Ambos elementos (51), (52) se pueden conectar al circuito oscilador de transmisión (50) mediante el conmutador (47). En ese caso, el condensador (51) produce una modificación de la frecuencia de resonancia del circuito oscilador de transmisión (50), y la resistencia (52) produce un aumento del ancho de banda y al mismo tiempo reduce el factor de calidad del circuito oscilador. Los citados componentes pasivos (47), (49), (51), (52) se pueden realizar por separado o bien en forma de conjuntos con un correspondiente efecto exterior.

En una variante ventajosa especialmente adecuada para aparatos (10), (20) con suficientes recursos de energía, la unidad de medición (46) está configurada como generador de frecuencia de barrido, para el barrido continuo de la frecuencia de medición sobre una gama de frecuencias predeterminada. La gama de frecuencias predeterminada comprende, como mínimo, una frecuencia a la que está ajustado otro aparato (10), (20), (30).

La figura 3 representa un primer modo de funcionamiento de un aparato (10), (20), (30). Según el esquema de conexiones sustitutivo que muestra la figura 2, dispone, en su caso, de un condensador (51), así como de una resistencia (52), para influir en el circuito oscilador de transmisión (50).

El funcionamiento comienza cuando se conecta el aparato (10), (20), (30), etapa (100), por ejemplo, mediante el interruptor (40), que activa el alimentador principal de energía (41). Esta activación también conecta la unidad de regulación (43). Con ello, dicha unidad ajusta el conmutador (47) de manera que la bobina (13), (23), (33), mediante el conmutador (47), queda conectada con el elemento de comunicación (12), (22). Al mismo tiempo, con el ajuste del conmutador (47), la resistencia (52), etapa (102), y si lo hubiera, el condensador (51), se conectan al circuito oscilador de transmisión (50), etapa (104).

La conexión adicional de la resistencia (52) tiene como consecuencia que empeora el factor de calidad Q del circuito oscilador de transmisión (50), pero, dado que para la correlación entre el factor de calidad Q y el ancho de banda B se aplica:  $B=1/Q$ , simultáneamente produce en el circuito oscilador de transmisión (50) un incremento del ancho de banda B disponible para la transmisión de datos.

Mediante la conexión adicional del condensador (51), la frecuencia de resonancia del circuito oscilador de transmisión (50) se reduce y se ajusta a una frecuencia de transmisión adecuada para la transmisión de datos, por ejemplo, 13,56 MHz. Mediante este reajuste, la posterior transmisión de datos y el funcionamiento del dispositivo de comunicación (1), (2), (3) se vuelven insensibles a las perturbaciones por los campos de los aparatos (10), (20), (30) del mismo tipo que trabajen en el modo de detección, es decir, a una frecuencia de resonancia más elevada.

Por otra parte, la unidad de regulación (43) activa el elemento de comunicación (12), (22), etapa (106). Con ello, el elemento de comunicación (12), (22) pasa al modo de búsqueda y, mediante la bobina (13), (23), (33), emite cíclicamente una señal de búsqueda para obtener una respuesta de otro aparato (10), (20), (30) que se pudiera encontrar en la zona de alcance de la bobina (13), (23), (33).

En caso de que otro aparato (10), (20), (30) se encuentre en la zona de alcance de la bobina (13), (23), (33), éste reacciona a la señal de búsqueda enviando una respuesta, con lo que el elemento de comunicación (12), (22) conmuta el dispositivo de comunicación (1), (2), (3) al modo de transmisión de datos. Para ello, utilizando un protocolo adecuado,

## ES 2 338 878 T3

por ejemplo, el antes citado protocolo (NFC, 14443, ...), establece una conexión de datos con el componente de tratamiento de datos (11), (21), (31) del aparato que responde (10), (20), (30), etapa (108).

Una vez establecida la conexión de datos, el componente de transmisión de datos (11), (21), (31), mediante la bobina (13), (23) (33), realiza del modo conocido el intercambio de datos con el correspondiente componente de tratamiento de datos (11), (21), (31) del aparato (10), (20), (30) presente, etapa (110).

La unidad de regulación (43) espera hasta que haya concluido el intercambio de datos entre los componentes de tratamiento de datos (11), (21), (31) de los aparatos implicados (10), (20), (30), etapa (114). La determinación de que el intercambio ha concluido se puede realizar mediante la recepción de una correspondiente señal del componente de tratamiento de datos (11) o del elemento de comunicación (12), o bien mediante la ejecución cíclica de una etapa de control en la propia unidad de regulación (43). El elemento de comunicación (12), (22) puede estar conectado con el control temporizador (45) y la unidad de regulación (43), independientemente del conmutador (42).

Una vez concluido el intercambio, la unidad de regulación (42) dispone el dispositivo de comunicación (1), (2), (3) en el modo de detección.

Para ello, la unidad de regulación (43) separa el elemento de comunicación (12), (22) del alimentador principal de energía (41), ajustando el conmutador (42), etapa (116).

Además, la unidad de regulación (43) acciona el conmutador (47) y conecta la unidad de medición (46) con el circuito oscilador de transmisión (50). Además, mediante el accionamiento del conmutador, la resistencia (52) y, en su caso, el condensador (51) se desconectan del circuito oscilador de transmisión (50), etapas (120), (122). El alejamiento de la resistencia (52) causa que en el circuito oscilador de transmisión (50) se ajuste un factor de calidad en vacío  $Q_0$  que, en el caso ideal, sólo viene determinado por la inductancia de la bobina (13), (23), (33), el condensador de oscilación (48) y la resistencia de entrada de la bobina (13), (23), (33). En correspondencia con el factor de calidad  $Q_0$  mejorado, se incrementa la zona de detección en la que, en el modo de detección, se detectan otros aparatos (10), (20), (30).

Mediante la posible desconexión de un condensador (51), se puede aumentar la frecuencia del circuito oscilador (50) y, con ello, en su caso, aumentar la frecuencia de medición de la unidad de medición (46) y ajustarla a, por ejemplo, la gama de 13,56 a 17 MHz. Esto tiene como consecuencia que la unidad de medición (46) no es afectada, o no lo es tan fuertemente, por otros aparatos inteligentes en el modo de comunicación (es decir, en funcionamiento de emisión) situados en un lugar próximo. Dado que, en caso contrario, las señales de otros aparatos de lectura se podrían interpretar erróneamente como un acercamiento de un aparato inteligente, la reducción de la detección de señales de otros aparatos de lectura que se consigue es ventajosa. Con ello, en el funcionamiento en modo de detección, tampoco se perturban otros aparatos (10), (20), (30) en modo de transmisión de datos que pudieran estar cerca.

Además, para establecer el modo de detección, la unidad de regulación (43) activa la unidad de medición (46) accionando el conmutador (44), etapa (124).

Seguidamente, la unidad de medición (46) supervisa una característica del circuito oscilador de transmisión (50). Por ejemplo, supervisa la frecuencia existente en el circuito oscilador de transmisión (50) durante su funcionamiento en resonancia. Cuando en esta situación la bobina (13), (23), (33) de otro aparato (10), (20), (30) se lleva a la zona de detección de la bobina (13), (23), (33), esto produce una modificación de la frecuencia de resonancia en el circuito oscilador de transmisión (50), que es detectada por la unidad de medición (46), etapa (132). Alternativamente, también sería posible una evaluación/medición de la impedancia del circuito oscilador de transmisión (50) en funcionamiento de resonancia.

Cuando la unidad de medición (46) ha detectado una modificación de la característica del circuito oscilador supervisada, transmite a la unidad de regulación (43) una señal correspondiente, después de lo cual la unidad de regulación (43) vuelve a ejecutar la etapa (102) y siguientes, y pone en marcha el modo de búsqueda y/o transmisión de datos.

Cuando el dispositivo de medición (46) permite el barrido de frecuencias, tiene lugar una supervisión de la característica del circuito oscilador sobre toda la gama de frecuencias explorada. La gama de frecuencias explorada contiene, como mínimo, la frecuencia de resonancia de una clase de aparatos con los que se puede establecer una conexión de datos. Cuando la frecuencia de resonancia de dicho aparato (30) es de aproximadamente 13,56 MHz, la zona de barrido puede estar, por ejemplo, entre 13 y 18 MHz. Cuando en cualquier frecuencia de la gama de frecuencias explorada se produce una modificación de la característica del circuito oscilador, la unidad de medición (46) transmite a la unidad de regulación (43) una señal de control para la ejecución de la etapa (102) y siguientes.

La figura 4 muestra una variante para el funcionamiento de un dispositivo de comunicación configurado según la figura 2. Esta variante de funcionamiento se puede disponer como alternativa o complemento de la forma de funcionamiento representada en la figura 3. La condición previa para la variante que muestra la figura 4 es que el aparato (10), (20), (30) disponga de un control temporizador (45), tal como se indica en la figura 2.

También en este caso, el funcionamiento comienza cuando se conecta el aparato (10), (20), etapa (100), por ejemplo, activando el alimentador principal de energía (41) mediante el interruptor (40).

## ES 2 338 878 T3

Con ello, el dispositivo de comunicación (1), (2), (3) pasa primero al modo de búsqueda. Para ello, la unidad de regulación (43) activa el elemento de comunicación (12), (22), etapa (202), el cual luego comprueba mediante la emisión de señales de búsqueda la posible presencia de otro aparato (10), (20), (30) en la zona de alcance de la bobina (13), (23), (33), etapa (204).

Si tras la emisión de la señal de búsqueda en la etapa (204) se recibe una respuesta de otro aparato (10), (20), (30) presente, el dispositivo de comunicación (1), (2), (3), después de establecida la conexión de datos con el otro aparato (10), (20), (30), cambia al modo de transmisión de datos y realiza un intercambio de datos con el aparato (10), (20), (30) detectado, etapa (208).

Si la señal de búsqueda no recibe respuesta, la unidad de regulación (43) vuelve a desconectar el elemento de comunicación (12), (22), etapa (206).

Por otra parte, la unidad de regulación (43) activa el control temporizador (45) que, entonces, mediante el adecuado control del interruptor (44), conecta durante un tiempo predeterminado la unidad de medición (46) a un funcionamiento cíclico de activación y desactivación, etapa (210). Con ello, la unidad de medición (46) realiza una medición de la característica del circuito oscilador supervisada y almacena el valor medido, etapa (212). A partir de todos los valores medidos y almacenados anteriormente, calcula luego un valor medio de medición, etapa (214).

La unidad de medición compara el valor medido obtenido en la etapa (212) con el valor medio de medición, etapa (216). Cuando el valor medido se corresponde con el valor medio, esto significa que no hay presente ningún otro aparato (10), (20), (30) en la zona de detección del circuito oscilador de transmisión (50). En este caso, la unidad de medición (46) no ejecuta ninguna función adicional y es desconectada por efecto del control temporizador (45), etapa (218). Luego la unidad de medición (46) permanece desconectada mientras el control temporizador (45) espera que transcurra un tiempo de desconexión predeterminado, etapa (220). Adecuadamente, se selecciona un tiempo de desconexión mayor que el tiempo de conexión durante el cual la unidad de medición (46) realiza una medición.

Durante el tiempo de espera, se puede desconectar totalmente el aparato (10), (20), por ejemplo, accionando el interruptor (40), etapa (222). En este caso, concluye la secuencia de funcionamiento, etapa (224).

Si termina el tiempo de espera sin que se haya desconectado totalmente el aparato, el control temporizador (45) vuelve a activar la unidad de medición (46) accionando el conmutador (44) y repite la etapa (210) y siguientes.

Si la comprobación de la etapa (216) muestra que un valor encontrado no se corresponde con el promedio de los valores medidos, esto indica la presencia de otro aparato (10), (20), (30) en la zona de detección del circuito oscilador (50), etapa (226). En ese caso, la unidad de medición (46) transmite a la unidad de regulación (43) la correspondiente señal de control, con lo que la unidad de regulación (43) pone el dispositivo de comunicación en el modo de búsqueda. Para ello, desactiva la unidad de medición (46) accionando el conmutador (44), etapa (228), y activa el elemento de comunicación (12), (22) accionando el conmutador (42), etapa (230).

Seguidamente, el elemento de comunicación (12), (22) establece de la forma descrita el modo de transmisión de datos, con el que luego se realiza el intercambio de datos entre los componentes de tratamiento de datos (11), (21) de los aparatos implicados, etapa (208).

La figura 5 muestra un primer ejemplo de realización para la realización técnica de un circuito para la unidad de medición (46) mediante PLL. PLL son las siglas de "Phase Locked Loop" ("bucle de enganche de fase"), lo que significa que se ajusta una señal a una frecuencia respecto a una frecuencia de referencia con una precisión suficiente como para que la relación de fases entre las señales se mantenga de modo permanente. El primer ejemplo de realización de la unidad de medición (46) comprende un primer oscilador (60) que genera una señal de frecuencia ( $f_1$ ) y la almacena en un primer divisor de frecuencia (61), que puede estar configurado como divisor de números enteros o binario y que realiza una división de la frecuencia con un factor de división (N). Con líneas discontinuas se indica que la bobina (13), (23) está conectada al primer oscilador (60). La conexión se puede realizar de la forma representada en la figura 2, mediante el conmutador (47) y una toma de masa común. La realización exacta depende de la configuración técnica del circuito de oscilador utilizado, así como de la configuración técnica del circuito del elemento de comunicación (12), (22), etapa de emisión. Se conocen osciladores, por ejemplo los Collpits, en los que se puede colocar a masa un conector de la bobina (13), (23) (del lado de la tensión alterna). En este caso, el conmutador (47) se puede realizar de manera que sólo se deba conmutar una conexión de la bobina a la unidad de medición (46), por ejemplo, tal como se representa en la figura 2.

En otra configuración del circuito oscilador (60) también puede ser necesario que otra conexión de la bobina esté conectada no a masa, sino al alimentador de tensión (por ejemplo, la variante de circuito Collpits). En este caso, puede ser necesario disponer un segundo conmutador (47b) (no representado).

Igualmente, se conocen circuitos osciladores en los que las dos conexiones de la bobina deben estar conectadas al circuito oscilador (60). También en este caso es necesario disponer un conmutador adicional (47b) (no representado) para conmutar la bobina (13), (23) entre la unidad de medición (46) y el elemento de comunicación (12), (22).

## ES 2 338 878 T3

La conexión de la unidad de medición (46) al conmutador (44), también representada en la figura 2, mediante la cual se puede conectar y desconectar la unidad de medición (46), no está incluida en la figura 5, dado que, para mayor claridad, no se ha representado la alimentación eléctrica de cada componente de la unidad de medición (46) en la figura 5.

Adicionalmente, la unidad de medición (46) comprende un segundo oscilador (62) que alimenta una señal de frecuencia ( $f_2$ ) en un segundo divisor de frecuencia (63), el cual realiza una división de frecuencia con un factor de división ( $M$ ). El segundo divisor de frecuencia (63) está configurado de forma correspondiente con el primer divisor de frecuencia (61), conectado en el lado de salida con una entrada del comparador de fases (64). A otra entrada del comparador de fases (64) se ha conectado la salida del primer divisor de frecuencia (61). Después del comparador de fases (64) se ha conectado un filtro pasabajos (65) que alimenta con una tensión ( $U$ ) tanto una entrada del segundo oscilador (62) como una entrada de un diferenciador de potencial (66). La salida del diferenciador de potencial (66) está conectada con una entrada de un conmutador de umbral (67) que en su salida proporciona una tensión de conmutación ( $U_s$ ) para la unidad de regulación (43) representada en la figura 2. Los componentes (60), (61), (62), (63), (64) y (65) de la unidad de medición (46) conforman un circuito PLL modificado, cuya forma de funcionamiento se explicará con más detalle en relación con los componentes (66) y (67).

El primer oscilador (60) está configurado como oscilador LC, de modo que se utiliza la bobina (13), (23) como inductancia ( $L$ ) determinante de la frecuencia. Mediante un dimensionado adecuado de un condensador ( $C$ ) determinante de la frecuencia, se equilibra el primer oscilador (60) de manera que oscile a la frecuencia de emisión empleada en el modo de detección en ausencia de otro aparato (10), (20), (30). Opcionalmente, se puede emplear el condensador (51) para utilizar una frecuencia más elevada. La frecuencia ( $f_1$ ) de la señal generada por el primer oscilador (60) es dividida por el primer divisor de frecuencia (61) utilizando el factor de división ( $N$ ), con lo que se genera una señal de frecuencia ( $f_1/N$ ). Dado que la división de frecuencia, aunque beneficiosa, no es obligatoriamente necesaria, se puede prescindir del divisor de frecuencia (61) o tener un factor de división  $N = 1$ .

El segundo oscilador (62) está configurado como oscilador con control por potencial, de modo que la frecuencia ( $f_2$ ) de la señal generada por el segundo oscilador (62) depende de la tensión de alimentación ( $U$ ). El segundo divisor de frecuencia (63) transforma la señal de frecuencia ( $f_2$ ) en una señal de frecuencia ( $f_2/M$ ). De manera análoga al primer divisor de frecuencia (61), también se puede prescindir del segundo divisor de frecuencia (63) o tener un factor de división  $M = 1$ . Las señales emitidas por los divisores de frecuencia (61) y (62) se conducen al comparador de fases (64), el cual las compara entre sí y emite hacia el filtro pasabajos (65) una señal que depende del desplazamiento entre fases. El filtro pasabajos (65) suprime las partes de señal de alta frecuencia, de manera que la tensión ( $U$ ) emitida por el filtro pasabajos (65) es adecuada como tensión de control del segundo oscilador (62). Gracias a las características de regulación del circuito PLL, la frecuencia ( $f_2$ ) del segundo oscilador (62) se ajusta automáticamente de forma que se obtiene un valor  $f_2 = f_1 * M/N$ , y los dos osciladores (60) y (62) están acoplados con fases sincronizadas.

En una configuración ventajosa, para el primer divisor de frecuencia (61) se prevé un factor de división  $N > 1$ , y para el segundo divisor de frecuencia (63) se prevé un factor de división  $M = 1$ . Esto conduce a que el segundo oscilador (62) funcione a una frecuencia inferior a la del primer oscilador (60) de modo que el funcionamiento del aparato (10), (20), (30) no pueda ser perturbado por su propia señal. Por ejemplo, con  $N = 2$ , el segundo oscilador (62) puede funcionar a una frecuencia ( $f_2$ ) de 6,78 MHz. También es especialmente favorable que el cociente entre los factores de división ( $N$ ) y ( $M$ ) de los divisores de frecuencia (61) y (63) no sea un número entero, por ejemplo  $M/N = 5/6$ . Gracias a ello, se puede elegir la frecuencia ( $f_2$ ) del segundo oscilador (62) de manera que no exista el riesgo de perturbaciones de igual frecuencia en la bobina (13), (23), de efectos particularmente negativos, debidas a posibles ondas superiores de la segunda frecuencia ( $f_2$ ) o a una irradiación parasitaria del segundo oscilador (62). En estos casos, es irrelevante que se elija una razón  $M/N$  menor o mayor que 1.

En caso de que la unidad de medición (46) se encuentre en estado ajustado, es decir, cuando existe sincronización de fases entre las señales de los dos divisores de frecuencia (61) y (63), la tensión ( $U$ ) entregada por el filtro pasabajos (65) se ajusta a un valor constante. Cuando la bobina (13) (23) se aproxima a otro aparato (10), (20), (30), la influencia de la impedancia de acoplamiento inductivo del otro aparato (10), (20), (30) conduce a una modificación de la fase y, en su caso, de la frecuencia del primer oscilador (60), produciendo con ello un desplazamiento entre las fases de las dos señales de entrada del comparador de fases (64). Esto conduce a una modificación de la tensión ( $U$ ) de salida del filtro pasabajos (65) y, con ello, a una modificación de la frecuencia ( $f_2$ ) y de la fase de la señal generada por el segundo oscilador (62) hasta que las señales generadas por los dos osciladores (60) y (62) vuelvan a estar acopladas con sincronización de fases. El reajuste de la frecuencia ( $f_2$ ) del segundo oscilador (62) realizado de esta forma y la consiguiente detección de la presencia de otro aparato (10), (20), (30) se explican con más detalle con referencia a la figura 6.

La figura 6 muestra varias curvas de señales dentro de la unidad de medición (46) cuando se aproxima un segundo aparato (10), (20), (30). En todas las curvas de señales se ha representado en abscisas el tiempo ( $t$ ) a la misma escala, por lo que es posible realizar una comparación directa de las curvas de señales. En el diagrama superior de la figura 6 se muestra la evolución en el tiempo de la tensión ( $U$ ) entregada por el filtro pasabajos (65), representándose la tensión ( $U$ ) en ordenadas. En el diagrama central se indica en ordenadas la evolución en el tiempo de la tensión ( $dU/dt$ ) determinada por el diferenciador de potencial (66) y enviada al conmutador de umbral (67). En el diagrama inferior se ha representado en ordenadas la tensión de conmutación ( $U_s$ ) generada por el conmutador de umbral (67).

## ES 2 338 878 T3

La figura 8 muestra una posibilidad de configuración de los bloques funcionales (66), (67).

Los componentes (R4), (R5), (C2) forman un filtro pasabajos, con lo que en la entrada (-) del amplificador (V1) se establece un valor medio de una tensión parcial de (U) con una constante temporal elevada (por ejemplo, 1 s).  
5 Igualmente, mediante los componentes (R1), (R2), (R3) se establece una tensión parcial de (U) en la entrada (+) del amplificador (V1).

En caso de que, por ejemplo, la tensión (U) disminuya rápidamente al aproximarse una bobina (13), (23), (33), la tensión en la entrada (+) cae brevemente por debajo de la tensión en la entrada (-) y genera de este modo una señal de conmutación (Us) hasta que la tensión en la entrada (-) se haya reajustado al nuevo valor (medio).  
10

Cuando se aproxima una bobina (13), (23), (33), la tensión (U) puede subir o bajar. El comportamiento exacto depende del circuito empleado (figura 5, figura 7) y de su realización práctica.

La aproximación de otro aparato a partir del momento  $t = t_1$  tiene como consecuencia la citada modificación de la tensión constante (U) del filtro pasabajos (65), hasta entonces constante. Esto se manifiesta, en el diagrama superior de la figura 6, en un brusco aumento de la tensión (U), que luego se mantiene a un nivel constante. Dado que el valor en que se modifica la tensión (U) puede ser relativo, para el control del conmutador de umbral (67) no se utiliza la tensión (U) misma, sino su modificación en el tiempo ( $dU/dt$ ). Tal como se desprende del diagrama central, la modificación en el tiempo de la tensión ( $dU/dt$ ) presenta un máximo muy destacado, inmediatamente después del tiempo  $t = t_1$ , que es adecuado para un tratamiento ulterior. Este máximo supera el umbral de respuesta del conmutador de umbral (67), que está representado como una línea discontinua horizontal. Esto tiene como consecuencia que el conmutador de umbral (67) se activa y genera el impulso rectangular representado en el diagrama inferior. Como consecuencia de la elevación finita con la que sube la tensión (U) y del tiempo que el conmutador de umbral (67) necesita para el tratamiento de la señal, el impulso rectangular de la tensión de conmutación (Us) comienza con una mínima demora respecto al momento  $t = t_1$ . El impulso rectangular es enviado por la unidad de medición (46) a la unidad de regulación (43) para su tratamiento ulterior.  
15  
20  
25

La figura 7 muestra un segundo ejemplo de realización para la realización técnica de un circuito para la unidad de medición (46) mediante un circuito PLL. Esta configuración se corresponde en gran medida con el primer ejemplo de realización. No obstante, al contrario que en el primer ejemplo de realización de la unidad de medición (46), el segundo oscilador (62) no es un oscilador controlado por la tensión, sino un oscilador de cuarzo de frecuencia estable. En este caso, el primer oscilador (60) está realizado como oscilador LCO controlado por la tensión. El ajuste de la frecuencia ( $f_1$ ) se realiza mediante un condensador dependiente de la tensión, el cual, junto con la inductancia de la bobina (13), (23), determina la frecuencia ( $f_1$ ) del primer oscilador (60). Debido a la configuración diferente de los osciladores (60) y (62), las conexiones entre los diversos componentes de la unidad de medición (46) se han modificado de modo que la salida del filtro pasabajos (65) está conectada a una entrada del primer oscilador (60). El segundo oscilador (62) no recibe ninguna señal de entrada. La configuración modificada del segundo ejemplo de realización de la unidad de medición conduce a la siguiente manera de funcionamiento:  
30  
35  
40

Mediante un mecanismo de regulación analógico como el descrito para el primer ejemplo de realización, se regula la frecuencia ( $f_1$ ) del primer oscilador (60) a un valor constante, que se fija mediante la frecuencia ( $f_2$ ) del segundo oscilador (62) y los factores de división (N) y (M) de los divisores de frecuencia (61) y (63). En especial, mediante la elección adecuada de la frecuencia ( $f_2$ ) y de los factores de división (N) y (M) es posible operar el oscilador (60) a una frecuencia constante ( $f_1$ ), que se corresponde con la frecuencia de emisión utilizada en el modo de detección. Cuando se aproxima un segundo aparato (10), (20), (30), no se modifica la frecuencia ( $f_1$ ) del primer oscilador (60), a pesar de la impedancia de acoplamiento inductivo. Sin embargo, cuando se aproxima otro aparato (10), (20), (30) se produce una modificación detectable de la tensión (U), ya que el primer oscilador (60) se reajusta con la tensión (U) y de este modo compensa la asintonía del primer oscilador (60). Del modo antes descrito, sobre la base de la tensión (U) se genera la señal de control para la unidad de regulación (43).  
45  
50

Según la figura 2, la unidad de medición (46) y el elemento de comunicación (12), (22) están realizados como componentes de circuito independientes. El conmutador (47) que por ello es necesario, que conmuta la bobina (13), (23) entre la unidad de medición (46) y el elemento de comunicación (12), (22), debe estar configurado para tensiones y rendimiento elevados. Debido a los picos de tensión en resonancia, se pueden presentar en la bobina (13), (23) tensiones HF muy altas, en ocasiones incluso del orden de varios cientos de voltios. La conmutación de señales resistente a señales altas necesaria, en función de la potencia de emisión, en su caso sólo se puede realizar con un conmutador complejo y caro. Por ello, en una variante de la invención se prevé utilizar la etapa final del elemento de comunicación que, preferentemente está configurada como circuito de transistores, como primer oscilador (60) o segundo oscilador (62), mediante una conmutación adecuada del punto de funcionamiento dinámico, la amplificación y el retroacoplamiento de la señal de salida. Una etapa final de esta clase, con un retroacoplamiento adecuado, de todos modos tiene tendencia a oscilar.  
55  
60

La unidad de medición (46) posee una elevada sensibilidad de activación, ya que se pueden detectar incluso las modificaciones de fase muy pequeñas. Cuando la unidad de medición (46) y la bobina (13), (23) están adecuadamente dimensionadas, se pueden detectar otros aparatos (10), (20), (30) a una distancia grande de hasta varios metros. Gracias a ello, es posible, por ejemplo, emplear la unidad de medición (46) para proteger contra robo artículos de comercio. En ese caso, se prevé utilizar la tensión de conmutación (Us) generada por el conmutador de umbral (67) para activar  
65

## ES 2 338 878 T3

una señal de alarma. Por ejemplo, los artículos de comercio se pueden dotar de etiquetas RF dotadas de un circuito oscilador sin un chip habitualmente previstas para una gama de frecuencia de 8,2 MHz. Igualmente se pueden emplear etiquetas acusticomagnéticas, en cuyo caso la gama de frecuencias habitual está por debajo de 60 kHz.

5        Conservando la idea de base, es decir, activar un elemento de comunicación que establece automáticamente una  
conexión de datos con un elemento de comunicación correspondiente de la misma clase sólo cuando previamente se ha  
determinado la presencia de dicho elemento de comunicación correspondiente, el concepto antes descrito permite una  
serie de configuraciones diferentes. Por ejemplo, la configuración de los aparatos inteligentes (10), (20), (30) puede  
10 ser diferente de la descrita, manteniendo plenamente la misma funcionalidad. Ante todo, los componentes citados  
se pueden sustituir por otros componentes o circuitos de efecto correspondiente. Por otra parte, la división elegida  
para la descripción de los aparatos inteligentes y elementos de comunicación, dispositivo de conmutación, dispositivo  
de medición y componentes de tratamiento de datos es arbitraria y se puede concebir otra diferente sin afectar a  
la funcionalidad. En especial, las funciones de la unidad de regulación (43), control temporizador (45) y unidad de  
medición (46) se pueden realizar, en su totalidad o en parte, en forma de software de la unidad central de procesador del  
15 aparato (10), (20), (30). También es concebible una realización simplificada de la invención descrita, dentro de ciertos  
límites. Por ejemplo, en el modo de búsqueda se puede prescindir de la modificación de la frecuencia de resonancia  
en el circuito oscilador de transmisión (50) y, con ello, de la necesidad de disponer el condensador (51).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Aparato de comunicación destinado a establecer una conexión de datos entre aparatos inteligentes, con  
5 una bobina (13, 23, 33) que es parte de un circuito oscilador de transmisión (50) destinado a realizar un intercambio de datos sin contacto,  
un elemento de comunicación (12, 22) que está conectado a la bobina (13, 23, 33) y el componente de tratamiento  
10 de datos (11, 21) de un dispositivo inteligente (10, 20, 30), y que emite señales de búsqueda mediante la bobina (13, 23, 33), a fin de recibir una respuesta de otro aparato inteligente (10, 20, 30),  
**caracterizado** porque  
15 dispone de un dispositivo de medición (14, 24) destinado a la supervisión de una característica del circuito oscilador de transmisión (50) que emite una señal de control cuando detecta una modificación de la característica supervisada,  
y un dispositivo conmutador (15, 25) que está conectado con el dispositivo de medición (14, 24) y con el elemento  
20 de comunicación (12, 22) y que activa el elemento de comunicación (12, 22) después de recibir del dispositivo de medición (14, 24) una señal de control.
2. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque mediante un conmutador (47) se  
25 puede conmutar al circuito oscilador de transmisión (50) un módulo (52) que produce un aumento del ancho de banda del circuito oscilador (50).
3. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el módulo (52) es un elemento  
de resistencia.
4. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque mediante un conmutador (47)  
30 se puede conmutar al circuito oscilador de transmisión (50) un módulo (51) que produce una modificación de la frecuencia de resonancia del circuito oscilador (50).
5. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el módulo (51) produce una  
35 reducción de la frecuencia de resonancia.
6. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el módulo (51) comprende un  
condensador.
- 40 7. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la frecuencia de medición del dispositivo de medición (14) se puede barrer sobre una gama de frecuencias predeterminada.
8. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo conmutador (15,  
25) comprende un controlador temporizador (45) mediante el cual se puede activar y desactivar cíclicamente el dispositivo de medición (14, 24).  
45
9. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el controlador temporizador  
(45) mantiene el estado activado del dispositivo de medición (14, 24) durante un tiempo más corto que el del estado  
desactivado.
- 50 10. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el dispositivo de medición (14, 24) almacena un valor de medición obtenido durante una fase cíclica de activación.
11. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el dispositivo de medición (14,  
24) envía una señal de control al dispositivo conmutador (15, 25) cuando una señal de medición se desvía del valor  
55 medio de los valores de medición de las fases de activación precedentes.
12. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, cuando se activa el aparato  
60 inteligente (10, 20, 30), en primer lugar se activa el elemento de comunicación (12, 22) y se desactiva el dispositivo de medición (14, 24).
13. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de medición  
comprende un primer dispositivo oscilador (60) acoplado, como mínimo temporalmente, a la bobina (13, 23, 33) y  
65 destinado a generar una primera señal de oscilación, y un segundo dispositivo oscilador (62) destinado a generar una segunda señal de oscilación.
14. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el dispositivo de medición (14,  
24) comprende componentes de circuito (64, 65, 66, 67) destinados a generar la señal de control para el dispositivo

## ES 2 338 878 T3

conmutador (15, 25) sobre la base de una relación de fases entre la primera y la segunda señales de oscilación o de las señales derivadas de las mismas.

5 15. Procedimiento de activación de un elemento de comunicación que, utilizando una bobina (13, 23, 33) que es parte de un circuito oscilante de transmisión (50), está preparado para establecer automáticamente una conexión de datos con un aparato inteligente (10, 20, 30), el cual también dispone de un elemento de comunicación (12, 22) y de una bobina (13, 23, 33), con la siguiente etapa:

10 emisión de una señal de búsqueda por la bobina (13, 23, 33) del elemento de comunicación,

**caracterizado** porque comprende las etapas ulteriores siguientes:

15 supervisión de un parámetro del circuito oscilador de transmisión (50) mediante un dispositivo de medición (14, 24);

generación de una señal de control cuando se produce una modificación del parámetro supervisado;

20 activación del elemento de comunicación (12, 22) por un dispositivo conmutador (15, 25) como resultado de la señal de control.

25 16. Procedimiento, según la reivindicación 15, **caracterizado** porque la frecuencia de medición de la unidad de medición (46) del dispositivo de medición (14, 24) se barre durante la supervisión del parámetro sobre una gama de frecuencias predeterminada.

30

35

40

45

50

55

60

65

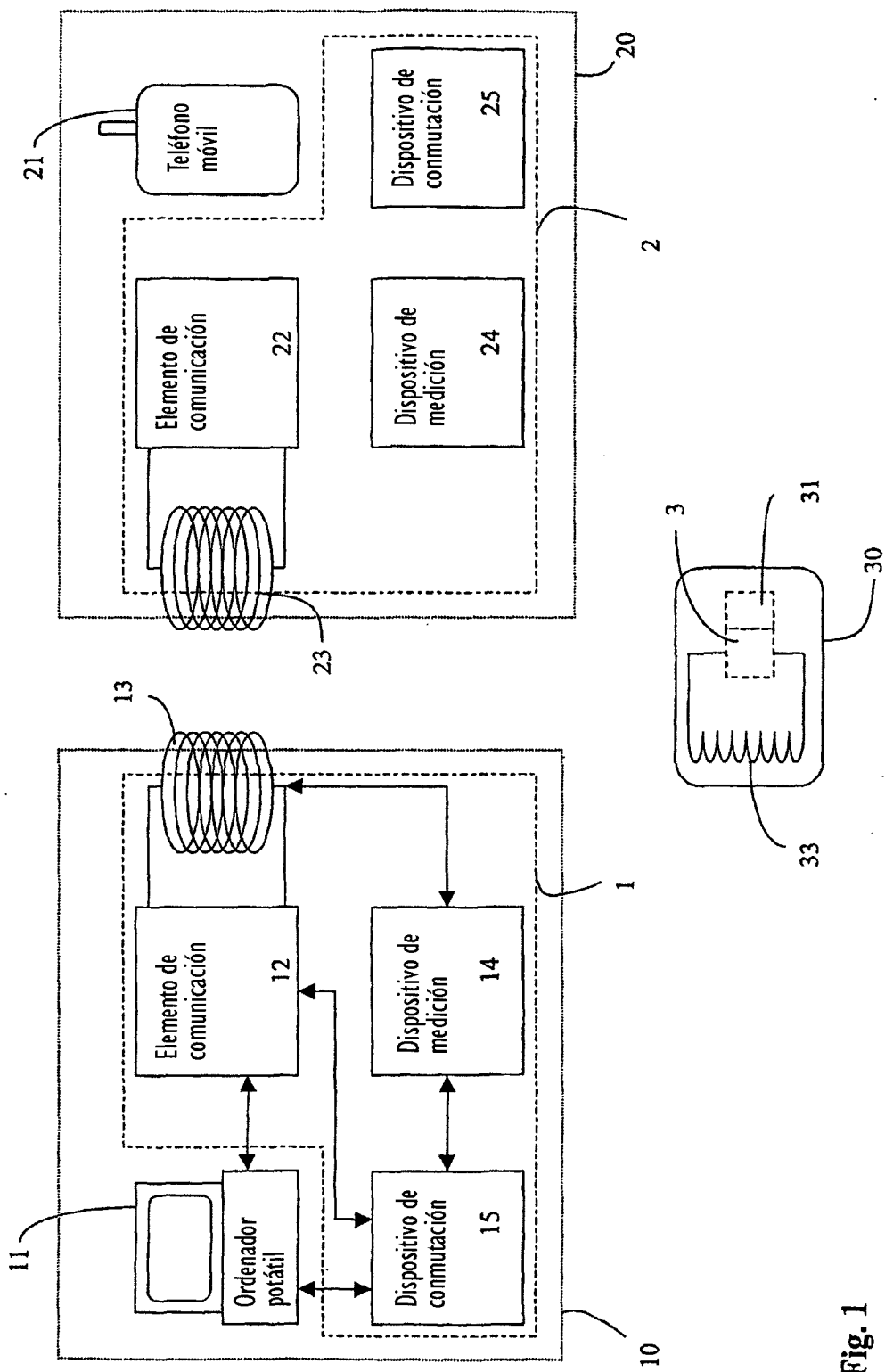


Fig. 1

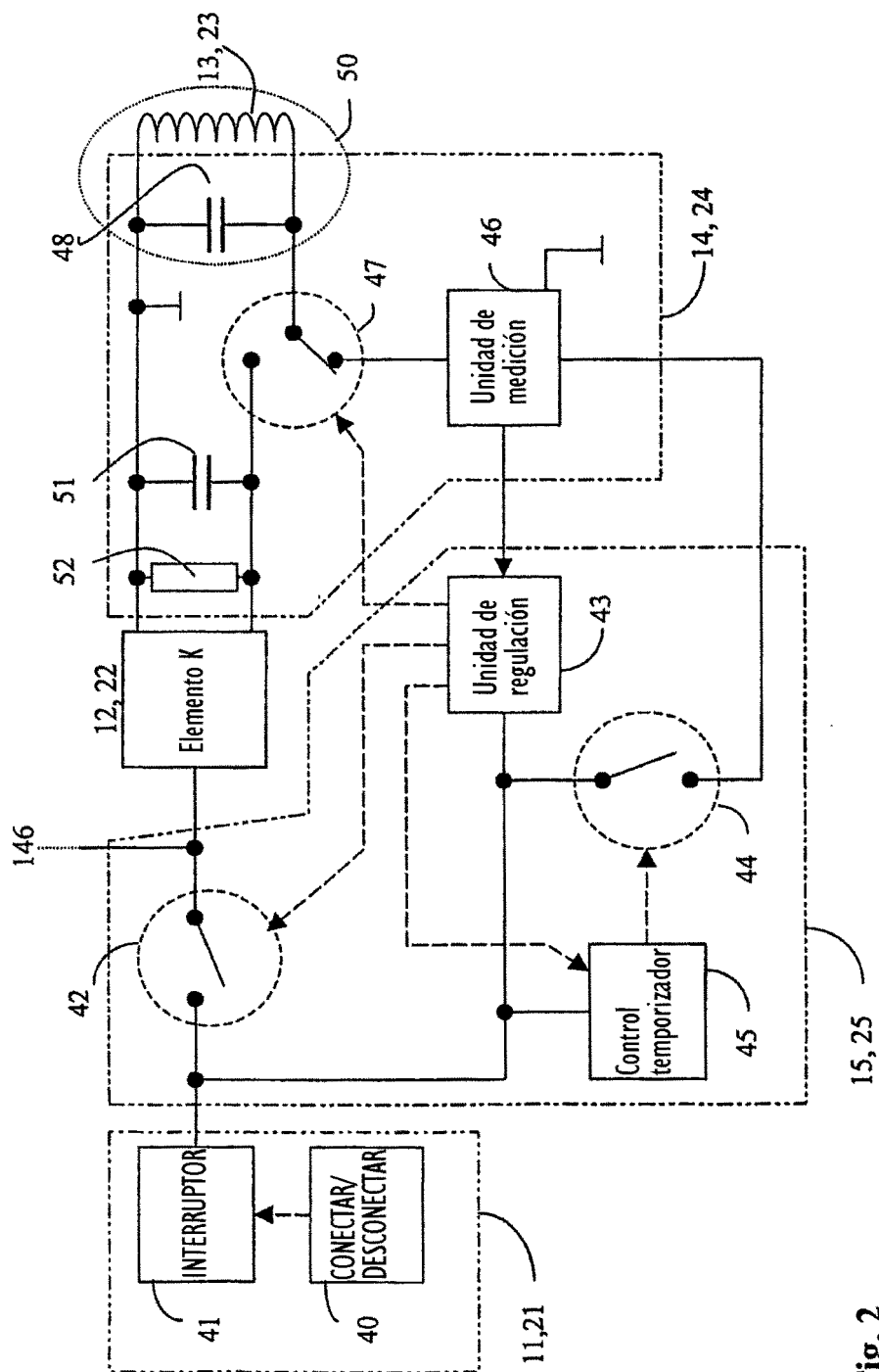


Fig. 2

Fig. 3

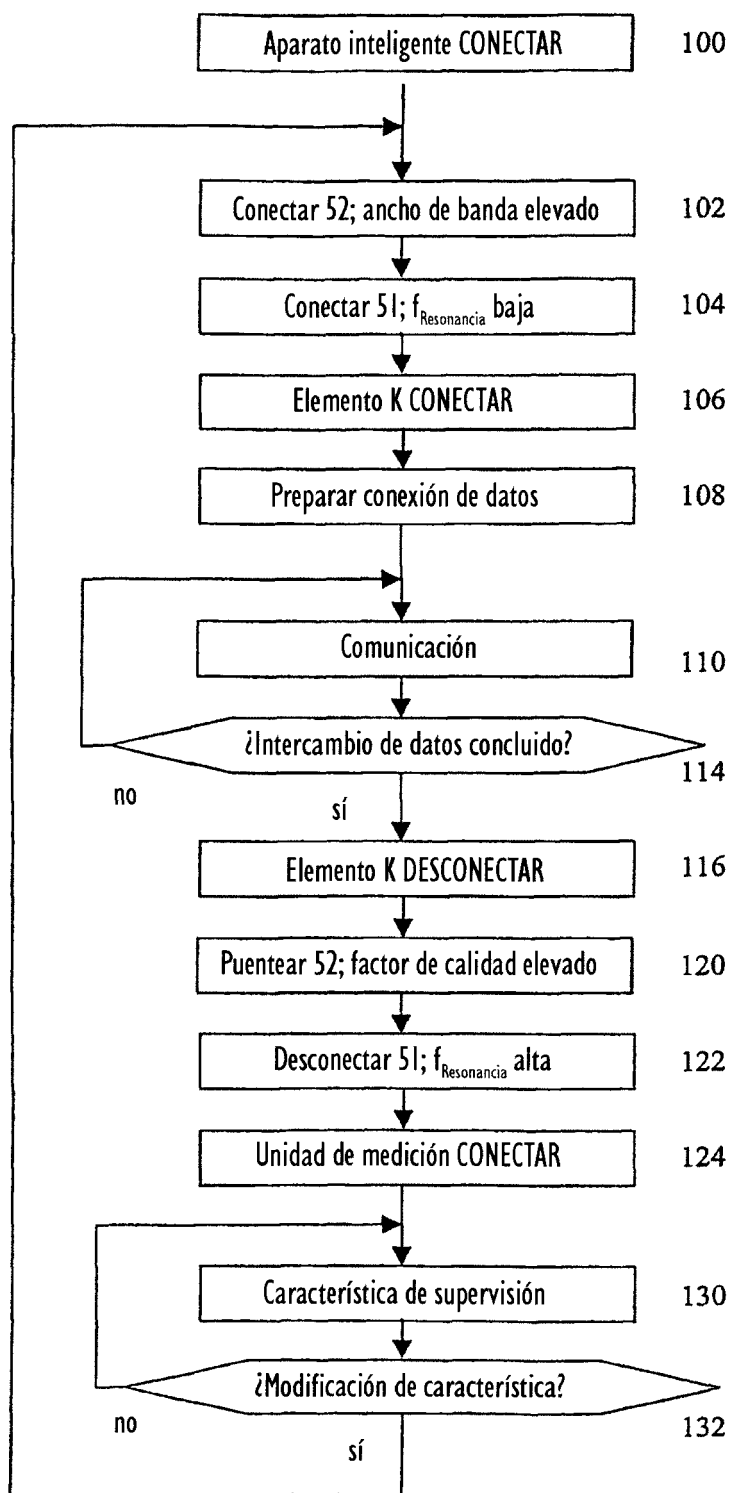
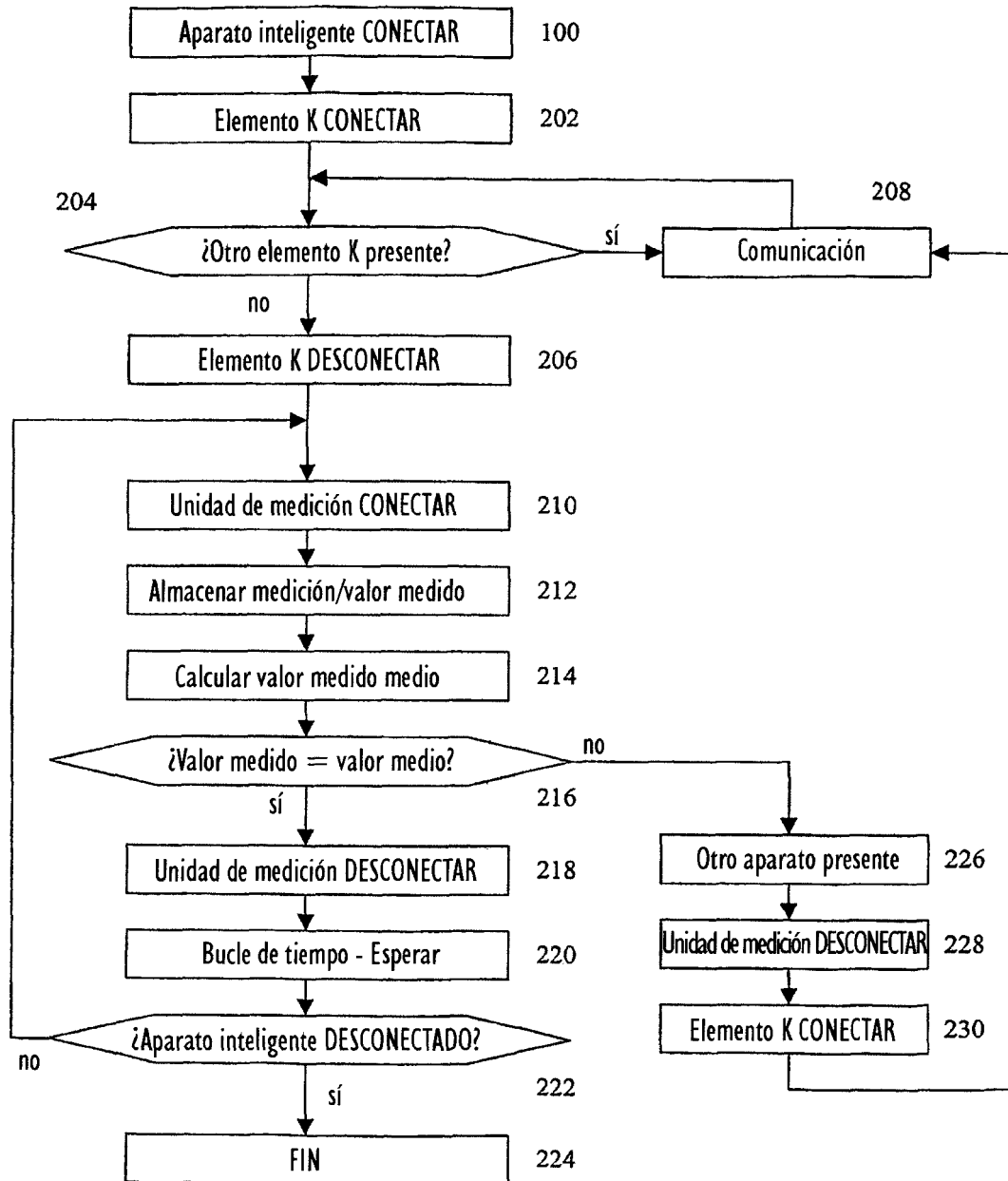


Fig. 4



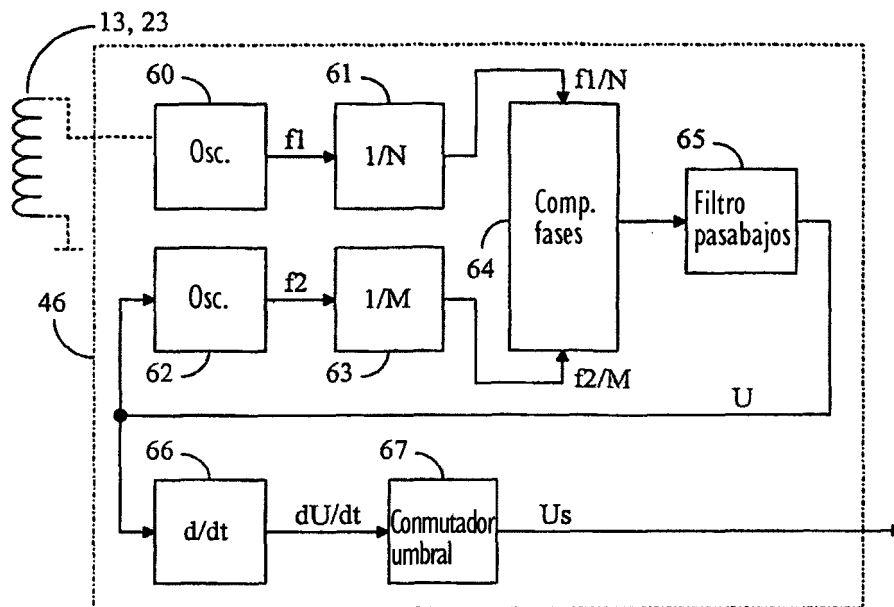


Fig. 5

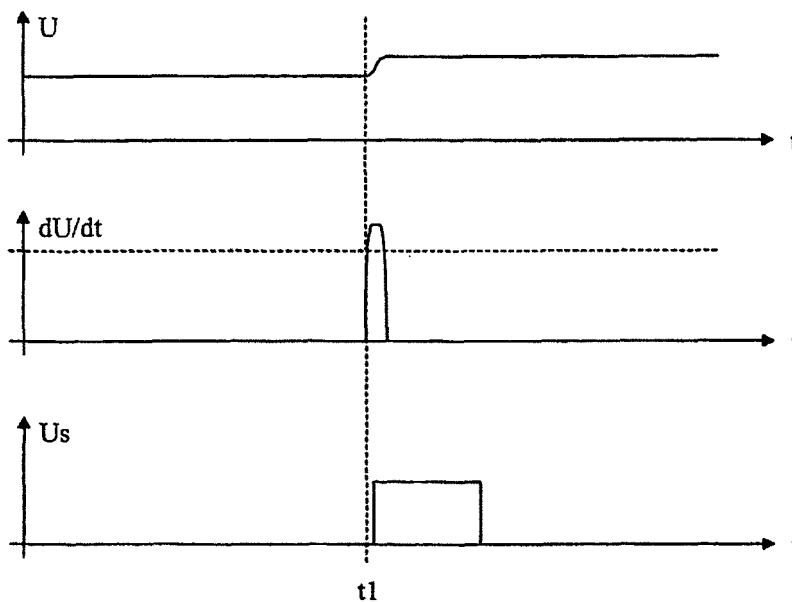


Fig. 6

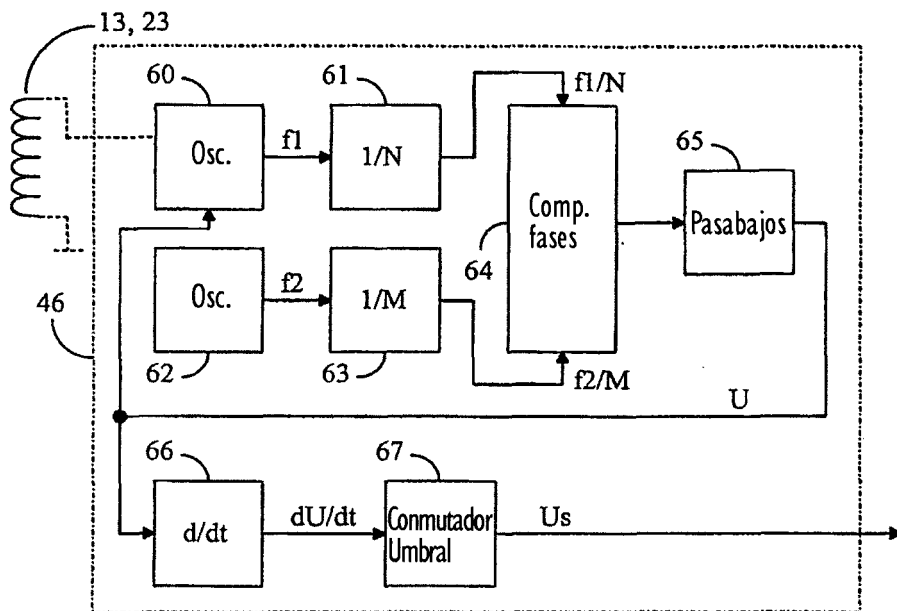


Fig. 7

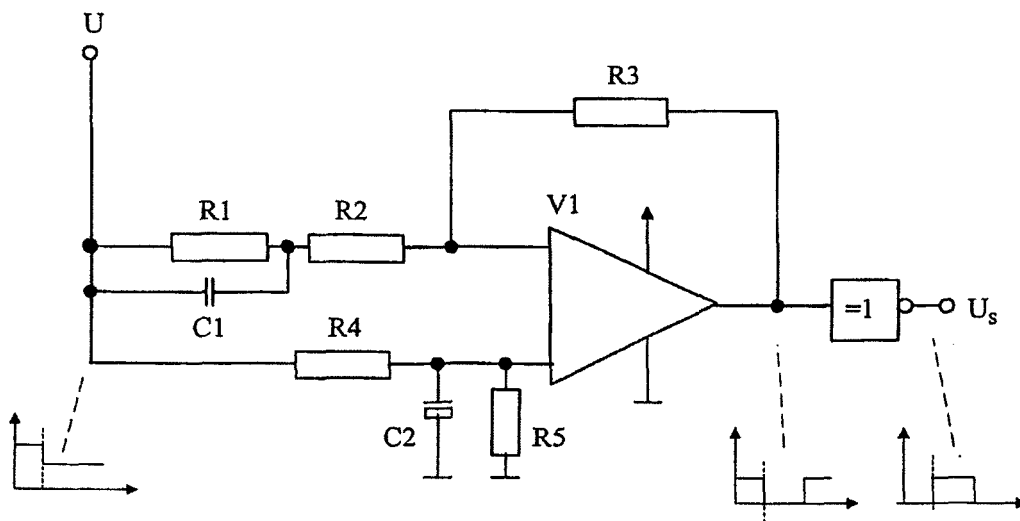


Fig. 8