

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 014**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04W 84/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2009 E 09721840 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2255502**

54 Título: **Procedimientos, aparatos y programas informáticos para una conexión entre agrupaciones en una red inalámbrica de área personal**

30 Prioridad:

**18.03.2008 EP 08152908**

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

**23.03.2015**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**DRIESEN, BAS y  
JAMIESON, PHILIP A.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 532 014 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**

Procedimientos, aparatos y programas informáticos para una conexión entre agrupaciones en una red inalámbrica de área personal

5

**CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una red inalámbrica de área personal (WPAN).

**DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA**

Recientemente se ha tratado de aumentar la cooperación entre dispositivos domésticos. En línea con esta mayor demanda, se han desarrollado diversas tecnologías inalámbricas, que incluyen, por ejemplo, *Bluetooth* y tecnologías similares, que permiten normalmente la comunicación en un radio de 10 metros aproximadamente; dicho de otro modo, un alcance muy pequeño. Estas redes privadas de corto alcance se denominan comúnmente redes inalámbricas de área personal (WPAN).

15

El objetivo de una WPAN es facilitar un funcionamiento sin interrupciones entre dispositivos y sistemas domésticos o empresariales, y cada dispositivo de una WPAN podrá conectarse a cualquier otro dispositivo de la misma WPAN, siempre que estén mutuamente dentro de un alcance físico. En los hogares, las WPAN proporcionan conexiones sin cables para alarmas, aparatos eléctricos y sistemas de entretenimiento.

20

Un ejemplo de un protocolo de red adecuado para una WPAN es la norma 802.15 de IEEE, en la que se incluye, por ejemplo, *Bluetooth* (IEEE 802.15.1), que es adecuado para radios digitales de baja potencia, tales como auriculares inalámbricos que se conectan a teléfonos celulares a través de radio de corto alcance. Otro ejemplo es la especificación ZigBee (IEEE 802.15.4), que está dirigida a la automatización de edificios. La tecnología ZigBee pretende ser más sencilla y económica que, por ejemplo, *Bluetooth*, y, por tanto, está dirigida a aplicaciones de radiofrecuencia (RF) que requieren una baja velocidad de transferencia de datos, una larga vida útil de batería y una conexión en red segura. Sin embargo, un problema de la WPAN es que la implementación actual de la topología de red se proporciona como redes no cooperativas basadas en dispositivos subordinados, donde cada una de las redes puede existir potencialmente en una frecuencia de canal diferente y, por tanto, hará que la comunicación a través de diferentes redes sea más complicada.

25

30

El documento EP 1 528 717 trata de resolver esto proporcionando una mejora en la cooperación entre diferentes dispositivos inalámbricos de una WPAN. Se proporciona un procedimiento de radiodifusión para solucionar problemas cuando un dispositivo reconoce que al menos dos WPAN diferentes se comunican en la misma frecuencia de canal. El conflicto se detecta y un dispositivo de coordinación, es decir, un coordinador, difunde un comando de realineación de coordinador a los dispositivos, ordenándoles que cambien el canal usado actualmente por otro canal. El comando de realineación comprende cambiar información en un campo de carga útil de la señal síncrona e insertar un bit de identificación predeterminado en el bit reservado de un campo de control de trama de la señal síncrona.

35

40

Sin embargo, aunque el documento EP 1 528 717 propone una solución parcial al problema de WPAN conflictivas que se comunican en la misma frecuencia de canal, no tiene en cuenta la fase de inicialización en la que una pluralidad de coordinadores se disponen para comunicarse entre sí, ni el proceso que permite que los coordinadores conmuten a una frecuencia de canal óptima. En cambio, el documento EP 1 528 717 se basa solamente en la topología de red no cooperativa basada en dispositivos subordinados de la técnica anterior, que introduce tráfico de red adicional debido a problemas de latencia.

45

El documento US 2007/076596 da a conocer la implementación de un cambio de canal ciego imperceptible (BSCC) cuando al menos un dispositivo de una pluralidad de dispositivos de comunicación inalámbricos está atascado en un canal de comunicación actual. Un primer dispositivo de comunicación inalámbrico transmite un mensaje BSCC en el canal de comunicación actual a un segundo dispositivo de comunicación inalámbrico, mensaje que incluye información relativa a un canal de comunicación seleccionado de entre una pluralidad de canales de comunicación disponibles al que el primer dispositivo de comunicación inalámbrico va a conmutar a continuación, y un periodo de tiempo en el que el primer dispositivo de comunicación inalámbrico estará transmitiendo en el canal de comunicación seleccionado. El primer dispositivo de comunicación inalámbrico conmuta al canal de comunicación seleccionado. El segundo dispositivo de comunicación inalámbrico recibe el mensaje BSCC y conmuta al canal de comunicación seleccionado. El primer y el segundo dispositivo de comunicación inalámbrico reanudan las comunicaciones inalámbricas habituales.

50

55

**RESUMEN DE LA INVENCION**

60

Existe la necesidad de una WPAN que tenga en cuenta la fase de inicialización cuando una pluralidad de coordinadores están dispuestos para comunicarse entre sí, y que proporcione además una menor latencia, ofreciendo un mayor ancho de banda y una mayor eficiencia energética. La invención está definida por las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones ventajosas.

65

Según un aspecto de la invención, el objeto anterior se consigue mediante un procedimiento para un primer coordinador que funciona en una primera frecuencia de canal en una red inalámbrica de área personal (WPAN), comprendiendo además la WPAN un segundo coordinador que funciona en una segunda frecuencia de canal, comprendiendo el procedimiento las etapas de transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal, solicitar al segundo coordinador que pase de la segunda frecuencia de canal a la primera frecuencia de canal, y establecer comunicaciones con el segundo coordinador usando la primera frecuencia de canal.

Según la presente invención, por coordinador se entiende un dispositivo de comunicación inalámbrico que puede configurar una WPAN, por ejemplo, de manera general, un dispositivo controlable o controlado que normalmente es un dispositivo estacionario conectado a la red eléctrica. Por tanto, según la presente invención, dos de estos dispositivos están dispuestos para "emparejarse" entre sí durante una fase de inicialización y para conmutar a la frecuencia de canal del coordinador que inició la comunicación. Por el contrario, según la técnica anterior, el primer coordinador adoptará la frecuencia de canal del segundo coordinador, originando así el problema de la mayor latencia y el tráfico de red adicional, ya que los coordinadores tendrán que alternar entre sus frecuencias de canal preferidas.

Además, la expresión "mensaje" debe entenderse como una señal que comprende, al menos parcialmente, un contenido definido destinado a solicitar al segundo coordinador que conmute a la frecuencia de canal del primer coordinador. Además, el mensaje puede ser cualquier tipo de mensaje, por ejemplo un mensaje de inicialización específico (o señal de inicialización), o estar incluido en un mensaje de radiodifusión general.

Las ventajas de la presente invención incluyen el hecho de que no se necesitan mecanismos basados en prioridades. Esto se debe a que, como se ha mencionado anteriormente, el coordinador que inicia la comunicación decide la frecuencia de canal usada, es decir, cada coordinador que establece una comunicación puede hacer que el coordinador con el que desea comunicarse conmute a su frecuencia. Otra ventaja de la presente invención es que es posible transmitir fácilmente un mensaje de radiodifusión e implementar una solución de repetidor.

Sin embargo, el procedimiento no es solo útil durante la fase de inicialización en la que se configura una WPAN, sino que también es útil cuando se introducen dispositivos adicionales en la WPAN. Por consiguiente, en caso de que la WPAN comprenda preferentemente un tercer coordinador adicional, el tercer coordinador funciona en una tercera frecuencia de canal, y tanto el primer como el segundo coordinador están preferentemente adaptados para llevar a cabo de manera independiente entre sí las etapas de transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la tercera frecuencia de canal, solicitar al tercer coordinador que pase de la tercera frecuencia de canal a la primera frecuencia de canal, y establecer comunicaciones con el tercer coordinador usando la primera frecuencia de canal. Es decir, tanto el primer como el segundo coordinador pueden provocar de manera independiente entre sí que el tercer coordinador conmute a la frecuencia de canal del primer coordinador, permitiendo así la posibilidad de establecer comunicaciones en una única frecuencia de canal. Como se ha descrito anteriormente, esto aumenta el ancho de banda disponible y optimiza la eficiencia energética de la WPAN.

Además, el procedimiento según la presente invención no está limitado solamente al primer coordinador. Por consiguiente, etapas de procedimiento correspondientes pueden ejecutarse por tanto en el segundo (o tercer) coordinador comprendido en la WPAN, donde el segundo coordinador funciona en una segunda frecuencia de canal y la WPAN comprende además un primer coordinador que funciona en una primera frecuencia de canal. Desde la perspectiva del segundo (o tercer) coordinador, el procedimiento comprende por tanto las etapas de recibir un mensaje desde el primer coordinador, recibir una solicitud desde el primer coordinador para pasar de la segunda frecuencia de canal a la primera frecuencia de canal, y establecer comunicaciones con el primer coordinador usando la primera frecuencia de canal. Evidentemente, estas etapas también pueden ser ejecutadas por el primer coordinador si, por ejemplo, el segundo coordinador inicia la comunicación.

Según una realización preferida de la invención, la solicitud para pasar a la primera frecuencia de canal se proporciona como un mensaje (o señal) aparte cuando el primer coordinador recibe una respuesta desde el segundo coordinador.

Según otra realización preferida de la invención, la solicitud para pasar a la primera frecuencia de canal está incluida en el mensaje. Es decir, preferentemente, el al menos uno de los mensajes es un mensaje tipo paquete que comprende una cabecera que contiene información relacionada con la frecuencia de canal del primer coordinador, por ejemplo que incluye al menos dos bits específicos de frecuencia de canal en la cabecera. Con dos bits de frecuencia de canal puede comunicarse un máximo de cuatro frecuencias de canal diferentes. Sin embargo, uno o más de dos bits pueden estar dedicados evidentemente a la información relacionada con la frecuencia de canal. Por tanto, la frecuencia de canal preferida por el primer coordinador se comunicará (por ejemplo, se incluirá) en la cabecera, donde la cabecera es preferentemente una cabecera de red, aunque posiblemente puede ser cualquier tipo de cabecera. Otros tipos de cabeceras comunes son cabeceras PHY, cabeceras MAC, cabeceras de transporte, etc.

Además, la etapa de transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal comprende preferentemente el uso de agilidad de frecuencia, o también denominada comúnmente selección dinámica de canal/frecuencia. La agilidad de frecuencia, o el uso del mecanismo de agilidad de frecuencia como se describirá posteriormente en mayor detalle, incluye el cambio periódico de frecuencia de transmisión o el cambio entre una pluralidad de frecuencias de canal predefinidas. El uso de agilidad de frecuencia también se usa para evitar interferencias procedentes de una fuente de

interferencias conocida u otra fuente de señales, por ejemplo WPAN conflictivas en las inmediaciones del coordinador de interés. En un hogar, por ejemplo, es probable que múltiples tipos de redes inalámbricas compitan por las mismas bandas de frecuencia, así como interferencias no intencionadas procedentes de aparatos eléctricos. Por tanto, la capacidad de reasignación dentro del espectro será un factor importante en el éxito de la red.

Preferentemente, la comunicación entre la unidad de control y el dispositivo se proporciona mediante comunicación de radiofrecuencia (RF) y, más preferentemente, es la comunicación de RF basada en al menos una de las normas IEEE 802.15.3 e IEEE 802.15.4. Generalmente, cuando se implementa una WPAN de IEEE 802.15.3 o IEEE 802.15.4, la topología de red básica estará en forma de estrella básica, donde una WPAN puede consistir en estrellas interconectadas. Además, dependiendo de la tecnología de red usada, habrá un número diferente de frecuencias de canal disponibles. Por ejemplo, cuando se usa IEEE 802.15.4 hay un total de 16 frecuencias de canal disponibles en los Estados Unidos, pero solo un subconjunto de estos canales se usará para la agilidad de frecuencia ya que, de otro modo, la latencia se volverá muy grande como para poder manejarse. Por lo tanto, un número práctico de frecuencias de canal que se usarán con la tecnología IEEE 802.15.4 es de tres o cuatro.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un primer coordinador que se usará en una WPAN, funcionando el primer coordinador en una primera frecuencia de canal y comprendiendo medios para transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo una segunda frecuencia de canal, medios para solicitar a un segundo coordinador que pase de la segunda frecuencia de canal a la primera frecuencia de canal y medios para establecer comunicaciones con el segundo coordinador usando la primera frecuencia de canal.

Este aspecto de la invención proporciona ventajas similares a las del procedimiento antes descrito incluyendo, por ejemplo, el hecho de que no se necesita un mecanismo basado en prioridades y que cada coordinador que establece una comunicación puede hacer que el coordinador con el que desea comunicarse cambie a su frecuencia. Otra ventaja de la presente invención es que es posible transmitir fácilmente un mensaje de radiodifusión e implementar una solución de repetidor.

El coordinador es preferentemente un dispositivo electrónico de consumo (CED), tal como al menos uno de entre un televisor (TV), un reproductor de discos versátiles digitales (DVD), un sistema de cine en casa (HTS) y un control remoto inalámbrico (RC).

Además, estos y otros objetos de la presente invención pueden conseguirse a través de un programa informático adaptado para ejecutarse en un coordinador (por ejemplo, un primer, segundo o tercer coordinador) según la presente invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán en mayor detalle estos y otros aspectos de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran realizaciones actualmente preferidas de la invención, en los que:

la Fig. 1 es una WPAN que comprende una pluralidad de coordinadores que funcionan según una configuración de topología de red de la técnica anterior;

la Fig. 2 es una WPAN similar a la de la Fig. 1, que funciona según una configuración de topología de red según la presente invención; y

la Fig. 3 es un diagrama de tiempos que ilustra un ejemplo de la transición por etapas a una frecuencia de canal única/óptima según la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ACTUALMENTE PREFERIDAS

A continuación se describirá la presente invención en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones actualmente preferidas de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe considerarse que está limitada a las realizaciones descritas en el presente documento; en cambio, estas realizaciones se proporcionan para ofrecer una descripción minuciosa y exhaustiva, y transmiten en su totalidad el alcance de la invención a los expertos en la técnica.

Haciendo referencia a continuación a los dibujos, y a la Figura 1 en particular, se muestra una WPAN 100 de la técnica anterior que comprende una pluralidad de coordinadores o de dispositivos basados en coordinadores 102, 104 y 106, que presentan cada uno un ID de WPAN diferente (u otro identificador de red adecuado) y configurados para comunicarse en una frecuencia de canal diferente, por ejemplo una primera  $f_1$ , una segunda  $f_2$  y una tercera  $f_3$  frecuencia de canal, respectivamente, donde los coordinadores 102, 104 y 106 están configurados como una red no cooperativa basada en dispositivos subordinados.

Como se ha mencionado anteriormente, los coordinadores son preferentemente dispositivos electrónicos de consumo (CED) tales como, por ejemplo, un televisor (TV), un reproductor de discos versátiles digitales (DVD) y un sistema de cine en casa (HTS). Según la WPAN 100 de la técnica anterior mostrada en la Figura 1, el dispositivo basado en coordinador que inicia la comunicación utilizará el ID de WPAN y la frecuencia de canal del dispositivo con el que desea

comunicarse, en lugar de su ID de WPAN y frecuencia de canal propios, y, por tanto, si uno de los coordinadores 102, 104 ó 106 desea controlar uno de los otros dispositivos, tendrá que conmutar de una frecuencia de canal a la siguiente.

Si, durante el funcionamiento, el coordinador 102 de la WPAN 100 de la técnica anterior desea comunicarse con el coordinador 104, tendrá que pasar a la frecuencia de canal del coordinador 104, es decir, conmutar desde la primera frecuencia de canal f1 hasta la segunda frecuencia de canal f2. En ese momento, el coordinador 102 no estará disponible para el coordinador 106 ya que, durante una determinada cantidad de tiempo, el coordinador 102 no podrá recibir comunicaciones desde el coordinador 106. Es decir, el coordinador 102 no atenderá las comunicaciones procedentes del coordinador 106. Debido a la topología de red no cooperativa basada en dispositivos subordinados usada por la WPAN 100 de la técnica anterior, habrá una mayor utilización del mecanismo de agilidad de frecuencia, lo que aumentará la latencia y originará un tráfico de red adicional. Asimismo, si el coordinador 102 desea comunicarse con el coordinador 106, tendrá que conmutar a la frecuencia de canal del coordinador 106 (es decir, la tercera frecuencia de canal f3) y no podrá comunicarse con el coordinador 104 al mismo tiempo, es decir, de manera similar el coordinador 102 no podrá atender las comunicaciones procedentes del coordinador 104. Por consiguiente, todos los dispositivos 102, 104 y 106 se comunicarán entre sí en diferentes frecuencias de canal.

Por tanto, la topología de red de la técnica anterior usada por la WPAN 100 no proporciona ningún mecanismo para conmutar a la frecuencia de canal única, y el coordinador 102 solo puede recurrir a una exploración de detección de energía (ED) y a una información de suma de control (CRC) posiblemente errónea para activar un cambio de frecuencia de canal. Además, los mensajes de radiodifusión no serán posibles y/o útiles, y una implementación de repetidor (es decir, un dispositivo que tiene una funcionalidad de repetidor) no funcionará en la red no cooperativa descrita anteriormente.

Según la presente invención, una implementación se ilustra en la Figura 2, en la que se muestra una WPAN 200 similar a la WPAN 100 de la Figura 1. Sin embargo, la WPAN 200 de la Figura 2, además de los tres coordinadores 202, 204 y 206, comprende un control remoto multifunción inalámbrico (M\_RC) 208 que se proporciona para controlar la funcionalidad de los diferentes coordinadores; el propio control remoto multifunción no tendrá normalmente las capacidades de un coordinador, pero es posible ofrecer un control remoto multifunción que tenga las capacidades de un coordinador. Un dispositivo no basado en coordinador actuará según la técnica anterior. Como se ha descrito anteriormente, los coordinadores son preferentemente dispositivos electrónicos de consumo (CED) tales como, por ejemplo, un televisor (TV), un reproductor de discos versátiles digitales (DVD) y un sistema de cine en casa (HTS), o cualquier otro dispositivo similar usado en un entorno doméstico. Sin embargo, se entiende que otros dispositivos presentes y futuros adecuados para su uso en relación con una WPAN pueden considerarse con respecto a la presente invención.

Al igual que la WPAN 100, los coordinadores 202, 204 y 206 (por ejemplo, primer, segundo y tercer coordinador, respectivamente) tienen un ID de WPAN diferente, por lo que cada uno reside en una frecuencia de canal distinta, por ejemplo una primera f1, una segunda f2 y una tercera f3 frecuencia de canal, respectivamente. Además, de manera similar a la WPAN 100 de la Figura 1, si un coordinador, por ejemplo el primer coordinador 202, desea comunicarse con otro coordinador, por ejemplo el segundo coordinador 204, el primer coordinador 202 usará el mecanismo de agilidad de frecuencia para encontrar el coordinador 204 (por ejemplo, explorando posteriormente diferentes frecuencias de canal, tales como la primera f1, la segunda f2 y la tercera f3 frecuencia de canal). Cuando el primer coordinador 202 ha encontrado el segundo coordinador 204, comunica la frecuencia de canal en la que está funcionando y, tras recibir este mensaje, el coordinador 204 envía un acuse de recibo en el canal en el que se recibió el mensaje y después conmuta al canal de frecuencia del coordinador que inició la comunicación (es decir, el coordinador 202). Sin embargo, la ventaja de la presente invención es más notable cuando se proporcionan coordinadores adicionales que se comunican entre sí.

Por ejemplo, como acaba de describirse, si el primer coordinador 202 desea comunicarse con el segundo coordinador 204, solicitará al segundo coordinador 204 que conmute a la frecuencia de canal preferida del coordinador 202, es decir, a la primera frecuencia de canal f1. Después, si el primer coordinador 202 desea comunicarse con el tercer coordinador 206 (o si el segundo coordinador 204 desea comunicarse con el tercer coordinador 206) hará que el coordinador 206 pase también a la frecuencia de canal del coordinador 202, es decir, que conmute desde la tercera frecuencia de canal f3 hasta la primera frecuencia de canal f1. Asimismo, si el control remoto multifunción inalámbrico 208 está en comunicación con los diferentes coordinadores 202, 204 y 206, el control remoto multifunción 208 conmutará a la frecuencia de canal del coordinador que inició la comunicación inicial, que en este caso es el primer coordinador 202. Por consiguiente, todos los dispositivos 202, 204, 206 y 208 se comunicarán en la frecuencia de canal (es decir, la primera frecuencia de canal f1) del primer coordinador 202.

Sin embargo, si una fuente de interferencias se introdujera en las inmediaciones de la WPAN 200 y la frecuencia de canal actualmente operativa se ve afectada, uno cualquiera de los coordinadores 202, 204 ó 206 puede decidir de manera individual pasar a una frecuencia de canal diferente, sin informar a los otros coordinadores. Puesto que se supone que los coordinadores funcionan en el mismo entorno, cabe esperar que el resto de coordinadores también detecten la fuente de interferencias y conmuten de manera individual. Si algunos de los dispositivos conmutan y otros no, entonces el mismo mecanismo previsto anteriormente se usará de nuevo para facilitar las comunicaciones entre dispositivos basados en coordinador y no basados en coordinador. Otro enfoque puede ser difundir un mensaje de cambio de canal cuando se cambia de canal.

A continuación se hace referencia a la Figura 3, que ilustra un diagrama de tiempos de los coordinadores 202, 204 y 206, y del control remoto 208, que conmutan desde frecuencias de canal individuales, es decir, la primera f1, la segunda f2 y la tercera f3 frecuencia de canal, a una frecuencia de canal única y optimizada para la comunicación entre los dispositivos 202, 204, 206 y 208.

En el diagrama de tiempos, el proceso comienza cuando el primer coordinador 202, por ejemplo un TV, inicia una comunicación con un segundo coordinador 204, por ejemplo, un DVD. El TV 202 usa agilidad de frecuencia para encontrar el DVD 204. Una primera, segunda y tercera posición 302, 304 y 306 marcan el momento en que el TV 202 transmite secuencialmente en una primera f1, una segunda f2 y una tercera f3 frecuencia de canal en su búsqueda del DVD 204.

En la posición 308, el TV 202 encuentra el DVD 204 y comunica su frecuencia de canal de funcionamiento (o preferida), es decir, la primera frecuencia de canal f1, y el DVD 204 conmuta a la frecuencia de canal del TV 202, es decir, la primera frecuencia de canal f1.

Posteriormente, en la posición 310, el control remoto multifunción inalámbrico 208 inicia comunicaciones con el DVD 204. Asimismo, el control remoto multifunción 208 usa agilidad de frecuencia para encontrar el DVD 204 (lo que se indica mediante las posiciones 310, 312 y 314). Después, el control remoto multifunción 208, en la posición 316, adopta la frecuencia de canal del TV 202, es decir, la primera frecuencia de canal f1, ya que el DVD 204 ha heredado la frecuencia de canal (es decir, la frecuencia de canal f1) del TV 202.

En la posición 318, el DVD 204 inicia comunicaciones con el tercer coordinador tal como, por ejemplo, un HTS 206. De nuevo, el DVD 204 usa agilidad de frecuencia para encontrar el HTS 206 (lo que se indica mediante las posiciones 318, 320 y 322). El HTS 206 adopta, en la posición 324, la frecuencia de canal del DVD 204 y conmuta a la primera frecuencia de canal f1.

En la posición 326, el TV 202 inicia comunicaciones con el HTS 206. De nuevo, el TV 202 usa agilidad de frecuencia para encontrar el HTS 206 (lo que se indica mediante las posiciones 326, 328 y 330). Cuando el TV 202 encuentra el HTS 206 comunica su frecuencia de canal, es decir, la primera frecuencia de canal f1, al HTS 206 en la posición 332, y el HTS 206 conmuta después a la frecuencia de canal del TV 202, es decir, la primera frecuencia de canal f1. En este ejemplo, el HTS ya está en la f1 del TV a través de las etapas del párrafo anterior. Por lo tanto, esta secuencia específica no es necesaria.

Además, en la posición 334, el control remoto multifunción 208 trata de comunicarse con el HTS 206. Asimismo, el control remoto multifunción 208 usará el mecanismo de agilidad de frecuencia para encontrar (como se indica mediante las posiciones 334, 336 y 338) la frecuencia de canal en la que está comunicándose el HTS 206. Después, en la posición 340, el control remoto multifunción 208 adoptará la primera frecuencia de canal f1 para la comunicación con el HTS 206. Por tanto, en este punto, todos los dispositivos 202, 204, 206 y 208 habrán conmutado a la frecuencia de canal del TV 202 (es decir, la primera frecuencia de canal f1) y, por tanto, se usará una frecuencia de transmisión única y optimizada para las comunicaciones entre los dispositivos. De hecho, el control remoto empezará a comunicarse en la frecuencia de canal en la que el HTS estaba originalmente. El control remoto tendrá que usar un mecanismo de readquisición de agilidad de frecuencia para encontrar el HTS y, por consiguiente, adoptar la nueva frecuencia. Esto se aplica solamente a dispositivos no basados en coordinador, tales como controles remotos.

Además, los expertos en la técnica se percatan de que la presente invención no está limitada de ningún modo a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, los expertos en la técnica entienden que muchas modificaciones y variaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el número de coordinadores y de no coordinadores es variable y puede aumentar o disminuir según sea necesario. Además, el mecanismo de agilidad de frecuencia puede volverse más eficiente almacenando el canal de RF en el que se espera que funcione otro dispositivo. Cuando un dispositivo desea comunicarse con otro dispositivo, consulta primero esta información y trata de comunicarse con el otro dispositivo en el dicho canal esperado. Si esto falla, puede aplicarse un mecanismo de agilidad de frecuencia de canal completo.

En conclusión, según la presente invención es posible proporcionar un procedimiento novedoso para un primer coordinador que funciona en una primera frecuencia de canal en una WPAN, comprendiendo además la WPAN un segundo coordinador que funciona en una segunda frecuencia de canal, comprendiendo el procedimiento las etapas de transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal, solicitar al segundo coordinador que pase de la segunda frecuencia de canal a la primera frecuencia de canal, y establecer comunicaciones con el segundo coordinador usando la primera frecuencia de canal. Como se ha descrito anteriormente, las ventajas de la presente invención incluyen el hecho de que no se necesita un mecanismo basado en prioridades debido a que el coordinador que inicia (por ejemplo, establece) la comunicación elige la frecuencia usada. Además, cada coordinador puede hacer que el coordinador con el desea comunicarse cambie a su frecuencia elegida.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para un primer coordinador (202) que funciona en una primera frecuencia de canal (f1) en una red inalámbrica de área personal (200), comprendiendo además la red inalámbrica de área personal un segundo coordinador (204) que funciona en una segunda frecuencia de canal (f2), comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal (f2);
  - solicitar al segundo coordinador (204) que pase de la segunda frecuencia de canal (f2) a la primera frecuencia de canal (f1); y
  - 10 - establecer comunicaciones con el segundo coordinador (204) usando la primera frecuencia de canal (f1).
- 15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la red inalámbrica de área personal (200) comprende además un tercer coordinador (206) que funciona en una tercera frecuencia de canal (f3), y tanto el primer (202) como el segundo (204) coordinador están adaptados para llevar a cabo las etapas de:
- transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la tercera frecuencia de canal (f3);
  - solicitar al tercer coordinador (206) que pase de la tercera frecuencia de canal (f3) a la primera frecuencia de canal (f1); y
  - 20 - establecer comunicaciones con el tercer coordinador (206) usando la primera frecuencia de canal (f1).
- 25 3.- Procedimiento para un segundo coordinador (204) que funciona en una segunda frecuencia de canal (f2) en una red inalámbrica de área personal (200), comprendiendo además la red inalámbrica de área personal (200) un primer coordinador (202) que funciona en una primera frecuencia de canal (f1), comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- recibir un mensaje desde el primer coordinador (202) y transmitido en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal (f2);
  - recibir una solicitud desde el primer coordinador (202) para pasar de la segunda frecuencia de canal (f2) a la primera frecuencia de canal (f1); y
  - 30 - establecer comunicaciones con el primer coordinador (202) usando la primera frecuencia de canal (f1).
- 35 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la solicitud para conmutar a la primera frecuencia de canal (f1) se proporciona como un mensaje aparte cuando el primer coordinador (202) recibe una respuesta desde el segundo coordinador (204).
- 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la solicitud para conmutar a la primera frecuencia de canal (f1) está incluida en el mensaje.
- 40 6.- Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, en el que al menos uno de los mensajes es un mensaje tipo paquete que comprende una cabecera que contiene información relativa a la frecuencia de canal del primer coordinador.
- 7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la etapa de transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal comprende el uso de agilidad de frecuencia.
- 45 8.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la comunicación entre los coordinadores (202, 204) se proporciona mediante comunicación de radiofrecuencia.
- 9.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la comunicación de radiofrecuencia está basada en al menos una de las normas IEEE 802.15.3 e IEEE 802.15.4.
- 50 10.- Primer coordinador (202) para usarse en una red inalámbrica de área personal (200), comprendiendo además la red inalámbrica de área personal un segundo coordinador (204) que funciona en una segunda frecuencia de canal (f2), funcionando el primer coordinador (202) en una primera frecuencia de canal (f1), y:
- medios adaptados para transmitir un mensaje en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal (f2);
  - 55 - medios adaptados para solicitar al segundo coordinador (204) que pase de la segunda frecuencia de canal (f2) a la primera frecuencia de canal (f1); y
  - medios adaptados para establecer comunicaciones con el segundo coordinador (204) usando la primera frecuencia de canal (f1).
- 60 11.- Segundo coordinador (204) para usarse en una red inalámbrica de área personal (200), comprendiendo además la red inalámbrica de área personal (200) un primer coordinador (202) que funciona en una primera frecuencia de canal (f1), funcionando el segundo coordinador (204) en una segunda frecuencia de canal (f2), y:
- 65 - medios adaptados para recibir un mensaje desde el primer coordinador (202) y transmitido en una pluralidad de frecuencias de canal, incluyendo la segunda frecuencia de canal (f2);

- medios adaptados para recibir una solicitud desde el primer coordinador (202) para pasar de la segunda frecuencia de canal (f2) a la primera frecuencia de canal (f1); y
- medios adaptados para establecer comunicaciones con el primer coordinador (202) usando la primera frecuencia de canal (f1).

5 12.- Coordinador (202, 204) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que al menos uno del primer (202) y el segundo (204) coordinador es un dispositivo electrónico de consumo, tal como al menos uno de entre un televisor, un reproductor de discos versátiles digitales, un sistema de cine en casa y un control remoto inalámbrico.

10 13.- Red inalámbrica de área personal (200), caracterizada por comprender un primer coordinador (202) según la reivindicación 10, y al menos un segundo coordinador (204) según la reivindicación 11.

15 14.- Programa informático para llevar a cabo las etapas de la reivindicación 1, cuando el programa se ejecuta en un primer coordinador (202) según la reivindicación 10.

20 15.- Programa informático para llevar a cabo las etapas de la reivindicación 3, cuando el programa se ejecuta en un segundo coordinador (204) según la reivindicación 11.

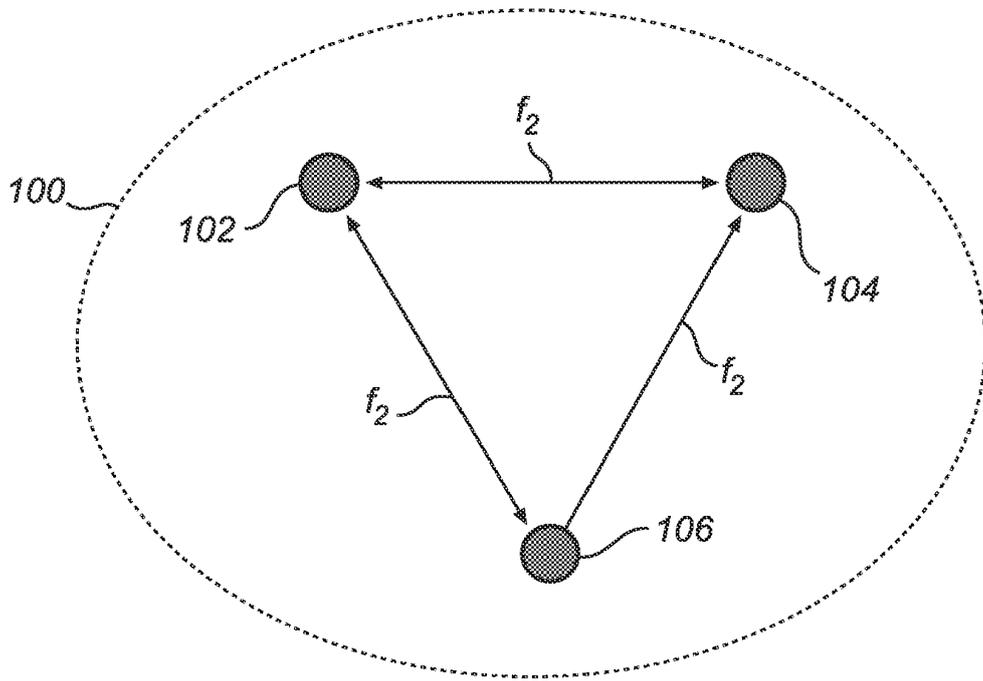


Fig. 1

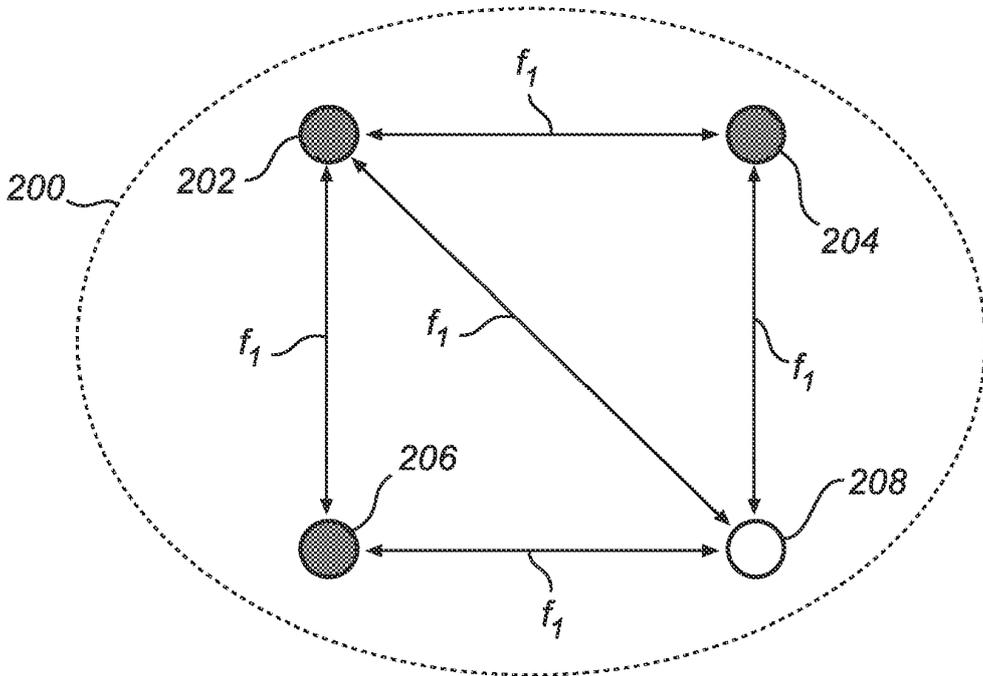


Fig. 2

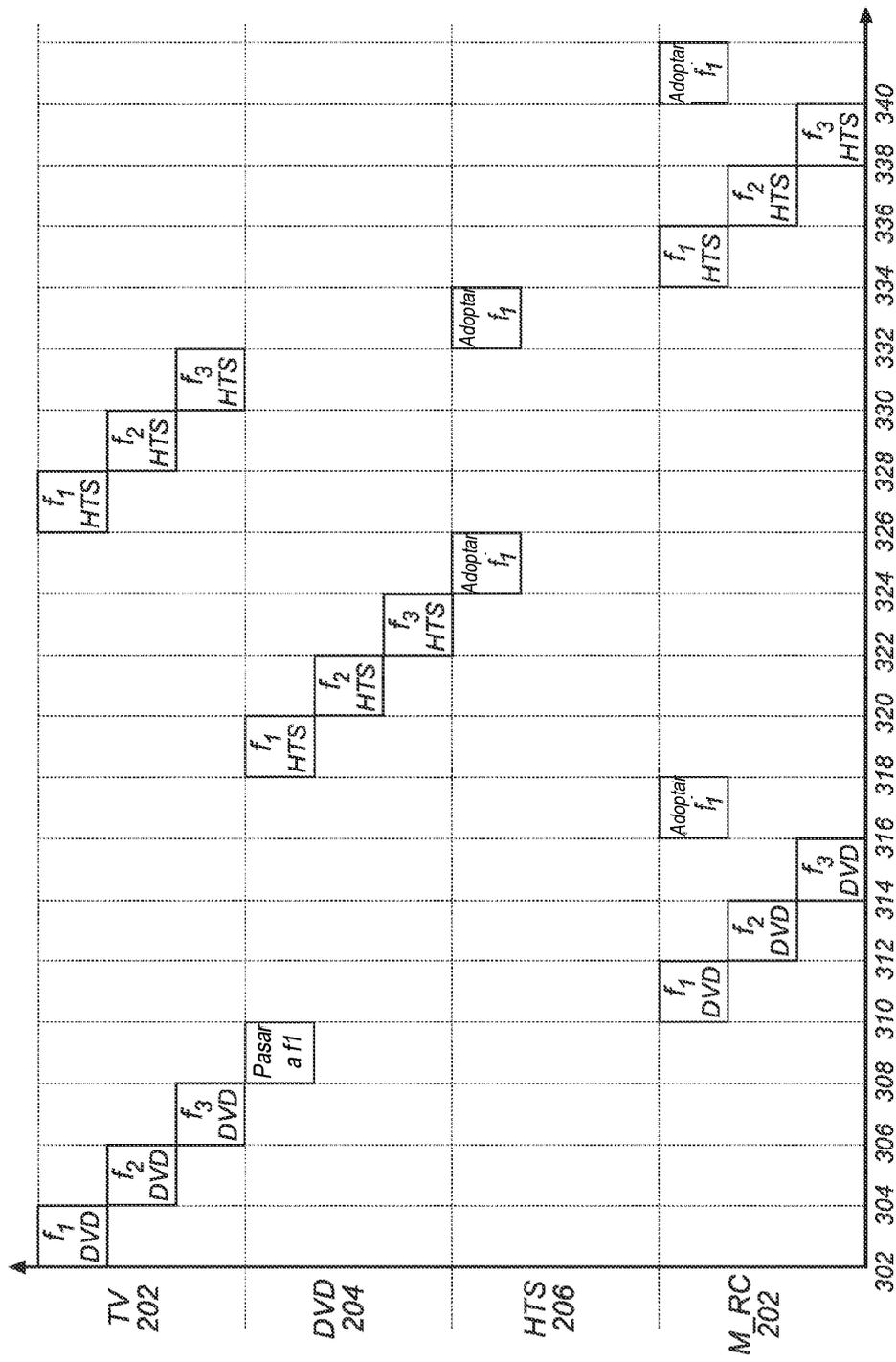


Fig. 3