

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 906**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/54**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2017** **E 17177067 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3261260**

54 Título: **Aparato doméstico eléctrico con un dispositivo de transmisión de datos y dispositivo para recibir datos de un aparato de este tipo**

30 Prioridad:

**21.06.2016 DE 102016111351**

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

**05.05.2021**

73 Titular/es:

**LÜBECK, FELIX (100.0%)  
Wattenbergstr. 15  
21075 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**LÜBECK, FELIX**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 822 906 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 doméstico eléctrico con un dispositivo de transmisión de datos y dispositivo para recibir datos de un aparato de este tipo

5 La invención se refiere a una transmisión de datos a través de una red de suministro eléctrica. Para este fin se conoce desde hace tiempo la llamada tecnología *Powerline Communication* (PLC) (comunicación mediante línea de potencia), en cuyo caso se acoplan señales de tensión de alta frecuencia en la conducción de suministro y son recibidas por un aparato de recepción conectado en paralelo.

10 De la publicación US 2004/0037221 A1 se conoce un procedimiento para una transmisión de datos de un aparato doméstico HA a un aparato de vigilancia SA, que se basa en otro principio. A este respecto se modula la potencia eléctrica absorbida por el aparato doméstico. Los bits individuales se codifican mediante conexión momentánea de un consumidor con un Triac (triado para corriente alterna) en diferentes momentos en relación con la media onda de la tensión de suministro. Para esta codificación el aparato doméstico requiere una instalación para detectar el paso por cero de la tensión de suministro. En el procedimiento conocido está prevista una comunicación bidireccional entre aparatos domésticos y aparatos de vigilancia asignados fijamente por pares unos a los otros y los aparatos domésticos presentan instalaciones de recepción. Desde un aparato doméstico se envía por ejemplo una señal únicamente cuando ha recibido del aparato de vigilancia asignado una señal de inicio. Para poder recibir datos de 20 varios aparatos domésticos, ha de disponerse una correspondiente cantidad de aparatos de vigilancia.

De la publicación EP 2 675 034 A2 se ha conocido un procedimiento para la medición de consumo de varios consumidores eléctricos con una instalación de medición. Para poder diferenciar entre sí los consumos de varios consumidores conectados a la instalación de medición, cada consumidor ha de controlar su potencia eléctrica en correspondencia con un patrón predeterminado, que es evaluado por la instalación de medición. Una transmisión de 25 datos no está prevista.

De la publicación US 6,218,931 B1 se conoce un procedimiento, en cuyo caso una pluralidad de diferentes aparatos domésticos están conectados a una red de corriente y se comunican entre sí a través de interfaces especiales. A este respecto los aparatos domésticos usan instalaciones de emisión, las cuales transforman una señal útil mediante 30 modulación por desplazamiento de fase y la mezclan con frecuencia portadora RF. La señal útil RF a transmitir resultante a este respecto, se multiplica con un código de difusión y se transmite como señal de banda ancha a la red de corriente. Una modulación de la potencia de los aparatos domésticos eléctricos no está prevista.

De la publicación WO 02/05449 A1 se ha conocido un dispositivo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Partiendo de ello, es el objetivo de la invención, poner a disposición un aparato doméstico eléctrico con un dispositivo de transmisión de datos, así como un dispositivo para recibir datos de un aparato doméstico de este tipo, 40 que permitan una transmisión sencilla y económica de datos desde el aparato doméstico al dispositivo para la recepción de datos.

Este objetivo se soluciona mediante el aparato doméstico eléctrico con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias que le siguen se indican configuraciones ventajosas.

45 El aparato doméstico eléctrico tiene un dispositivo de transmisión de datos, el cual presenta un control para la modulación de una potencia eléctrica del aparato doméstico, estando configurado el control para codificar una señal útil en un procedimiento *Direct Sequence* CDMA (acceso múltiple por división de código en secuencia directa) con una secuencia de código predeterminada y modular la potencia eléctrica con la señal codificada. La secuencia de código puede ser en particular una secuencia bipolar. La señal útil puede ser en particular una señal bipolar.

50 El aparato doméstico eléctrico es un aparato cualquiera, que puede usarse en el ámbito doméstico, el cual está destinado a la conexión a una red de suministro eléctrica. Puede tratarse por ejemplo de una lavadora, de una máquina lavavajillas, de un frigorífico o congelador, de un ordenador, de un televisor, de una máquina herramienta o de una instalación de iluminación. El aparato doméstico eléctrico puede presentar en particular una conducción de conexión con un enchufe, el cual encaja en una toma de corriente habitual en el ámbito doméstico. La red de suministro eléctrica puede poner a disposición en particular una tensión alterna y presentar para ello una fase y un conductor neutro.

60 El aparato doméstico presenta un control para modular una potencia eléctrica del aparato doméstico. Dicho con otras palabras, la potencia eléctrica absorbida o entregada por el aparato doméstico puede ser influida por el control en su desarrollo temporal. Esta modulación de la potencia eléctrica incluye una influencia precisa en la potencia activa y/o potencia reactiva del aparato doméstico. La potencia activa y/o reactiva puede variar en particular debido a la modulación entre dos valores predeterminados.

65 El dispositivo de transmisión de datos sirve para la transmisión de una señal útil, la cual puede contener diferentes

informaciones. La señal útil puede adoptar en particular en caso de situación de información cambiante, diferentes valores. La señal útil puede ser generada por el aparato doméstico eléctrico mismo, por ejemplo basándose en estados de funcionamiento cambiantes del aparato doméstico. La señal útil puede contener al menos una información, la cual vaya más allá de una identificación sin cambios en el tiempo, del aparato doméstico.

5 En el caso de la invención, la señal útil se codifica en un procedimiento *Direct Sequence* CDMA con una secuencia de código predeterminada. CDMA se refiere a *Code Division Multiple Access* (acceso múltiple por división de código) e indica un procedimiento de difusión de banda, en cuyo caso la señal útil se multiplica con un código de difusión, el cual consiste en una secuencia de chips. Debido a ello se ensancha la señal útil en el rango de frecuencia. La  
10 conexión (en particular multiplicación) de la señal útil con el código de difusión, el cual se denomina también secuencia de código, conduce a una señal codificada. Con esta señal codificada se modula la potencia eléctrica. Por el lado de la recepción la potencia eléctrica puede medirse y la señal codificada puede recuperarse mediante desmodulación. Siempre y cuando la secuencia de código sea conocida por parte del receptor, puede recuperarse mediante correspondiente decodificación la señal útil.

15 En el caso de un procedimiento *Direct Sequence* CDMA la señal útil presenta un ciclo de bits T y la secuencia de código una cantidad de intervalos de chip con una duración de  $T_C$ , siendo el ciclo de bits T un múltiplo entero de la duración de los intervalos de chip  $T_C$ . Esta forma de codificación es particularmente sencilla.

20 La modulación prevista de acuerdo con la invención de la potencia eléctrica con la señal codificada puede realizarse en particular con la ayuda de una instalación de conmutación, la cual conecta y desconecta un consumidor eléctrico del aparato doméstico eléctrico. Debido a ello varía la en total potencia absorbida (o entregada) por el aparato doméstico eléctrico en correspondencia con el estado de conmutación. El consumidor eléctrico conmutado puede ser el único consumidor eléctrico del aparato doméstico o ser solo uno de muchos consumidores eléctricos del  
25 aparato doméstico. En correspondencia con ello la conmutación del consumidor eléctrico puede conducir a una variación más o menos acentuada de la potencia eléctrica del aparato doméstico, por ejemplo a una variación del 100 % de una potencia total del aparato doméstico o a una variación en el intervalo del 50 % o menos o solo del 10 % o menos de la potencia total.

30 La particular ventaja de la codificación y la modulación de la señal útil de acuerdo con la invención, consiste en que varios aparatos domésticos eléctricos, los cuales están conectados a la misma red de suministro, pueden transmitir datos simultáneamente. La razón de ello es que por el lado de la recepción en el caso del uso de diferentes secuencias de códigos adecuadas, pueden evaluarse también señales que se solapan.

35 La transmisión de datos de una señal útil puede producirse en el caso de la invención en cualesquiera momentos, en particular provocados por determinados eventos que afectan al aparato doméstico eléctrico, como procesos de conexión o de desconexión. Esto se explicará más abajo. Es posible de igual modo una transmisión de datos independiente de evento, por ejemplo en momentos predeterminados o aleatorios y/o de forma continua en intervalos temporales regulares o aleatorios.

40 En una configuración el procedimiento *Direct Sequence* CDMA es un procedimiento *Direct Sequence* CDMA asíncrono. En el caso de un procedimiento asíncrono de este tipo, varios aparatos domésticos eléctricos pueden enviar señales codificadas en cualesquiera momentos. No se requiere ningún tipo de coordinación entre diferentes emisores. Los controles de los aparatos domésticos eléctricos no requieren por lo tanto ningún tipo de instalación de  
45 recepción, la cual pudiese usarse para una sincronización, ni medios para la detección de un paso por cero de la tensión de suministro, dado que también en relación con estos pasos por cero no se requiere ningún tipo de sincronización. Los aparatos eléctricos domésticos pueden caracterizarse en particular porque no presentan ningún tipo de instalación de recepción ni/o ningún medio para la detección de un paso por cero de una tensión de suministro.

50 En una configuración la secuencia de código es una secuencia Gold. Las secuencias Gold forman una familia, la cual comprende dos secuencias m periódicas bipolares de igual longitud M, así como todas las posibles secuencias de producto, las cuales pueden derivarse de ellas. Las secuencias Gold son conocidas en relación con procedimientos CDMA y se caracterizan porque son aproximadamente ortogonales entre sí. Las señales útiles  
55 codificadas con diferentes secuencias Gold pueden por lo tanto diferenciarse siempre por parte de un receptor. Las secuencias Gold descritas anteriormente son adecuadas en particular por ejemplo para procedimientos *Direct Sequence* CDMA asíncronos, dado que la ortogonalidad aproximada de estas secuencias se da independiente de una sincronización.

60 En una configuración el aparato doméstico eléctrico está destinado a la conexión a una red de suministro eléctrica, la cual presenta una frecuencia de red predeterminada, correspondiéndose la longitud de los intervalos de chip de la secuencia de código con una duración de periodo de la frecuencia de red o con un múltiplo entero de la misma. Mediante esta medida cada intervalo de chip se extiende por uno o varios periodos enteros de la frecuencia de red. La modulación de la potencia eléctrica se mantiene por lo tanto esencialmente no influida por desplazamientos de  
65 fase entre la señal codificada y la tensión de suministro.

En una configuración la longitud de los intervalos de chip es de 100 ms o un múltiplo entero de ello. Mediante esta selección espacial se cumple el requisito para la longitud de los intervalos de chip en las frecuencias de red habituales de 50 hercios y 60 hercios en igual medida. Los aparatos domésticos correspondientemente configurados pueden por lo tanto funcionar sin mayores adaptaciones en las dos frecuencias de red.

5 En una configuración el aparato doméstico eléctrico presenta una función principal y un consumidor eléctrico, el cual ha de alimentarse con potencia eléctrica para poner a disposición la función principal, modulando el control la potencia eléctrica del consumidor eléctrico de tal modo que la función principal se pone a disposición esencialmente sin impedimentos. La función principal se rige por el tipo del aparato doméstico. Puede denominarse también como  
10 "función propiamente dicha" del aparato doméstico. La función principal de un televisor equipado de acuerdo con la invención es por ejemplo, presentar imagen y sonido de un programa de televisión, aquella de un hervidor de agua, calentar agua, etc. El control tiene en consideración la correspondiente función principal en la modulación de la potencia eléctrica del aparato doméstico y se ocupa de que la función principal no se vea influida o lo haga apenas, negativamente. En el caso de funciones principales poco críticas temporalmente, como por ejemplo el calentamiento  
15 de agua con un hervidor de agua, esto puede significar que la reducción de la potencia en la modulación puede mantenerse tan reducida en duración y medida, que el calentamiento del agua se produzca del modo conocido. Es posible igualmente una modulación, la cual compense pérdidas de potencia durante una reducción de la potencia mediante un funcionamiento con potencia aumentada antes y/o tras cada reducción. Un hervidor de agua puede funcionar por ejemplo con una potencia nominal de 2000 W en funcionamiento continuo durante la modulación  
20 alternándose 2100 W y 1900 W.

También la absorción de potencia de funciones principales complicadas puede modularse en correspondencia con la configuración mencionada, en particular en cuanto que se llevan a cabo pasos, los cuales están relacionados con una absorción de potencia eléctrica, de manera ralentizada y/o acelerada. Esto se explica con el ejemplo de un  
25 televisor, el cual presenta una unidad de cálculo para la descompresión de datos de imagen digitales: la unidad de cálculo puede presentar un modo de ahorro de energía, en el cual no lleva a cabo cálculos y absorbe únicamente una potencia eléctrica mínima, y un modo de potencia, en el cual descomprime datos de imagen con doble velocidad y requiere una potencia eléctrica elevada. Para una modulación de la potencia eléctrica del televisor, el control puede manejar la unidad de control de forma alterna en el modo de ahorro de energía y en el de potencia,  
30 preparándose en el modo de potencia "a modo de existencias" datos de imagen descomprimidos en una memoria y mostrándose durante el modo de ahorro de energía en la pantalla. De este modo puede lograrse también en el caso de desarrollos críticos en el tiempo, tal como la reproducción de una imagen de televisión, una modulación de la potencia eléctrica de forma precisa, la cual influye negativamente solo de modo insignificante en la función principal del televisor.  
35

Para el caso de que la modulación de la potencia eléctrica conduzca aún así a una influencia negativa en la función principal, la cual un usuario perciba como molesta, en el ejemplo del televisor esto podría ser por ejemplo la demora resultante debido a la preparación de los datos de imagen, con respecto a una reproducción directa de los datos de imagen descomprimidos, que podría ser relevante por ejemplo en la transmisión en directo de un partido de fútbol, el  
40 aparato doméstico eléctrico pueden presentar una posibilidad de ajuste, con la cual puede desactivarse por completo la modulación de la potencia eléctrica y con ello la posibilidad de la transmisión de datos.

En una configuración el aparato doméstico eléctrico presenta un consumidor reactivo y el control está configurado para conectar y desconectar el consumidor reactivo, de modo que la modulación de la potencia eléctrica consiste en una modulación de la potencia reactiva eléctrica del aparato doméstico. El consumidor reactivo puede ser por  
45 ejemplo un condensador. Puede usarse exclusivamente para el fin de la emisión de datos. Para la conexión y desconexión del consumidor reactivo puede usarse un componente semiconductor adecuado, por ejemplo un Triac. La particular ventaja del uso de un consumidor reactivo consiste en que para la transmisión de datos no ha de transmitir potencia activa. Tampoco es necesario influir en la potencia activa eléctrica absorbida o entregada por el  
50 aparato doméstico eléctrico, para la transmisión de datos. El aparato doméstico eléctrico puede por lo tanto cumplir con su función de existencia independiente de la transmisión de datos, también cuando esto requiere requisitos especiales para un suministro de potencia activa continuo.

En la invención el control está configurado para detectar un proceso de conexión del consumidor eléctrico y para enviar una señal útil, la cual contiene una información sobre el proceso de conexión. La información sobre el proceso de conexión puede estar codificado por ejemplo en un único bit de la señal útil, denominado en lo sucesivo como bit de flanco. En caso de estar dispuesto el bit de flanco, esto significa que se detectó un proceso de conexión, es decir,  
55 que el consumidor eléctrico se conectó por ejemplo justo antes de la emisión de la señal útil. Debido a ello puede comprobarse de lado del receptor que el consumidor eléctrico se ha conectado. Esta información ofrece una base para una asignación de las potencias eléctricas medidas de lado del receptor, al aparato doméstico eléctrico, el cual ha emitido la señal útil. Con el concepto "proceso de conexión" se denomina a este respecto cualquier puesta en  
60 marcha de un consumidor o de todos los consumidores del aparato doméstico eléctrico. Quedan incluidos en particular procesos de conexión controlados temporalmente, por ejemplo la conexión de una instalación de iluminación a una hora programada, y procesos de conexión que se producen de forma automática, por ejemplo mediante un termostato, el cual en caso de un arcón congelador detecta la superación de una temperatura mínima predeterminada y posteriormente activa un mecanismo en enfriamiento. Quedan incluidos igualmente procesos de  
65

conexión, los cuales se basan en una interacción de usuario, por ejemplo en el caso de un fuego de cocina, el cual es conectado por un usuario mediante pulsado de botón.

5 En el caso de la invención el control está configurado para emitir la señal útil con la información sobre el proceso de conexión con una distancia temporal predeterminada tras el proceso de conexión. La distancia temporal predeterminada puede estar predeterminada fijamente para el respectivo aparato doméstico eléctrico y ser conocida de lado del receptor. Es posible de igual modo el uso de una distancia temporal predeterminada fijamente, que no sea conocida de lado del receptor. El uso de una distancia temporal predeterminada permite de lado del receptor una evaluación más precisa de la potencia eléctrica asignada al aparato doméstico eléctrico, dado que al evaluarse la señal útil por parte del receptor, puede asignarse un aumento de la potencia eléctrica medido anteriormente en la distancia temporal predeterminada, de forma sencilla al aparato doméstico eléctrico.

15 En una configuración el control está configurado para detectar una interacción de un usuario con el aparato doméstico eléctrico y emitir una señal útil, la cual contiene una información sobre la interacción del usuario. La señal útil puede comprender por ejemplo un bit, en el cual está codificada la información sobre la interacción de usuario. Este bit se denomina en lo sucesivo también como bit de actividad. La interacción de usuario puede consistir en cualquier influencia del usuario en el aparato doméstico eléctrico, por ejemplo en una conexión manual de una instalación de iluminación, en un cambio de un canal de televisión, en la selección de un determinado programa de una máquina lavavajillas o en la conexión de un teléfono móvil a un aparato de carga. Mediante la emisión de una señal útil, la cual contiene la información sobre una interacción del usuario, puede comprobarse de lado del receptor, si el usuario muestra una determinada actividad. Una vigilancia de esta actividad puede ser en particular razonable en caso de personas que viven solas, que requieren ayuda o asistencia, en cuyo caso la falta de actividad puede indicar una emergencia médica. Los sistemas conocidos para la detección de este tipo de emergencias basados en datos relativos al consumo eléctrico son comparativamente poco fiables, dado que la potencia eléctrica de un hogar oscila constantemente de manera independiente de una interacción de usuario, por ejemplo cuando una calefacción o un dispositivo de enfriamiento se conecta o desconecta controlado por termostato. La transmisión explícita de una información a través de una interacción de usuario ofrece una información fiable sobre la actividad de un usuario.

30 Otras informaciones, las cuales pueden estar contenidas en la señal útil, por ejemplo respectivamente en forma de un bit especial, pueden indicar una demanda de configuración, de llenado o de mantenimiento, una situación de riesgo o un proceso de desconexión del aparato doméstico eléctrico. En la señal útil puede haber comprendido igualmente un llamado bit basculador, el cual en caso de transmisiones de datos que se suceden entre sí, del aparato doméstico eléctrico está dispuesto y no dispuesto de forma alterna. Un bit basculador de este tipo ofrece la posibilidad, de reconocer de lado del receptor, si se produce una recepción libre de huecos.

35 En una configuración el aparato doméstico eléctrico presenta medios para la detección de la presencia de una persona y el control está configurado, para emitir una señal útil, la cual contiene una información sobre la presencia. La información sobre la presencia puede estar codificada en un bit especial de la señal útil, denominado en lo sucesivo como bit de presencia. Este modo de proceder es razonable en particular en relación con residentes que requieren ayuda o asistencia en un ámbito doméstico, para indicar la presencia de un asistente o cuidador. La presencia de la persona puede ser detectada a este respecto de diferentes modos por el aparato doméstico eléctrico. En el caso más sencillo el aparato doméstico puede presentar para ello un interruptor o pulsador especial, el cual es accionado por la persona, por ejemplo al acceder al hogar. Es posible de igual modo el uso de un interruptor con llave. Los medios para la detección de la presencia de la persona pueden funcionar también de forma inalámbrica, por ejemplo mediante el uso de una etiqueta RFID, la cual porta la persona. Otra posibilidad para la detección de la presencia de una persona consiste en una detección de un teléfono móvil portado por la persona, el cual se registra en una WLAN (del inglés Wireless Local Area Network, red de área local inalámbrica) del hogar. En este caso la presencia de la persona puede ser detectada de forma completamente automática. Un aparato doméstico eléctrico adecuado para ello es por ejemplo un router WLAN, en el cual puede integrarse una correspondiente funcionalidad.

55 En una configuración el aparato doméstico eléctrico presenta una fuente de alimentación, estando dispuesto el control en la salida de la fuente de alimentación y estando configurado para, modular la potencia eléctrica de un consumidor eléctrico unido con la salida de la fuente de alimentación. En el caso de la fuente de alimentación puede tratarse de una fuente de alimentación integrada en el aparato doméstico eléctrico, en particular no obstante de una fuente de alimentación enchufable, que se une con una conducción de baja tensión con el aparato doméstico. Es destacable en esta solución que la modulación de la potencia eléctrica está limitada por completo al lado secundario de la fuente de alimentación, va acompañada no obstante de una correspondiente modulación de la potencia eléctrica en el lado primario. Esto es suficiente, para poder medir de lado del receptor la potencia modulada.

60 El objetivo mencionado anteriormente se soluciona de igual modo mediante un dispositivo para la recepción de datos con las características de la reivindicación 11. En las reivindicaciones secundarias que le siguen se indican configuraciones ventajosas.

65 El dispositivo sirve para la recepción de datos de un aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 10, presentando el dispositivo una instalación de medición, la cual está configurada para, medir una corriente

eléctrica del consumidor eléctrico, y una instalación de recepción, la cual está configurada para, desmodular la corriente eléctrica medida por la instalación de medición en un procedimiento Direct Sequence CDMA con una secuencia de datos predeterminada y decodificar la señal útil transmitida por el aparato doméstico eléctrico y ponerla a disposición para su evaluación adicional.

5 Para la explicación de las características y ventajas del dispositivo para la recepción de datos se remite en primer lugar a las anteriores explicaciones, que tienen validez correspondientemente. El dispositivo pone a disposición la señal útil transmitida por el aparato doméstico eléctrico para su evaluación adicional. Esto se logra por ejemplo a través de una interfaz electrónica o a través de un indicador, el cual indica la señal útil o las informaciones contenidas en ella.

15 En una configuración el dispositivo presenta una instalación de comunicación para transmitir señales útiles recibidas. A través de la instalación de comunicación pueden transmitirse los datos transmitidos por ejemplo a un servidor de Internet, al cual puede acceder un residente en el hogar, para obtener informaciones detalladas sobre el consumo de energía eléctrica en su hogar. Es posible de igual modo una notificación automatizada a una persona a través de una red, por ejemplo en caso de que durante un periodo de tiempo más largo no se comprobase ninguna interacción de usuario y pudiese existir una emergencia médica.

20 En el caso de la invención el dispositivo está integrado en un contador de electricidad, siendo la instalación de medición parte de un dispositivo de medición del contador de electricidad. El dispositivo para la recepción de datos puede estar básicamente también integrado en otros aparatos, con los cuales puede medirse un consumo de corriente en la red de suministro del correspondiente hogar. Sería posible por ejemplo un transductor de medición con un transformador de corriente, el cual puede usarse para la vigilancia del consumo de corriente independientemente de un contador de electricidad, pero también una integración en un interruptor diferencial digital. El uso de un contador de electricidad, el cual se usa principalmente para fines de facturación, es particularmente razonable, dado que los contadores de electricidad convencionales disponen de una instalación de medición precisa y de potencia de cálculo suficiente, como para poder recibir los datos transmitidos o dado el caso evaluarlos.

30 El objetivo mencionado más arriba se soluciona también mediante un sistema con una pluralidad de aparatos domésticos eléctricos según una de las reivindicaciones 1 a 10 y un dispositivo para la recepción de datos según la reivindicación 11 o 12, habiendo memorizadas en la instalación de recepción del dispositivo para la recepción de datos, una pluralidad de diferentes secuencias de código, las cuales están asignadas respectivamente a una clase de aparatos, y cada uno de los aparatos domésticos eléctricos pertenece a una clase de aparatos definida y usa la secuencia de código asignada a esta clase de aparatos. Pueden definirse por ejemplo las siguientes clases de aparatos: (1) iluminación, (2) fuegos de cocina y hornos, (3) aparatos frigoríficos y congeladores, (4) televisores, (5) lavadoras, (6) máquinas lavavajillas, (7) calefacciones, (8) dispositivos de comunicación especiales, en particular para la detección de presencia, (9) otros (por ejemplo HiFi, ordenadores, teléfono, fax, etc.). Con el sistema de acuerdo con la invención pueden asignarse las corrientes o los consumos detectados a las correspondientes clases de aparatos de modo inequívoco.

40 La invención se explica a continuación con mayor detalle mediante varios ejemplos de realización. Muestran:

45 La Fig. 1 un sistema con un aparato doméstico eléctrico y un dispositivo para la recepción de datos del aparato doméstico eléctrico,

La Fig. 2 un aparato doméstico eléctrico para la detección de la presencia de una persona,

50 La Fig. 3 un contador de electricidad, el cual está configurado, para recibir en un proceso de *Direct Sequence* CDMA datos de un aparato doméstico eléctrico,

La Fig. 4 un desarrollo de la potencia eléctrica de un aparato doméstico durante la emisión de datos en un proceso de *Direct Sequence* CDMA,

55 La Fig. 5 diagramas para la codificación de una señal útil con una secuencia de código,

La Fig. 6 un aparato doméstico eléctrico con una fuente de alimentación enchufable.

60 La figura 1 muestra como ejemplo de un aparato doméstico eléctrico un televisor 10, el cual está conectado a través de una instalación para la recepción de datos en forma de un contador de electricidad 110 a una red de suministro ilustrada en la figura 1 a la izquierda mediante tres líneas paralelas. La unión indicada con 100 entre el aparato de televisión 10 y el contador de electricidad 110 comprende un cable de red con un enchufe de red y piezas de la instalación doméstica eléctrica.

65 El televisor 10 tiene una instalación de transmisión de datos con un control 60, una instalación de conmutación 30 y un consumidor reactivo en forma de un condensador 25. El control 60 está configurado, para codificar una señal útil en un procedimiento *Direct Sequence* CDMA con una secuencia de código predeterminada y modular la potencia

eléctrica del aparato de televisión 10 con la señal codificada. Para ello controla la instalación de conmutación 30 y conecta y desconecta el condensador 25 de acuerdo con la señal codificada (con conectar y desconectar se hace referencia a que se establece o se interrumpe una conexión eléctrica con el condensador 25), lo cual conduce a una variación de la potencia reactiva intercambiada con la red de suministro eléctrica. El condensador 25 sirve en este ejemplo de realización únicamente para la emisión de datos y no se requiere para el funcionamiento normal del televisor 10. La instalación de conmutación 30 presenta un componente semiconductor adecuado. En este ejemplo de realización no se transmite para la transmisión de datos ninguna potencia activa. Los detalles del contador de electricidad 100 se explican más abajo en relación con la figura 3. Los detalles en relación con la señal útil y su codificación se explican con mayor detalle en relación con las figuras 4 y 5.

La figura 2 muestra un aparato doméstico eléctrico 700 para la instalación en el hogar de una persona que requiere asistencia. El aparato doméstico 700 puede montarse en la proximidad de una puerta de entrada y enchufarse mediante un enchufe 740 en una toma de corriente 750, para unir eléctricamente el aparato doméstico 700 con un dispositivo para la recepción de datos. El aparato doméstico 700 presenta una interfaz de radio 720', la cual está prevista, para funcionar como cerradura de funcionamiento por radio. Tan pronto como un asistente, por ejemplo un familiar, accede al hogar, aproxima una llave de funcionamiento por radio a la interfaz de radio 720'. A continuación de ello la interfaz de radio 720' recibe una señal codificada de la llave, lo cual confirma el aparato doméstico 700 con un indicador luminoso 710.

El aparato doméstico 700 emite al mismo tiempo una señal útil a un dispositivo para la recepción de datos. Esto puede ocurrir una única vez o de forma repetida, por ejemplo a intervalos regulares, en particular hasta que el asistente aproxima una vez más la llave a la interfaz de radio 720' y el aparato doméstico 700 se devuelve a un estado de partida y abandona el hogar. El aparato doméstico 700 genera una señal útil, la cual comprende un bit de presencia. El bit de presencia queda establecido, cuando el asistente se ha registrado anteriormente mediante aproximación de la llave a la interfaz de radio 720'. No queda establecido, cuando el asistente se ha dado de baja del mismo modo. En lugar de un único bit de presencia pueden haber contenidos en la señal útil varios bits de presencia, de modo que no solo una determinada llave, sino varias, llaves asignadas a diferentes personas, han de poder reproducirse en la señal útil. Debido a ello está contenida en la señal útil la información sobre la presencia de varias personas y se transmite a un dispositivo para la recepción de datos.

En una realización alternativa, la cual no se representa en una figura, el aparato doméstico 700 está integrado en un router WLAN. Tan pronto como un familiar accede al hogar y un aparato portado por el mismo, por ejemplo un teléfono móvil, se registra en el router WLAN, el aparato doméstico 700 emite durante tanto tiempo una señal útil con una información sobre la presencia de la persona asignada al aparato a un dispositivo para la recepción de datos, hasta que el aparato de nuevo se da de baja y el familiar presuntamente ha abandonado de nuevo el hogar. En una modificación la detección de la presencia de una persona o de un aparato portado por una persona no requiere el registro en la red WLAN, sino que se produce mediante una identificación asignada al aparato portado, en particular una dirección MAC (del inglés Media Access Control, control de acceso al medio) o un nombre de aparato.

La figura 3 muestra como ejemplo de una instalación para la recepción de datos un contador eléctrico 110 con un dispositivo de medición 500, una instalación de recepción 510, un analizador 520, un clasificador 530, una unidad de alarma 540 y una unidad de indicación 550. La unidad de recepción 510, el analizador 520 y el clasificador 530 representan bloques funcionales de un control del contador de electricidad. No requieren componentes adicionales, sino que están integrados en un microcontrolador ya requerido para la función básica del contador de electricidad. El dispositivo de medición 500 está configurado, para formar con un alto índice de muestreo de por ejemplo al menos 1.000 muestras por segundo, valores de medición para corriente, tensión y potencia. Estos valores de medición se transmiten a la unidad de recepción 510, la cual está configurada para, buscar con diferentes secuencias de código, denominados también como códigos de difusión, las emisiones de aparatos domésticos, los cuales emiten con la correspondiente secuencia de código. El contador de electricidad 500 está por lo tanto configurado para, reconocer aparatos domésticos eléctricos, los cuales emiten de acuerdo con un procedimiento *Direct Sequence* CDMA respectivamente con una secuencia de código prevista para ello, y para recibir los datos transmitidos. A este respecto se usa un procedimiento *Direct Sequence* CDMA asíncrono, el cual funciona sin ningún tipo de sincronización entre varios emisores y entre emisor y receptor.

Los valores de medición del dispositivo de medición 500 se transmiten al analizador 520. Además de ello se transmiten al analizador 520 resultados de recepción de la unidad de recepción 510. El analizador 520 aprovecha los resultados de la unidad de recepción 510, para calcular los consumos de aquellos aparatos domésticos a partir de los consumos detectados en general, cuyas emisiones fueron reconocidas por la unidad de recepción 510. El analizador 520 está configurado para, procesar los consumos no asignados de la unidad de recepción 510. Se ocupa por lo tanto en particular de las huellas de aparatos domésticos, los cuales no presentan un dispositivo de transmisión de datos de acuerdo con la invención. Modos de proceder adecuados para ello se conocen por ejemplo de las publicaciones: EP 2 409 167 A2, EP 2 460 025 A2, EP 2 601 482 A1, EP 2 913 786 A1, EP 2 921 867 A1.

Los resultados de la unidad de recepción 510 y los resultados del analizador 520 son preparados por el clasificador 530. Este clasifica datos de consumo con el fin, de generar recomendaciones de actuación para los residentes. Una clasificación puede por ejemplo ser del siguiente modo: "En el mes en curso un 80 % del consumo ha sido utilizado

por calefacción eléctrica, un 8 % por fuegos de cocina y hornos, un 2 % por iluminación." Una recomendación de actuación que se deriva de ello podría ser, reemplazar por una parte la calefacción eléctrica y por otra parte llevar a cabo menos esfuerzo, para optimizar la instalación de iluminación.

- 5 Los correspondientes resultados se transmiten a la unidad de indicación 550 y allí se indican. Estos resultados pueden ser transmitidos adicional o alternativamente a través de una interfaz de área amplia, es decir, a través de una instalación de comunicación, a una instalación de servicio central, la cual ofrece al cliente de electricidad en una página web una representación claramente clasificada sus consumos.
- 10 El clasificador 530 clasifica opcionalmente de forma adicional los datos de consumo con el fin, de derivar el estado de salud del residente. Esta opción es de particular importancia en el caso de un residente individual, el cual vive solo, y en particular cuando éste requiere cuidados. Modos de proceder adecuados para ello se conocen por ejemplo de las siguientes publicaciones DE 10 2007 058 511 B4, EP 2 840 532 A1, EP 1 705 617 A3.
- 15 Siempre y cuando el clasificador 530 concluya un estado de salud en riesgo del residente, se transmitirá una alarma a la unidad de alarma 540 y desde ésta a través de una interfaz de área amplia (no mostrado), a una instancia a alamar, es decir, a una determinada instalación o a una determinada persona.

20 La figura 4 muestra un desarrollo de la potencia eléctrica de un aparato doméstico durante la emisión de datos en un proceso *Direct Sequence* CDMA. El aparato doméstico se conecta en el momento  $T_0$ . Una pluralidad de consumidores internos del aparato doméstico se activan, lo cual conduce a un aumento en forma de rampa de la potencia eléctrica  $P$ . En el momento  $T_1$  la rampa de ascenso termina. En un siguiente momento  $T_2$  se conecta y desconecta un consumidor interno del aparato doméstico en correspondencia con una señal codificada. De este modo se modula la potencia eléctrica  $P$  del aparato doméstico. En un momento posterior  $T_3$  se produce una modulación adicional de la potencia eléctrica  $P$  con otra señal codificada.

30 Una particularidad consiste en que la primera emisión de datos se encuentra a un distanciamiento temporal predeterminado  $\Delta T = T_2 - T_0$  con respecto al flanco de conexión que se inicia en  $T_0$  y que esta circunstancia está codificada en la primera señal codificada. Una instalación conectada con el aparato doméstico eléctrico, para la recepción de datos, puede reconocer a partir de un bit de conexión de la primera emisión de datos que en un correspondiente momento previo a la emisión de datos, anterior a la distancia temporal predeterminada  $\Delta T$ , puede esperarse un aumento de la potencia eléctrica y que una absorción de potencia típica del aparato doméstico puede determinarse a partir de este aumento. La segunda emisión de datos en el momento  $T_3$  no se encuentra en una relación temporal definida con un flanco de conexión, por ello allí no está establecido el bit de conexión.

35 Esta realización es particularmente razonable para aparatos domésticos o clases de aparatos domésticos, en cuyo caso solo una parte de los consumidores internos puede o ha de conectarse o desconectarse para la modulación de la potencia eléctrica. La distancia temporal  $\Delta T$  predeterminada entre los momentos  $T_2$  y  $T_0$  puede estar acordada fijamente para la correspondiente clase de aparatos. Es posible también no obstante, mantener constante esta distancia temporal predeterminada únicamente para un aparato individual y ceder al dispositivo para la recepción de datos, obtener la distancia temporal predeterminada. Un proceso de obtención de este tipo prevé únicamente que un aparato doméstico se conecta con una determinada probabilidad cuando otros consumidores no generen señales perturbadoras.

45 La figura 5 muestra en tres diagramas dispuestos unos sobre otros a), b) y c) el desarrollo temporal de una señal útil  $f(t)$ , de una secuencia de código  $c(t)$  y de una señal codificada. La parte a) de la figura 5 muestra la señal útil  $f(t)$ , que presenta dos bits con una longitud  $T$ , que se denomina también ciclo de bits. El primer bit está establecido, en correspondencia con un nivel positivo de la señal, el segundo bit no está establecido, en correspondencia con un nivel negativo de la señal. El primer bit de la señal útil  $f(t)$  de la figura 5 a) es un bit de conexión (establecido) y el segundo bit de la señal útil  $f(t)$  un bit de actividad (no establecido).

50 La parte b) de la figura 5 muestra como ejemplo una secuencia de código  $c(t)$ , la cual presenta siete chips con intervalos de chip  $T_c = T/7$ . Con cada bit de la señal útil  $f(t)$  se usa una vez la secuencia de código  $c(t)$ , debido a lo cual la parte b) de la figura 5 muestra la secuencia de código  $c(t)$  con siete intervalos de chip dos veces seguidas. La representada, secuencia de código bipolar  $c(t)$  puede representarse como  $S_{6bd}(n) = \{+- + - +++\}$ .

60 La parte c) de la figura 5 muestra la señal codificada, la cual se ha formado por multiplicación de la señal útil  $f(t)$  con las secuencias de código  $c(t)$ . Puede verse que la secuencia de código  $c(t)$  de la figura 5b) se adoptó para el primer, bit de actividad establecido y se invirtió para el segundo, bit de actividad no establecido. De modo recíproco al acortamiento de la duración de chip  $T_c$  aumenta la demanda de banda ancha de la transmisión a razón de un factor  $\beta_{CDMA} = 7$ .

65 En el procedimiento *Direct Sequence* CDMA usado de acuerdo con la invención se modula la potencia eléctrica del aparato doméstico con esta señal codificada.

El procedimiento de acuerdo con la figura 5 funciona sin sincronización, esto quiere decir que varios aparatos

domésticos eléctricos pueden transmitir de manera no coordinada datos a un dispositivo para la recepción de datos, al cual están conectados en paralelo. Una sincronización entre el o los aparatos domésticos y el dispositivo para recibir datos tampoco es necesaria.

- 5 A continuación se ilustran a modo de ejemplo nueve secuencias de una familia Gold con respectivamente siete intervalos de chip. Cada secuencia se corresponde con una secuencia de código de acuerdo con la invención y está asignada a una clase de aparato también indicada abajo:

$S_{1bd}(n) = \{- - - + - + +\}$	Luz
$S_{2bd}(n) = \{- + + - + - -\}$	Fuegos de cocina y horno
$S_{3bd}(n) = \{+ - - - - - -\}$	Enfriar y congelar
$S_{4bd}(n) = \{- - + + + - -\}$	Televisor
$S_{5bd}(n) = \{- + - - + - +\}$	Lavadora
$S_{6bd}(n) = \{+ - + - + + +\}$	Máquina lavavajillas
$S_{7bd}(n) = \{- + + - - - -\}$	Uso de calefacción
$S_{8bd}(n) = \{+ + + + - - +\}$	Dispositivos de comunicación especiales
$S_{9bd}(n) = \{+ + - + + + -\}$	Otros (HiFi, ordenadores, teléfono, fax, etc.)

- 10 En el caso de una transmisión de datos según el procedimiento de acuerdo con la invención, los aparatos domésticos envían por regla general solo respectivamente pocos bits. En las figuras 4 y 5 se transmiten a modo de ejemplo respectivamente con exactitud dos bits, en concreto en primer lugar un bit de conexión y en segundo lugar un bit de actividad. Tal como ya se ha explicado, está previsto a este respecto que los aparatos domésticos emitan en caso de detección de un proceso de conexión con bit de conexión establecido y con una interacción de un usuario con un bit de actividad establecido. En caso de conectarse un aparato mediante la interacción de un usuario, se establecen al mismo tiempo bit de conexión y bit de actividad. En caso de conectarse por el contrario por ejemplo el grupo de un frigorífico mediante control por termostato o en caso de conectarse un horno de alfarería controlado temporalmente, se establece únicamente el bit de conexión. En caso de estar un aparato doméstico conectado durante un tiempo prolongado sin interacción de usuario, puede llevar a cabo periódicamente dado el caso con una determinada proporción aleatoria, emisiones. El aparato doméstico es entonces esencialmente libre, para determinar momentos de emisión.

25 En el caso de esta realización se logra que muchos aparatos domésticos eléctricos dispuestos en un circuito eléctrico común, puedan emitir informaciones a un dispositivo central para la recepción de datos, sin que se requiera ningún tipo de sincronización de los aparatos.

A continuación se mencionan otros ejemplos de informaciones, las cuales pueden estar contenidas en la señal útil:

- necesidad de configuración (por ejemplo, ajuste faltante de una dureza de agua en una máquina lavavajillas)
- necesidad de carga (equipamiento con material de consumo como papel, agente lavavajillas, etc.)
- necesidad de mantenimiento
- riesgo (por ejemplo falta de estanqueidad registrada de una lavadora)
- bit de desconexión
- bit basculador (está establecido o no establecido de forma alterna).

35 Una última emisión de datos puede encontrarse por ejemplo en una relación temporal definida con un flanco de desconexión y esta situación puede estar codificada en la última emisión de datos. Un dispositivo para la recepción de datos puede reconocer a partir del bit de desconexión que a continuación es de esperar una caída de la potencia eléctrica y que una potencia típicamente absorbida por el aparato doméstico eléctrico, puede determinarse a partir de esta caída. Naturalmente un bit de desconexión de este tipo puede usarse solo en caso de un aparato doméstico, el cual se desconecta a sí mismo o desconecta un consumidor esencial de forma automática, que es desconectado por un usuario mediante un interruptor de desconexión electrónico. Un aparato doméstico, el cual es desconectado por la extracción de un enchufe de red, no puede desconectarse con la ayuda de un bit de desconexión.

45 En caso de seleccionarse una tasa de chip baja de por ejemplo 0,1 chip por segundo, en correspondencia con una duración de chip de  $T_c = 10$  s, entonces la recepción funciona también con una instalación de medición, la cual presenta una anchura de banda baja, por ejemplo con un contador de electricidad con un dispositivo de medición sencillo basado en el chip de medición ADE7755. En este caso puede transmitirse por ejemplo un bit por cada 70 segundos. La emisión de 2 bits requiere en correspondencia con ello 140 segundos. Esta tasa de transmisión baja es justificable en el caso de determinados usos, dado que puede procesarse una emisión simultánea o casi simultánea de varios aparatos domésticos de diferentes clases de aparatos de lado de la recepción sin pérdida de datos.

55 La figura 6 muestra un aparato doméstico eléctrico Y300, el cual está conectado a través de una fuente de alimentación enchufable Y310 a una conducción de suministro eléctrica no representada. El aparato doméstico Y300

tiene un control Y340, un elemento de conmutación Y350, una carga Y360 y un elemento de introducción Y370. El aparato doméstico Y300 está conectado a través de una conexión enchufada de baja tensión Y380 a conducciones eléctricas Y320 e Y330 que conducen a la fuente de alimentación enchufable Y310.

- 5 El control Y340 está configurado, para conectar y desconectar la carga Y360 con la ayuda del elemento de conmutación Y350, de modo que se modula un flujo de potencia a través de las conducciones de suministro Y320 e Y330. La fuente de alimentación enchufable Y310 presenta una relación habitual entre potencia absorbida y entregada. En caso de potencia entregada en aumento se produce por lo tanto un aumento de la potencia absorbida. La modulación llevada a cabo a través del control Y340, de la potencia entregada por la fuente de alimentación enchufable Y310, da lugar por lo tanto a una modulación de la potencia absorbida por la fuente de alimentación enchufable Y310, sin que para ello sean necesarias medidas particulares en la fuente de alimentación enchufable Y310. La fuente de alimentación enchufable puede ser por ejemplo una fuente de alimentación de transformador o una fuente de alimentación de conmutación. Únicamente las constantes temporales en la fuente de alimentación enchufable Y310 han de ser lo suficientemente reducidas con respecto a la duración de chip, de modo que la modulación de la potencia entregada por la fuente de alimentación enchufable Y310 no queda salvada por acumuladores de energía internos de la fuente de alimentación enchufable Y310.
- 10
- 15

El ejemplo de realización de la figura 6 aclara que es particularmente ventajosa una transmisión de datos sin relación con pasos por cero de la tensión de suministro eléctrica y sin relación con frecuencia de red e incluso posible en el caso de aparatos, los cuales presentan control alimentado por una tensión continua. La modulación de la potencia eléctrica se produce a través de interfaces que pueden ser tocadas sin riesgo por un usuario, como por ejemplo interfaces USB, entradas de auriculares, etc. Tal como es habitual, en el caso de la fuente de alimentación enchufable Y310 puede estar previsto un aislamiento doble, el cual separa las interfaces que pueden ser tocadas de modo seguro de la tensión de red peligrosa. El control se encuentra habitualmente tras esta separación.

20

25

## REIVINDICACIONES

1. Aparato doméstico eléctrico con un dispositivo de transmisión de datos, el cual presenta un control (60) para la modulación de una potencia eléctrica del aparato doméstico, estando configurado el control (60) para codificar una señal útil  $f(t)$  en un procedimiento *Direct Sequence* CDMA (acceso múltiple por división de código en secuencia directa) con una secuencia de código  $c(t)$  predeterminada y modular la potencia eléctrica con la señal codificada, **caracterizado por que** el control (60) está configurado, para detectar un proceso de conexión de un consumidor eléctrico del aparato doméstico eléctrico y emitir una señal útil  $f(t)$ , la cual contiene una información sobre el proceso de conexión, estando configurado el control (60) para emitir la señal útil  $f(t)$  con la información sobre el proceso de conexión con una distancia temporal predeterminada tras el proceso de conexión.
2. Aparato doméstico eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el procedimiento *Direct Sequence* CDMA es un procedimiento *Direct Sequence* CDMA asíncrono.
3. Aparato doméstico eléctrico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la secuencia de código  $c(t)$  es una secuencia Gold.
4. Aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el aparato doméstico eléctrico está destinado a la conexión a una red de suministro eléctrica, la cual presenta una frecuencia de red predeterminada, correspondiéndose la longitud de los intervalos de chip ( $T_c$ ) de la secuencia de código  $c(t)$  con una duración de periodo de la frecuencia de red o con un múltiplo entero de la misma.
5. Aparato doméstico eléctrico según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la longitud de los intervalos de chip es de 100 ms o un múltiplo entero de ello.
6. Aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el aparato doméstico eléctrico presenta una función principal y un consumidor eléctrico, el cual ha de alimentarse con potencia eléctrica para poner a disposición la función principal, modulando el control la potencia eléctrica del consumidor eléctrico de tal modo que la función principal se pone a disposición esencialmente sin impedimentos.
7. Aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el aparato doméstico eléctrico presenta un consumidor reactivo y el control (60) está configurado, para conectar y desconectar el consumidor reactivo, de modo que la modulación de la potencia eléctrica consiste en una modulación de la potencia reactiva eléctrica del aparato doméstico.
8. Aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el control (60) está configurado, para detectar una interacción de un usuario con el aparato doméstico eléctrico y emitir una señal útil  $f(t)$ , la cual contiene una información sobre la interacción del usuario.
9. Aparato doméstico eléctrico (700) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el aparato doméstico eléctrico (700) presenta medios para la detección de la presencia de una persona y el control (60) está configurado, para emitir una señal útil  $f(t)$ , la cual contiene una información sobre la presencia.
10. Aparato doméstico eléctrico (Y300) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el aparato doméstico eléctrico (Y300) presenta una fuente de alimentación (Y310), estando dispuesto el control (Y340) en la salida de la fuente de alimentación (Y310) y estando configurado para, modular la potencia eléctrica de un consumidor eléctrico unido con la salida de la fuente de alimentación (Y310).
11. Dispositivo para la recepción de datos de un aparato doméstico eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 10, presentando el dispositivo una instalación de medición, la cual está configurada para, medir una corriente eléctrica del consumidor eléctrico, y una instalación de recepción, la cual está configurada para, desmodular la corriente eléctrica medida por la instalación de medición en un procedimiento *Direct Sequence* CDMA con una secuencia de código  $c(t)$  predeterminada y decodificar la señal útil transmitida por el aparato doméstico eléctrico y ponerla a disposición para su evaluación adicional, **caracterizado por que** el dispositivo está integrado en un contador de electricidad (110), siendo la instalación de medición parte de un dispositivo de medición (500) del contador de electricidad (110).
12. Dispositivo para la recepción de datos según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el dispositivo presenta una instalación de comunicación para transmitir señales útiles  $f(t)$  recibidas.
13. Sistema con una pluralidad de aparatos domésticos eléctricos según una de las reivindicaciones 1 a 10 y un dispositivo para la recepción de datos según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** en la instalación de recepción del dispositivo para la recepción de datos hay memorizada una pluralidad de diferentes secuencias de código  $c(t)$ , las cuales están asignadas respectivamente a una clase de aparatos, y que cada uno de los aparatos domésticos eléctricos pertenece a una clase de aparatos definida y usa la secuencia de código  $c(t)$  asignada a esta clase de aparatos.

14. Sistema según la reivindicación 13, **caracterizado por que** las clases de aparatos comprenden una o varias de las siguientes clases de aparatos: iluminación; fuegos de cocina y horno; aparatos frigoríficos y congeladores; televisores; lavadoras; máquinas lavavajillas; calefacciones.

5

Fig. 1

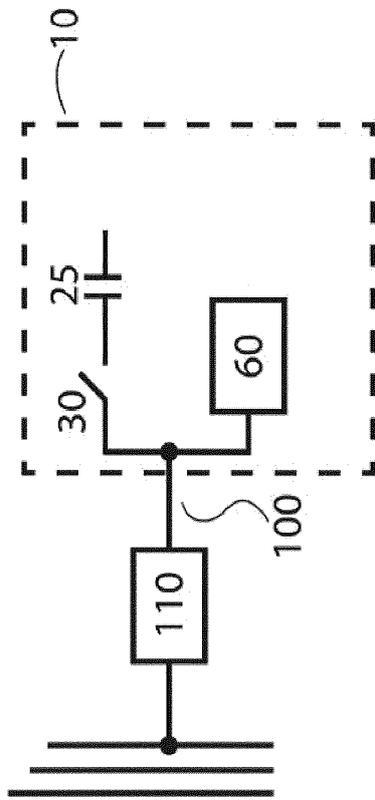
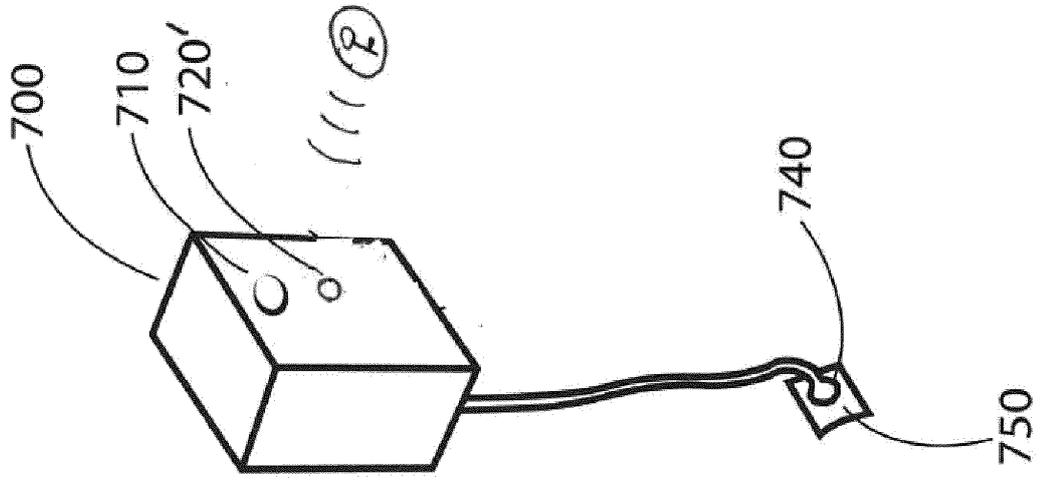


Fig. 2



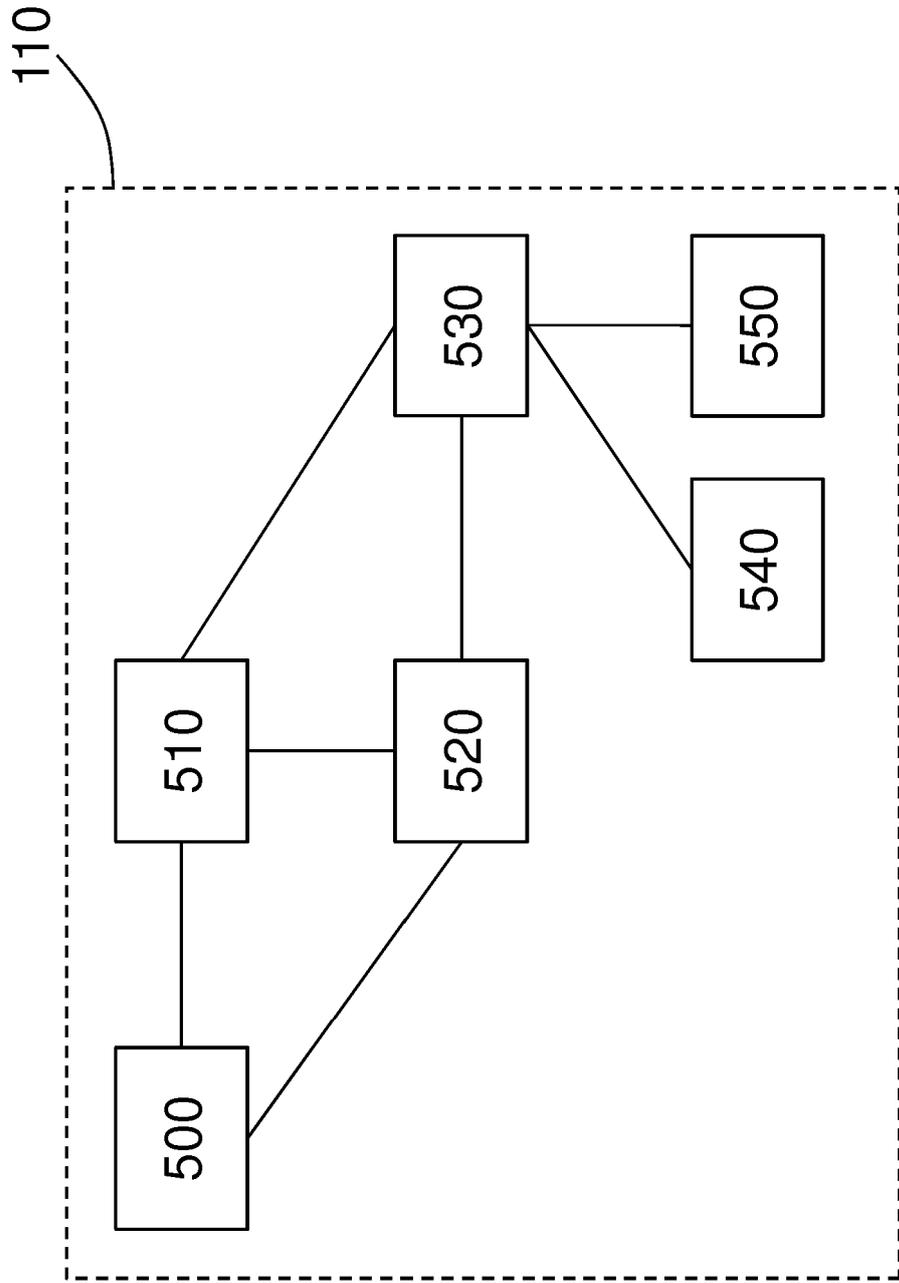


Fig. 3

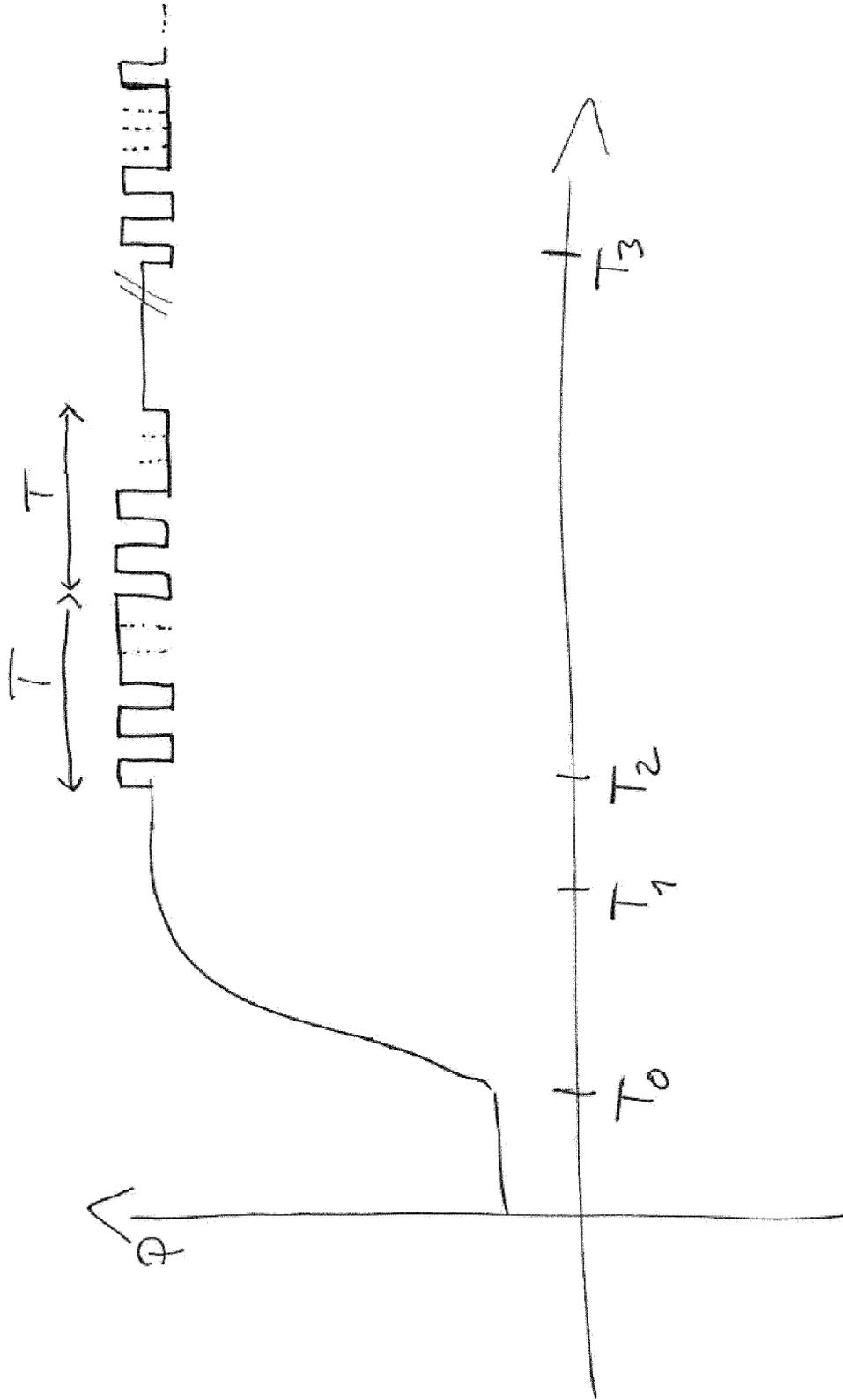


Fig. 4

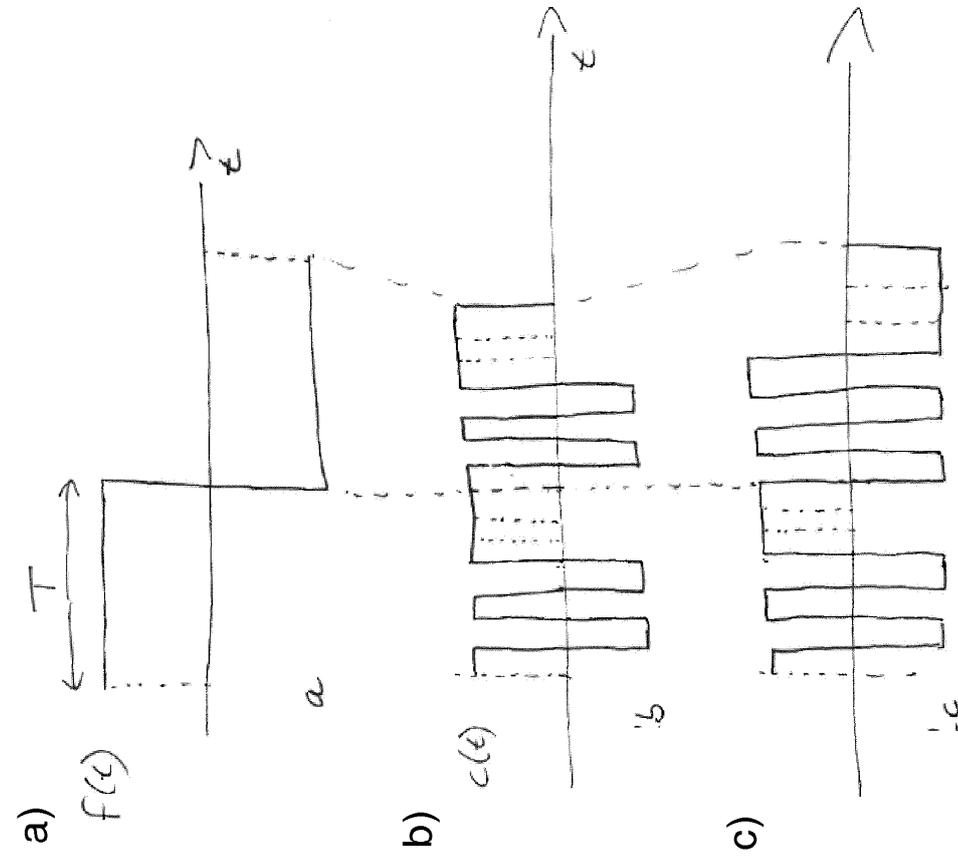


Fig. 5

Fig. 6

