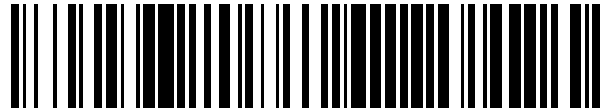


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 327**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)
H04W 8/00 (2009.01)
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 76/04 (2009.01)
H04W 52/50 (2009.01)
H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2007 E 07761403 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2011278**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para iniciar la comunicación en redes inalámbricas**

30 Prioridad:

26.04.2006 US 795512 P

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

21.04.2015

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION 5775
MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US**

72 Inventor/es:

LEE, CHONG, V.;
EKBAL, AMAL;
JULIAN, DAVID, JONATHAN y
MOALLEMI, KAMRAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 534 327 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 y aparatos para iniciar la comunicación en redes inalámbricas

Antecedentes**Campo**

5 La presente solicitud se refiere, en general, a las comunicaciones y, más específicamente, a la comunicación de banda ultra-ancha.

Antecedentes

10 Las tecnologías inalámbricas permiten las comunicaciones entre dispositivos y pueden ser empleadas para una amplia variedad de aplicaciones asociadas a diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como la red de área personal ("PAN") y la red de área corporal ("BAN"). La sincronización de las comunicaciones en una red de ese tipo puede consumir recursos significativos de un dispositivo. Por tanto, existe la necesidad de procedimientos y aparatos alternativos para la sincronización de la comunicación.

15 Se llama atención sobre el documento US2004208152, que describe una red de comunicaciones que tiene dispositivos coordinadores, transmitiendo cada uno de ellos un mensaje de baliza en un área de agrupación. Los dispositivos coordinadores vecinos definen áreas solapadas en las cuales está presente cada mensaje de baliza de los dispositivos coordinadores vecinos. Los dispositivos coordinadores vecinos también pueden definir áreas no solapadas en las cuales está presente cada mensaje de baliza. Un procedimiento para distribuir señales de comunicación incluye proporcionar nodos dentro de una región de transmisión de los dispositivos coordinadores. Los nodos detectan al menos un mensaje de baliza de los dispositivos coordinadores vecinos, determinan la existencia de una condición y advierten de la condición a los dispositivos coordinadores vecinos. La condición es corregida haciendo un ajuste a la señal de comunicación (tal como una sincronización de baliza) en una magnitud correctora.

20 También se llama la atención sobre el artículo de VASUDEVAN S ET AL: "Diseño y análisis de un algoritmo de elección de líderes para redes móviles ad hoc", PROTOCOLOS DE REDES, 2004. ICNP 2004. ANALES DE LA 12ª CONFERENCIA INTERNACIONAL de la IEEE, EN BERLÍN, ALEMANIA, 5-8 OCT. 2004, PISCATAWAY, NJ, EE UU, IEEE, 5 de octubre de 2004 (2004-10-05), páginas 350 a 360, XP010734836 ISBN: 0-7695-2161-4.

25 Además, se llama la atención sobre un artículo de SUNDARARAMAN B ET AL: "Sincronización de relojes para redes de sensores inalámbricos: un sondeo" REDES AD HOC, ELSEVIER, vol. 3, nº 3, mayo de 2005 (2005-05), páginas 281 a 323, XP004768539 ISSN: 1570-8705

30 También se llama atención sobre un artículo de MASATOSHI SEKINE ET AL: "Un protocolo eficaz en términos de energía para la sincronización de la planificación de actividad / reposo en redes de sensores inalámbricos", COMUNICACIONES, 2006, CONFERENCIA DE ASIA-PACÍFICO EN, IEEE, PI, agosto de 2006 (2006-08), páginas 1 a 5, XP031024251 ISBN: 1-4244-0573-4.

35 Finalmente, se llama la atención sobre un artículo de KREDO ET AL: "Control de acceso al medio en redes de sensores inalámbricos", REDES DE ORDENADORES, ELSEVIER EDITORES DE CIENCIA B. V., AMSTERDAM, NL, vol. 51, nº 4, 28 de diciembre de 2006 (2006-12-28), páginas 961 a 994, XP005817607 ISSN: 1389-1286.

Los dos últimos artículos mencionados han sido editados después de la fecha de prioridad reivindicada de la presente solicitud.

Sumario

40 De acuerdo a la presente invención, se proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, según lo definido en la reivindicación 1, y un dispositivo electrónico, según lo definido en la reivindicación 2. Las realizaciones de la invención son reivindicadas en las reivindicaciones dependientes.

A continuación, un sumario de aspectos de muestra de la revelación. Por conveniencia, uno o más aspectos de la revelación pueden ser mencionados en la presente memoria sencillamente como "algunos aspectos".

45 Tanto el procedimiento como los aparatos o dispositivos de la invención tienen varios aspectos, ninguno de los cuales es por sí mismo responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente invención, por ejemplo, según lo expresado en las reivindicaciones dadas más adelante, sus características más prominentes serán ahora expuestas brevemente. Después de considerar esta exposición y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de esta invención brindan ventajas que incluyen un consumo reducido de energía y / u otros recursos, para la sincronización de la comunicación, por ejemplo, en una red de Banda Ultra-Ancha

(UWB).

Algunos aspectos incluyen un procedimiento de comunicación de datos. El procedimiento incluye recibir información que identifica al menos un recurso de un segundo dispositivo electrónico, transmitir información de recursos del dispositivo electrónico, comparar la información de recursos del dispositivo electrónico y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico. El procedimiento también puede incluir transmitir una señal de sincronización al segundo dispositivo, en base a la comparación de recursos. El procedimiento también puede incluir recibir una señal de sincronización desde el segundo dispositivo a continuación de la comparación de recursos. Otros aspectos incluyen sistemas, aparatos y dispositivos para comunicar datos. Por ejemplo, algunos aspectos incluyen dispositivos tales como auriculares, relojes y dispositivos médicos configurados para usar tales procedimientos para comunicar datos.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de dispositivos conectados de forma inalámbrica.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de un dispositivo inalámbrico tal como el ilustrado en la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de un dispositivo tal como el ilustrado en la Figura 2.

15 La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de un dispositivo tal como el ilustrado en la Figura 2.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de dispositivos conectados de forma inalámbrica.

La Figura 6 es un gráfico de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar como el ilustrado en la Figura 1.

20 La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo que transmite datos usando un procedimiento tal como el ilustrado en la Figura 6.

La Figura 8 es un gráfico de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar, como el ilustrado en la Figura 1.

25 La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo que transmite datos usando un procedimiento tal como el ilustrado en la Figura 8.

La Figura 10 es un gráfico de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar como el ilustrado en la Figura 1.

La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo que transmite datos usando un procedimiento tal como el ilustrado en la Figura 10.

30 La Figura 12 es un gráfico de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar como el ilustrado en la Figura 1.

La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo que transmite datos usando un procedimiento tal como el ilustrado en la Figura 12.

Descripción detallada

35 La siguiente descripción detallada está orientada a ciertos aspectos específicos de la invención, según lo reivindicado en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, la invención puede ser realizada de múltiples maneras distintas, mientras esté sujeta a las reivindicaciones. Deberá ser evidente que los aspectos en la presente memoria pueden ser realizados de una amplia variedad de formas y que cualquier estructura y / o función específica que se revele en la presente memoria es meramente representativa. En base a las divulgaciones en la presente memoria, un experto en la técnica apreciará que un aspecto revelado en la presente memoria puede ser implementado independientemente de otros aspectos cualesquiera, y que dos o más de estos aspectos pueden ser combinados de diversas formas. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado, o un procedimiento puede ser puesto en práctica, usando cualquier número de los aspectos enunciados en la presente memoria. Además, un aparato de ese tipo puede ser implementado, o un procedimiento de ese tipo puede ser puesto en práctica, usando otra estructura, otra funcionalidad o bien otra estructura y otra funcionalidad, además, o en lugar, de uno o más de los aspectos enunciados en la presente memoria. Como un ejemplo de alguno de los conceptos anteriores, en algunos aspectos los canales de comunicación entre los dispositivos pueden estar basados en la modulación de posiciones de pulsos. En algunos aspectos, los canales de comunicación entre los dispositivos pueden estar basados en una codificación convolutiva. En algunos aspectos, los canales de comunicación pueden estar basados en la modulación de posiciones de pulsos y en la codificación convolutiva.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar 100 de dispositivos 102 conectados en forma inalámbrica (p. ej., etiquetados como Dispositivo A, ..., Dispositivo E). Si bien se muestran cinco dispositivos en la Figura 1, los ejemplos del sistema 100 pueden ser configurados para usar cualquier número de dispositivos 102. El sistema 100 puede comprender una o más entre una red de área personal (PAN) y / o una red de área corporal (BAN). Cada uno de los dispositivos 102 puede ser configurado para comunicarse mediante un enlace inalámbrico 106. El sistema 100, optativamente, puede incluir uno o más dispositivos 102 que comprenden una interfaz de red de mayor alcance, tal como un teléfono móvil, la Ethernet inalámbrica, una red cableada u otra interfaz de red adecuada, que esté configurada para comunicarse por un enlace inalámbrico 108. Los dispositivos 102 pueden comprender dispositivos tales como auriculares y relojes (u otros dispositivos portátiles configurados para exhibir información tal como el identificador del llamador desde un teléfono y / o mensajes (o partes de los mismos) tales como los del correo electrónico, los mensajes del sistema de mensajes breves (SMS) o cualquier otro tipo de datos, incluyendo los datos recibidos por los enlaces inalámbricos 106 y 108. Cada uno de los dispositivos 102 puede comunicarse con uno, dos, o cualquier número de los otros dispositivos 102.

Uno o más de los dispositivos 102 puede detectar la presencia de los otros dispositivos 102 cuando los otros dispositivos 102 se comunican inicialmente por el enlace 106. Dos o más dispositivos 102 pueden aparearse mediante un intercambio de mensajes por el enlace 106. Por ejemplo, dos dispositivos 102 pueden aparearse cuando uno de los dos dispositivos 102 detecta primero (al recibir un mensaje por el enlace inalámbrico 106) al otro dispositivo 102. El proceso de apareo pueden estar basado, al menos parcialmente, en la autorización de un usuario para el apareo. El grupo apareado de los dispositivos 102 puede definir una red específica de área personal o corporal.

Como se expone adicionalmente más adelante, en algunos aspectos el enlace de comunicaciones 106 tiene una capa física basada en pulsos. Por ejemplo, la capa física puede utilizar pulsos de banda ultra-ancha que tienen una longitud relativamente breve (p. ej., del orden de unos pocos nanosegundos) y un ancho de banda relativamente amplio. En algunos aspectos, una banda ultra-ancha puede ser definida como la que tiene un ancho de banda fraccionario del orden de aproximadamente el 20% o más, y / o que tiene un ancho de banda del orden de aproximadamente 500 MHz o más. El ancho de banda fraccionario es un ancho de banda específico asociado a un dispositivo, dividido entre su frecuencia central. Por ejemplo, un dispositivo de acuerdo a esta revelación puede tener un ancho de banda de 1,75 GHz con frecuencia central de 8,125 GHz y, por tanto, su ancho de banda fraccionario es del $1,75 / 8,125$, o sea 21,5%.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan ser mencionados en toda la extensión de la descripción anterior pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 102. El dispositivo 102 incluye un procesador 202 que está en comunicación con una memoria 204 y una interfaz de red 206, para comunicarse mediante el enlace inalámbrico 106. Optativamente, el dispositivo 102 también puede incluir una o más entre una pantalla 210, un dispositivo de entrada de usuario 212, tal como un teclado, una pantalla táctil u otro dispositivo adecuado de entrada táctil, un altavoz 214 que comprende un transductor adaptado para proporcionar salida audible en base a una señal recibida por el enlace inalámbrico 106 y / o un micrófono 216 que comprende un transductor adaptado para proporcionar entrada audible de una señal que puede ser transmitida por el enlace inalámbrico 106. Por ejemplo, un reloj puede incluir la pantalla 210 adaptada para proporcionar una salida visual basada en una señal recibida mediante el enlace de comunicación inalámbrica. Un dispositivo médico puede incluir uno o más dispositivos de entrada 212 que incluyen un sensor adaptado para generar al menos una señal detectada, o datos detectados, a transmitir mediante el enlace de comunicación inalámbrica 106.

La interfaz de red 206 puede incluir cualquier antena adecuada (no mostrada), un receptor 220 y un transmisor 222, de modo que el dispositivo ejemplar 102 pueda comunicarse con uno o más dispositivos por el enlace inalámbrico 106. Optativamente, la interfaz de red 206 también puede tener capacidades de procesamiento para reducir los requisitos de procesamiento del procesador 202.

Optativamente, el dispositivo 102 puede incluir una segunda interfaz de red 208 que se comunica por la red 110 mediante un enlace 108. Por ejemplo, el dispositivo 102 puede proporcionar conectividad a la otra red 110 (p. ej., una red de área amplia tal como Internet), mediante un enlace de comunicación cableado o inalámbrico. Por consiguiente, el dispositivo 102 puede habilitar a otros dispositivos 102 (p. ej., una estación de Wi-Fi) para acceder a la otra red 110. Además, debería apreciarse que uno o más de los dispositivos 102 puede ser portátil o, en algunos casos, relativamente no portátil. La segunda interfaz de red 208 puede transmitir y recibir señales de RF (frecuencia de radio) de acuerdo a la norma IEEE 802.11, que incluye IEEE 802.11(a), (b) o (g), la norma BLUETOOTH y / o CDMA, GSM, AMPS, u otras señales conocidas que se usan para comunicarse dentro de una red de telefonía celular inalámbrica. Además, la segunda interfaz de red 208 puede comprender cualquier interfaz adecuada de red cableada, tal como Ethernet (IEEE 802.3).

El dispositivo 102, optativamente, puede incluir una batería 231 para proporcionar energía a uno o más componentes del

dispositivo 102. El dispositivo 102 puede comprender al menos uno entre un equipo móvil de mano, un asistente digital personal, un ordenador portátil, un auricular, un dispositivo de manos libres para vehículo, o cualquier otro dispositivo electrónico. Además, el dispositivo 102 puede comprender uno o más entre un sensor biomédico, un sensor biométrico, un marcapasos o cualquier otro dispositivo para medir o afectar un cuerpo humano. En particular, las divulgaciones en la presente memoria pueden ser incorporadas en (p. ej., implementadas dentro de, o realizadas por) una amplia variedad de los dispositivos 102. Por ejemplo, uno o más aspectos divulgados en la presente memoria pueden ser incorporados a un teléfono (p. ej., un teléfono celular), un asistente personal de datos ("PDA"), un dispositivo de entretenimiento (p. ej., un dispositivo de música o vídeo), un auricular (cascos de teléfono, un audífono, etc.), un micrófono, un sensor biométrico (p. ej., un monitor de pulso cardíaco, un podómetro, un dispositivo de electrocardiogramas, un teclado, un ratón, etc.), un dispositivo de entrada / salida de usuario (p. ej., un reloj, un mando a distancia, un interruptor de la luz, etc.), un monitor de presión de neumáticos, un ordenador, un dispositivo de punto de venta, un dispositivo de entretenimiento, un audífono, un equipo de sobremesa o cualquier otro dispositivo adecuado.

Los componentes descritos en la presente memoria pueden ser implementados de varias formas. Con referencia a la Figura 2, el dispositivo o aparato 102 está representado como una serie de bloques funcionales interrelacionados que pueden representar funciones implementadas, por ejemplo, por el procesador 202, software, alguna combinación de los mismos o de alguna otra manera, según se divulga en la presente memoria. Por ejemplo, el procesador 202 puede facilitar la entrada de usuario mediante los dispositivos de entrada 212. Además, el transmisor 222 puede comprender un procesador para transmitir que proporciona diversas funcionalidades referidas a la transmisión de información a otro dispositivo 102. El receptor 220 puede comprender un procesador para recibir, que proporciona diversas funcionalidades referidas a la recepción de información desde otro dispositivo 102, según lo divulgado en la presente memoria.

Como se ha indicado anteriormente, la Figura 2 ilustra que en algunos aspectos estos componentes pueden ser implementados mediante componentes procesadores adecuados. Estos componentes procesadores, en algunos aspectos, pueden ser implementados, al menos en parte, usando la estructura según lo divulgado en la presente memoria. En algunos aspectos, un procesador puede ser adaptado para implementar una parte de, o toda, la funcionalidad de uno o más de estos componentes. En algunos aspectos, uno o más de los componentes representados por recuadros de línea discontinua son optativos.

En algunos aspectos, el dispositivo o aparato 102 puede comprender un circuito integrado. De ese modo, el circuito integrado puede comprender uno o más procesadores que proporcionan la funcionalidad de los componentes procesadores ilustrados en la Figura 2. Por ejemplo, en algunos aspectos un único procesador puede implementar la funcionalidad de los componentes procesadores ilustrados, mientras que en otros aspectos más de un procesador puede implementar la funcionalidad de los componentes procesadores ilustrados. Además, en algunos aspectos el circuito integrado puede comprender otros tipos de componentes que implementan algo de, o toda, la funcionalidad de los componentes procesadores ilustrados.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del transmisor 222 del dispositivo 102. Como será evidente para un experto en la técnica, en el diagrama de bloques ilustrado de la Figura 3, los módulos lógicos del dispositivo 102 están ilustrados en términos de una descripción abstracta, en capas, para una red de comunicaciones. Como se indica más adelante, cada capa puede comprender uno o más módulos lógicos que pueden ser implementados en software, hardware o cualquier combinación adecuada de ambos. El transmisor 222 puede incluir (i) una capa de aplicación 401 que proporciona información a un enlace de datos o una capa de control de acceso al medio (MAC) 402 para la transmisión, (ii) una capa de control de acceso al medio (MAC) 402 que recibe datos desde la capa de aplicación 401 y la proporciona a una capa física 404, y (iii) una capa física (PHY) 404 que recibe datos desde la capa MAC 402 y transmite los datos por el canal inalámbrico 106. En el transmisor 222 ilustrado, la capa PHY incluye un generador de pulsos 406, un bloque de codificación y modulación 408 y un bloque de transmisión 410. Un bucle bloqueado en fase (PLL) (no mostrado) puede proporcionar señales de temporización a la capa PHY. El generador de pulsos 406 genera ondas tales como las ondas de pulsos Gaussianos. El bloque de codificación y modulación 408 codifica la señal de información proporcionada por la capa MAC 402, usando un esquema de codificación tal como la codificación convolutiva, la codificación en bloque o la codificación concatenada, y modula la señal de pulsos en base a la señal de información codificada, usando un esquema tal como la modulación de posiciones de pulsos, la modulación de amplitud de pulsos o la modulación de referencia transmitida. El bloque de transmisión 410 transmite la señal de pulsos modulados. Las funciones del bloque de transmisión 410 pueden incluir la amplificación de la señal de pulsos modulados para su transmisión, y el suministro de la señal a una antena.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del receptor 220 del dispositivo 102. Como será evidente para un experto en la técnica, en el diagrama de bloques ilustrado de la Figura 4, los módulos lógicos del dispositivo 102 están ilustrados en términos de una descripción abstracta, en capas, para una red de comunicaciones. Como se indica más adelante, cada capa puede comprender uno o más módulos lógicos que pueden ser implementados en software, hardware o cualquier combinación adecuada de ambos. En la Figura 4, el receptor 220 incluye la capa de aplicación 401 y la capa MAC 402. La capa PHY 404 está en comunicación con la capa MAC 402. La capa PHY 404 del receptor incluye un bloque de demodulación y descodificación 508 y un bloque de recepción 510. El bloque de recepción 510 puede incluir

componentes (no mostrados) que pueden comprender una antena, un amplificador de potencia y otros componentes adecuados del receptor. El bloque de recepción 510 recibe una señal inalámbrica y proporciona esa señal al bloque de demodulación y descodificación 508, que demodula y descodifica la señal, y proporciona los datos recibidos a la capa MAC 402.

- 5 El receptor 220 y el transmisor 222 pueden emplear varios esquemas inalámbricos de capa física. Por ejemplo, la capa física 404 del receptor 220 y el transmisor 222 puede utilizar alguna forma de CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA u otros esquemas de modulación y multiplexado.

10 El consumo de energía y de procesador durante la adquisición y sincronización entre los dispositivos 102 en el sistema 100 puede ser significativo para los dispositivos 102 que tengan un ciclo de trabajo bajo, p. ej., un dispositivo de ciclo de trabajo bajo (LDD). Un dispositivo de ciclo de trabajo bajo se refiere a un dispositivo que transmite o recibe datos solamente en un porcentaje relativamente pequeño del tiempo en que está en funcionamiento. Por ejemplo, un sensor sanitario puede tener que ejecutar las operaciones de sincronización y adquisición muy a menudo, en comparación con la cantidad de tiempo en que, en otro caso, estaría energizado y funcionando. En algunos aspectos, se proporcionan un procedimiento y un aparato para reducir el consumo de energía y de procesador para tal adquisición y sincronización.

15 En un ejemplo del sistema 100, un dispositivo 102 específico puede comprender un dispositivo controlador de red (NCD), por ejemplo, un teléfono celular. El NCD 102 puede transmitir una baliza que comprende una señal de sincronización a intervalos regulares. Cuando un dispositivo 102 específico, p. ej., un LDD, se despierta, busca la baliza para sincronizarse con el sistema. Para mitigar el efecto de inexactitudes en la temporización, el LDD puede tener que operar un bucle de rastreo para evitar demasiada deriva. El coste asociado, en recursos de energía y de procesamiento, puede ser significativo para algunos dispositivos 102.

20 Ha de reconocerse que la designación de un dispositivo 102 específico como un NCD o un LDD es meramente con fines de descripción de los papeles que los dispositivos 102 en el sistema 102 pueden desempeñar. En particular, dispositivos 102 específicos pueden actuar como los NCD con respecto a otro(s) dispositivo(s) 102, y actuar como los LDD con respecto a otro(s) dispositivo(s). Además, los papeles de los dispositivos NCD y LDD pueden cambiar con el tiempo, en base a los cambios en los recursos disponibles. Por ejemplo, un NCD y un LDD pueden intercambiar papeles cuando la batería del NCD se descarga más allá de un nivel especificado.

25 En particular, los dispositivos 102 pueden transmitir y recibir mensajes indicativos de información de recursos con otros dispositivos 102 en un sistema 100 específico. Cada dispositivo 102 puede comparar la información de recursos que recibe desde los otros dispositivos 102 con su propia información de recursos, para determinar si actúa como un NCD o un LDD con referencia a otros dispositivos específicos. En un ejemplo del sistema 100, tal información de recursos es intercambiada cuando los dispositivos 102 se aparean para definir el sistema 100. En un ejemplo del sistema 100, la información de recursos puede también (o alternativamente) ser compartida (y actualizada) periódicamente para permitir a los dispositivos 102 cambiar de papeles, por ejemplo, según sus baterías se descargan a distintas velocidades, o según los dispositivos 102 son añadidos o eliminados del sistema 100.

30 Los dispositivos 102 específicos, p. ej., los NCD, pueden tener restricciones de energía y velocidad más indulgentes que otros dispositivos 102 en el sistema 100. Por ejemplo, un dispositivo 102 específico puede comprender un LDD tal como un sensor sanitario que está configurado para funcionar durante unos pocos meses o años sin cambio de batería. Para tales dispositivos 102, es deseable transferir la carga del procedimiento de sincronización a otros dispositivos 102, incluyendo los dispositivos configurados como los NCD.

35 En un ejemplo del sistema 100, un dispositivo específico tal como un LDD inicia un procedimiento de transmisión. Por ejemplo, cuando el LDD 102 se despierta y tiene datos para transferir, o cuando es despertado de forma remota por el otro dispositivo 102 (p. ej., un NCD), el dispositivo LDD 102 envía una señal de sincronización al NCD 102 mediante el enlace de comunicación 106. La señal de sincronización puede comprender una secuencia de preámbulo. El NCD 102 inicia procedimientos de adquisición y sincronización y obtiene los parámetros de temporización del LDD en base a la secuencia de preámbulo.

40 En un ejemplo del sistema 100, el NCD 102 puede luego ajustar normalmente sus parámetros de temporización para que coincidan con los parámetros del LDD, permitiendo por ello que el LDD 102 continúe transmitiendo sin ningún ajuste de parámetros de temporización. En otro ejemplo del sistema 100, el NCD 102, alternativamente (o adicionalmente), puede comunicar actualizaciones regulares de temporización al LDD 102. En tales ejemplos del sistema 100, el LDD 102 ajusta sus parámetros de temporización en base a estas actualizaciones. En un ejemplo del sistema 100, el NCD 102 puede comunicarse con múltiples dispositivos 102, incluyendo otros LDD 102, manteniendo múltiples conjuntos de datos de sincronización, p. ej., un conjunto distinto para cada LDD.

45 Después de transmitir la señal de sincronización, el LDD 102 puede quedar a la escucha del enlace de comunicaciones 106 durante un período de tiempo, en espera de recibir un acuse de recibo retransmitido usando esencialmente los mismos parámetros de temporización, tales como el desfase de temporización. Si no recibe ninguna respuesta válida,

puede volver a dormir, o repetir el mensaje tras un intervalo adecuado.

Después de recibir la señal de sincronización, el NCD 102 puede transmitir un mensaje que proporciona un desfase al LDD 102 para transmitir en un desfase temporal distinto. Este mensaje puede instruir al LDD 102 para desplazar la comunicación a un canal específico. Además, el NCD 102 puede transmitir mensajes que proporcionen datos referidos a modalidades basadas en tiempos de difusión.

Además, el NCD 102 puede proporcionar asignaciones de canal y temporización al LDD 102. El NCD 102 puede proporcionar actualizaciones de datos de temporización al LDD 102 para reducir la interferencia. Además, el NCD 102 puede asignar canales a los LDD 102 que reducen la interferencia cuando esos LDD 102 se comunican simultáneamente con el NCD 102 o con otros LDD 102.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar 100 de dispositivos 102 conectados de forma inalámbrica. Otros ejemplos del sistema 100 pueden tener cualquier número de dispositivos. En particular, la Figura 5 ilustra tres dispositivos 102, los dispositivos 102A, 102B y 102C. El dispositivo 102A se comunica con el dispositivo 102B mediante un enlace inalámbrico 106A, y con el dispositivo 102C mediante un enlace inalámbrico 106C. El dispositivo 102B también puede comunicarse con el dispositivo 102C mediante un enlace inalámbrico 106C. Cada uno de los enlaces inalámbricos 106A puede usar los mismos, o distintos, parámetros de comunicación (p. ej., desfases de temporización y canales).

Como ilustración, el dispositivo 102A puede ser un NCD, mientras que los dispositivos 102B y 102C son LDD. En funcionamiento en un sistema de ese tipo, cada uno de los dispositivos 102B y 102C transmite su información de recursos al dispositivo 102A. Esta información de recursos puede ser transmitida cuando los dispositivos 102A, 102B y 102C están apareados, y / o periódicamente. El dispositivo 102A también puede transmitir su información de recursos a uno de los dispositivos 102B y 102C, o a ambos. En un ejemplo del sistema 100, cada uno de los dispositivos compara sus recursos con los recursos recibidos desde los otros dispositivos 102, para determinar cuál dispositivo transmite una señal de sincronización y cuál debería ser configurado para recibir la señal de sincronización. El dispositivo 102, p. ej., el dispositivo 102A, que ha de recibir la señal de sincronización, espera que una señal de sincronización, tal como una señal de baliza, sea transmitida por el dispositivo 102B. El dispositivo 102B puede transmitir la señal de sincronización para resincronizarse con el dispositivo 102A, p. ej., después de que el dispositivo 102B ha estado en la modalidad de reposo.

En otro ejemplo del sistema 100, ciertos dispositivos especificados, p. ej., dispositivos NCD tales como el dispositivo 102A, realizan la comparación y proporcionan instrucciones, p. ej., en el apareo, en cuanto a si un dispositivo LDD específico, tal como el LDD 102B y 102C, deberían transmitir señales de sincronización, o deberían ser configurados para recibir tales señales, p. ej., desde el NCD 102A.

En un ejemplo del sistema 100, los LDD 102B y 102C pueden ser configurados para comunicarse entre sí mediante el enlace inalámbrico 106B, en base a la temporización, y otros datos de sincronización proporcionados por el NCD 102A. Por ejemplo, ambos LDD 102B y 102C pueden ser configurados para enviar señales de sincronización al NCD 102A, para establecer los canales de comunicación 106A y 106C. Uno de los LDD 102B y 102C, o ambos, puede ser configurado para recibir temporización, y otra información de sincronización, para su enlace inalámbrico 106B compartido, desde el NCD 102A, mediante los enlaces inalámbricos 106A y 106C. En un ejemplo del sistema 100, el NCD 102A está configurado para transmitir mensajes asignando uno o más canales ortogonales, o cuasi-ortogonales, con baja interferencia a los dispositivos LDD 102B y 102C. El dispositivo NCD 102A puede por tanto proporcionar actualizaciones de temporización a los LDD 102 para reducir la interferencia en las comunicaciones entre los dispositivos LDD 102A y 102B.

En algunos ejemplos del sistema 100, el NCD 102 puede rastrear el LDD 102 cuando hay muchos NCD 102 recibiendo datos desde un LDD 102 específico. Por ejemplo, en un sistema ejemplar 100, un LDD específico puede retransmitir comunicaciones entre dos partes de una PAN (p. ej., entre dos o más sub-redes), cada una con un NCD 102 distinto. En un sistema 100 de ese tipo, el LDD 102 puede determinar que lo más eficaz para sí es generar sincronización y temporización para la comunicación con cada uno de los NCD 102. De tal modo, el LDD 102 transmite una señal de sincronización (p. ej., una baliza) a cada uno de los NCD 102. Cada NCD recibe una señal de sincronización, realiza un procedimiento de sincronización en base a la señal recibida y rastrea la temporización del LDD.

En consecuencia, en algunos aspectos, el consumo de recursos asociado a la adquisición y la sincronización puede ser desplazado entre los dispositivos 102 en el sistema 100, p. ej., desde los dispositivos 102 que tienen pequeñas capacidades de energía o de otros recursos, a dispositivos 102 más capaces.

La Figura 6 es un gráfico de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 600 de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar 100. El procedimiento 600 comienza en un bloque 602, en el cual el receptor 220 de un primer dispositivo 102 recibe información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102. El transmisor 222 del primer dispositivo 102 también puede transmitir información de recursos del primer dispositivo electrónico 102, p. ej., al segundo dispositivo electrónico 102. La información de recursos puede incluir una o más entre la información de recursos

de energía y la información de recursos de procesamiento. La información de recursos de energía puede incluir información referida al estado de carga de la batería 231 y a la capacidad de carga completa de la batería 231. La información de recursos también puede incluir información del ciclo de trabajo, p. ej., si el dispositivo tiene o no un perfil de consumo de recursos de un dispositivo de ciclo de trabajo bajo, tal como un dispositivo o sensor médico, que se despierta periódicamente para tomar y transmitir una lectura de un sensor. La información de recursos de procesamiento puede incluir, por ejemplo, información acerca de las capacidades del procesador 202 y / o la memoria 204. La información de recursos recibida en el bloque 602 y transmitida en el bloque 604 puede comprender datos en un mensaje de apareo.

Pasando a un bloque 606, el procesador 202 compara la información de recursos del dispositivo electrónico y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico. Por ejemplo, el procesador 202 puede comparar recursos y determinar que el primer dispositivo electrónico tiene menos de al menos un recurso que el segundo dispositivo electrónico, p. ej., menos recursos de energía en forma de menos capacidad o reservas de batería. Como se ha indicado anteriormente, la comparación puede ser realizada una vez en el apareo de los dispositivos 102 primero y segundo, o cada vez que los dispositivos 102 primero y segundo ingresan al sistema 100. Alternativamente, o además, los dispositivos 102 pueden intercambiar información de recursos periódicamente, por lo que puede cambiar con el tiempo cuál dispositivo 102 tiene menos recursos. En otro ejemplo, el procesador 202 puede usar una comparación de múltiples factores, o ponderada, de la información de recursos. Por ejemplo, la comparación puede estar basada en datos de recursos en bruto (p. ej., la capacidad o reservas de batería de cada dispositivo), datos derivados en base a datos de recursos (p. ej., la vida útil de la batería, en base a datos del ciclo de trabajo de cada dispositivo, o vida útil de la batería deseada por cada dispositivo a la vista de su ciclo de trabajo). De tal modo, por ejemplo, un dispositivo 102 sensor sanitario puede tener una gran capacidad de batería pero un bajo ciclo de trabajo esperado, de modo que la comparación puede identificar que el dispositivo 102 sensor sanitario tiene menos recursos que un dispositivo 102 de telefonía celular que tiene una capacidad de batería similar, pero un mayor ciclo de trabajo.

En un ejemplo del sistema 100, cada uno de los dispositivos 102 primero y segundo realiza la misma comparación, o una correspondiente, de acuerdo a un protocolo predeterminado, de modo que cada dispositivo 102 determina si transmite o recibe la señal de sincronización. En otro ejemplo, la comparación es realizada durante el apareo, o cuando cada uno de los dispositivos 102 se comunica, con datos indicativos de los resultados de la comparación comunicados a cada dispositivo 102, para determinar cuál dispositivo 102 transmite y cuál dispositivo 102 recibe la señal de sincronización. En un ejemplo del sistema 100, un tercer dispositivo 102 recibe información de recursos de cada uno de los dispositivos 102 primero y segundo, realiza la comparación, toma una determinación en cuanto a cuál dispositivo 102 debería transmitir la señal de sincronización y proporciona esa determinación a los dispositivos 102.

Avanzando a un bloque 608, el transmisor 222 transmite una señal de sincronización al segundo dispositivo, posteriormente a la comparación del bloque 606. Por ejemplo, en un ejemplo del sistema 100, el mantenimiento de datos de temporización para la comunicación con un segundo dispositivo electrónico puede ser costoso en términos de consumo de energía y de ciclo de trabajo aumentado, para recibir tales datos. Un dispositivo 102 de bajo ciclo de trabajo puede reducir tal sobregasto transmitiendo una señal de sincronización a otro dispositivo 102, de modo que el dispositivo receptor 102 determine y mantenga la sincronización de la comunicación, p. ej., se configure para usar los parámetros de temporización de transmisores. En un tal dispositivo ejemplar, el transmisor 222 del primer dispositivo 102 puede ser configurado para transmitir la señal de sincronización cuando el dispositivo electrónico 102 tiene menos recursos de energía o de batería que el segundo dispositivo electrónico 102 y, por tanto, se beneficiará del sobregasto reducido de recepción y transmisión, para mantener sincronización de temporización con el segundo dispositivo electrónico 102. La señal de sincronización puede incluir una señal de baliza. El primer dispositivo 102, adicionalmente, puede recibir y transmitir datos al segundo dispositivo 102 en base a la temporización y a otros datos de sincronización comunicados, o derivados de la señal de sincronización.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del dispositivo 102 que se comunica usando el procedimiento 600 de la Figura 6. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo 102 comprende un medio o un circuito integrado (IC) 652 para recibir información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102. El IC 652 puede comprender el receptor 220 de las Figuras 2 y 4. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 654, para comparar información de recursos del dispositivo electrónico 102 y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico 102. El IC 654 puede comprender el procesador 202 de la Figura 2. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 656, para transmitir una señal de sincronización al segundo dispositivo posteriormente a la comparación realizada por el IC 654. El IC 656 puede comprender el transmisor 222 de las Figuras 2 y 3. El IC 656 también puede ser configurado para transmitir la información de recursos del dispositivo electrónico 102.

La Figura 8 es un gráfico de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 700 de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar 100. El procedimiento 700 comienza en un bloque 702 en el cual el receptor 220 de un primer dispositivo 102 recibe información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102. La información de recursos puede incluir una o más entre la información de recursos de energía y la información de recursos de procesamiento. La información de recursos de energía puede incluir información referida al estado de carga de la batería

231 y a la capacidad de carga completa de la batería 231. La información de recursos también puede incluir información del ciclo de trabajo, p. ej., si el dispositivo tiene un perfil de consumo de recursos de un dispositivo de bajo ciclo de trabajo, tal como un dispositivo o sensor médico, que se despierta periódicamente para tomar y transmitir una lectura de un sensor. La información de recursos de procesamiento puede incluir, por ejemplo, información acerca de las capacidades del procesador 202 y / o la memoria 204. La información de recursos puede comprender datos recibidos en un mensaje de apareo. El transmisor 222 del primer dispositivo 102 también puede transmitir información de recursos del primer dispositivo electrónico 102.

Pasando a un bloque 706, el procesador 202 compara la información de recursos del dispositivo electrónico y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico. Por ejemplo, el procesador 202 puede determinar que el primer dispositivo electrónico tiene más de al menos un recurso que el segundo dispositivo electrónico, p. ej., más recursos de energía en forma de mayor capacidad o reservas de batería. Avanzando a un bloque 708, el receptor 222 recibe una señal de sincronización desde el segundo dispositivo, posteriormente a la comparación del bloque 606. Por ejemplo, en un ejemplo del sistema 100, el mantenimiento de la temporización, u otros datos de sincronización, en el segundo dispositivo electrónico puede ser costoso en términos de consumo de energía y de ciclo de trabajo aumentado, para recibir tales datos. Un dispositivo 102 de bajo ciclo de trabajo puede reducir tal sobregasto transmitiendo una señal de sincronización a otro dispositivo 102, de modo que el dispositivo receptor 102 determine y mantenga la sincronización de la comunicación, p. ej., se configure para usar los parámetros de temporización de transmisores. En un dispositivo ejemplar de ese tipo, el receptor 220 del dispositivo receptor 102 puede ser configurado para recibir la señal de sincronización cuando el dispositivo electrónico 102 tiene mayores recursos de energía o de batería que el segundo dispositivo electrónico 102 y, por tanto, las prestaciones globales del sistema se benefician del sobregasto reducido de recepción y transmisión, para mantener la sincronización de temporización con el segundo dispositivo electrónico 102. La señal de sincronización puede incluir una señal de baliza. El dispositivo receptor 102, adicionalmente, puede recibir y transmitir datos al segundo dispositivo 102, p. ej., de ciclo bajo de trabajo, en base a la temporización y a otros datos de sincronización, comunicados o derivados de la señal de sincronización recibida desde el segundo dispositivo electrónico.

La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del dispositivo 102 que se comunica usando el procedimiento 700 de la Figura 8. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo 102 comprende un medio, o un circuito integrado (IC) 752, para recibir información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102. El IC 752 puede comprender el receptor 220 de las Figuras 2 y 4. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 754, para comparar información de recursos del dispositivo electrónico 102 y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico 102. El IC 754 puede comprender el procesador 202 de la Figura 2. Además, el IC 752 puede comprender un medio de recepción de una señal de sincronización transmitida desde el segundo dispositivo, posteriormente a la comparación realizada por el IC 754. El dispositivo 102 también puede comprender un medio, o un IC (no mostrado) para transmitir la información de recursos del dispositivo electrónico 102. Un medio transmisor de ese tipo puede comprender el transmisor 222 de las Figuras 2 y 3.

La Figura 10 es un gráfico de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 800 de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar 100. El procedimiento 800 comienza en un bloque 802 en el cual el receptor 220 de un primer dispositivo 102, p. ej., el dispositivo 102a de la Figura 5, recibe información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102b. A continuación de un bloque 804, el procesador 202 (p. ej., del dispositivo 102a) compara información de recursos de un tercer dispositivo electrónico 102c y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico 102b. Pasando a un bloque 806, el procesador 204 instruye al menos a un componente para sincronizarse con el tercer dispositivo electrónico 102c, en base a la comparación. El componente puede comprender una parte (p. ej., el procesador 202, el receptor 220 o el transmisor 222) del dispositivo 102b o del dispositivo 102a.

La Figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del dispositivo 102 que se comunica usando el procedimiento 800 de la Figura 10. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo 102, p. ej., el dispositivo 102a de la Figura 5, comprende un medio, o un circuito integrado (IC) 812, para recibir información que identifica recursos de un segundo dispositivo electrónico 102. El IC 812 puede comprender el receptor 220 de las Figuras 2 y 4. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 814, para comparar información de recursos de un tercer dispositivo electrónico 102c y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico 102b. El IC 814 puede comprender el procesador 202 de la Figura 2. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 816, para instruir al menos a un componente para sincronizarse con el tercer dispositivo electrónico 102c, en base a la comparación. El componente puede comprender una parte (p. ej., el procesador 202, el receptor 220 o el transmisor 222) del dispositivo 102b o del dispositivo 102a. El medio de instrucción puede comprender el procesador 202 y, optativamente, el transmisor 222 de las Figuras 2 y 3.

La Figura 12 es un gráfico de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 820 de comunicación de datos, tal como en el sistema ejemplar 100. El procedimiento 820 comienza en un bloque 822 en el cual el transmisor 222 de un primer dispositivo 102, p. ej., el dispositivo 102b de la Figura 5, transmite información que identifica al menos un recurso de un primer dispositivo electrónico 102b, desde el primer dispositivo 102b a un segundo dispositivo electrónico 102a. A continuación, en un bloque 824, el receptor 220 del dispositivo 102b recibe, desde el segundo dispositivo electrónico 102a, datos indicativos de una determinación basada en la comparación de la información de recursos transmitida del primer

dispositivo electrónico 102b y la información de recursos de un tercer dispositivo electrónico 102c.

La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del dispositivo 102 que se comunica usando el procedimiento 820 de la Figura 12. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo 102, p. ej., el dispositivo 102b de la Figura 5, comprende un medio, o un circuito integrado (IC) 832, para transmitir, a un segundo dispositivo electrónico 102a, información que identifica al menos un recurso del dispositivo electrónico 102b. El IC 832 puede comprender el transmisor 222 de las Figuras 2 y 3. El dispositivo 102 también comprende un medio, o un IC 834, para recibir, desde el segundo dispositivo electrónico 102a, datos indicativos de una determinación basada en la comparación de la información de recursos de un tercer dispositivo electrónico 102c y la información de recursos transmitida del dispositivo 102b. Un medio de recepción de ese tipo puede comprender el receptor 220 de las Figuras 2 y 4.

A la vista de lo que antecede, se apreciará que la revelación aborda cómo comunicar datos, tal como un sistema de UWB. Por ejemplo, los aspectos ilustrados proporcionan un procedimiento y un aparato, de menor sobregasto, de comunicaciones de salto múltiple. Por ejemplo, el consumo de energía en un dispositivo de bajo ciclo de trabajo puede ser reducido minimizando el sobregasto para recibir y mantener la sincronización con otros dispositivos.

Todos los bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a los aspectos revelados en la presente memoria pueden ser implementados dentro de, o realizados por, un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes discretos de hardware, componentes eléctricos, componentes ópticos, componente mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC, o en ambos casos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o máquina de estados. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

Los expertos en la técnica reconocerán que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a los aspectos revelados en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos en lo que antecede, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del ámbito de esta revelación.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a los aspectos revelados en la presente memoria pueden ser realizadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado con el procesador, de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (600) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - recibir (602), en un primer dispositivo electrónico (102B, 102C), desde un segundo dispositivo electrónico (102A), información que identifica al menos un recurso del segundo dispositivo electrónico (102A);
 - 5 comparar (606), en el primer dispositivo electrónico (102B, 102C), información de recursos del primer dispositivo electrónico (102B, 102C) y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico (102A); y
 - transmitir (608), desde el primer dispositivo electrónico (102B, 102C), una señal de sincronización al segundo dispositivo electrónico (102A), en base a la comparación, en donde la señal de sincronización es transmitida si la comparación indica que el primer dispositivo electrónico (102B, 102C) tiene menos de al menos un recurso que el
 - 10 segundo dispositivo electrónico (102A), comprendiendo adicionalmente dicho procedimiento
 - transmitir, desde el primer dispositivo electrónico (102B, 102C), la información de recursos del primer dispositivo electrónico (102B, 102C) al segundo dispositivo electrónico (102A).

2. Un dispositivo electrónico (102B, 102C) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 15 medios (812) para recibir desde un segundo dispositivo electrónico (102A) información que identifica al menos un recurso del segundo dispositivo electrónico (102A);
 - medios (814) para comparar información de recursos del dispositivo electrónico y la información de recursos recibida del segundo dispositivo electrónico (102A); y
 - medios (816) para transmitir una señal de sincronización al segundo dispositivo electrónico (102A), en base a la
 - 20 comparación, en donde la señal de sincronización es transmitida si la comparación indica que el dispositivo electrónico (102B, 102C) tiene menos de al menos un recurso que el segundo dispositivo electrónico (102A), en donde el medio de transmisión (816) está adicionalmente configurado para transmitir la información de recursos del dispositivo electrónico al segundo dispositivo electrónico (102A).

- 25 3. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que el medio de transmisión está configurado para transmitir periódicamente la información de recursos del dispositivo electrónico al segundo dispositivo electrónico (102A).

4. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que la señal de sincronización comprende una señal de baliza.

5. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que la información de recursos, tanto del dispositivo electrónico
- 30 como del segundo dispositivo electrónico (102A), comprende información de recursos de energía.

6. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que la información de recursos, tanto del dispositivo electrónico como del segundo dispositivo electrónico (102A), comprende información de recursos de procesamiento.

7. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que la señal de sincronización comprende al menos un parámetro de temporización.

- 35 8. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que el medio de recepción está configurado para recibir datos desde el segundo dispositivo electrónico (102A), en respuesta a la señal de sincronización transmitida.

9. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 8, en el que los datos comprenden al menos un parámetro de temporización.

10. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que el medio de transmisión está configurado para transmitir
- 40 la información de recursos del dispositivo electrónico, en respuesta a un mensaje de apareo desde otro dispositivo.

11. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 2, en el que la señal de sincronización transmitida comprende al menos un pulso.

12. El dispositivo (102B, 102C) de la Reivindicación 11, en el que dicho al menos un pulso tiene un ancho de banda fraccionario de al menos alrededor del 20%, tiene un ancho de banda de al menos alrededor del 500 MHz, o tiene un
- 45 ancho de banda fraccionario de al menos alrededor del 20% y tiene un ancho de banda de al menos alrededor de 500 MHz o más.

13. Un producto de programa de ordenador de comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador, que comprende códigos ejecutables por al menos un ordenador, para llevar a cabo las etapas de la reivindicación 1.

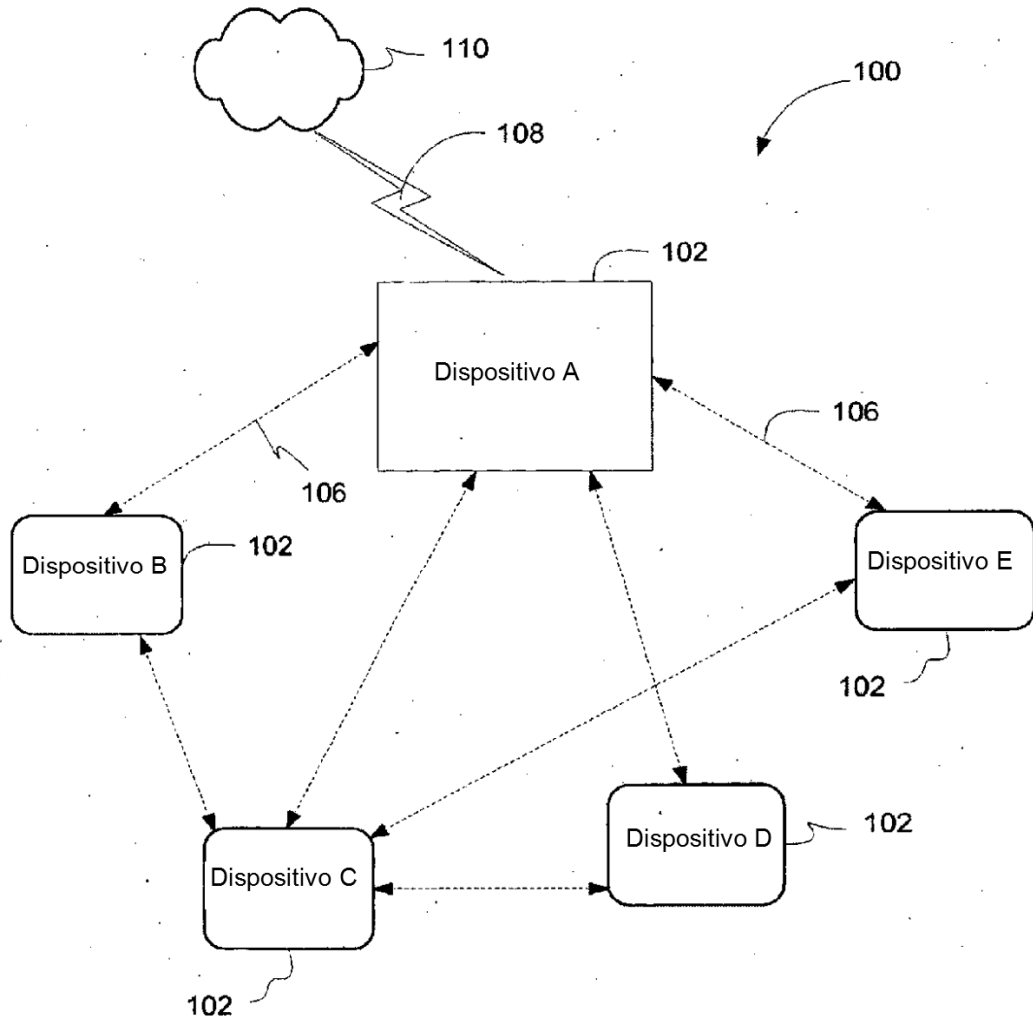


FIG. 1

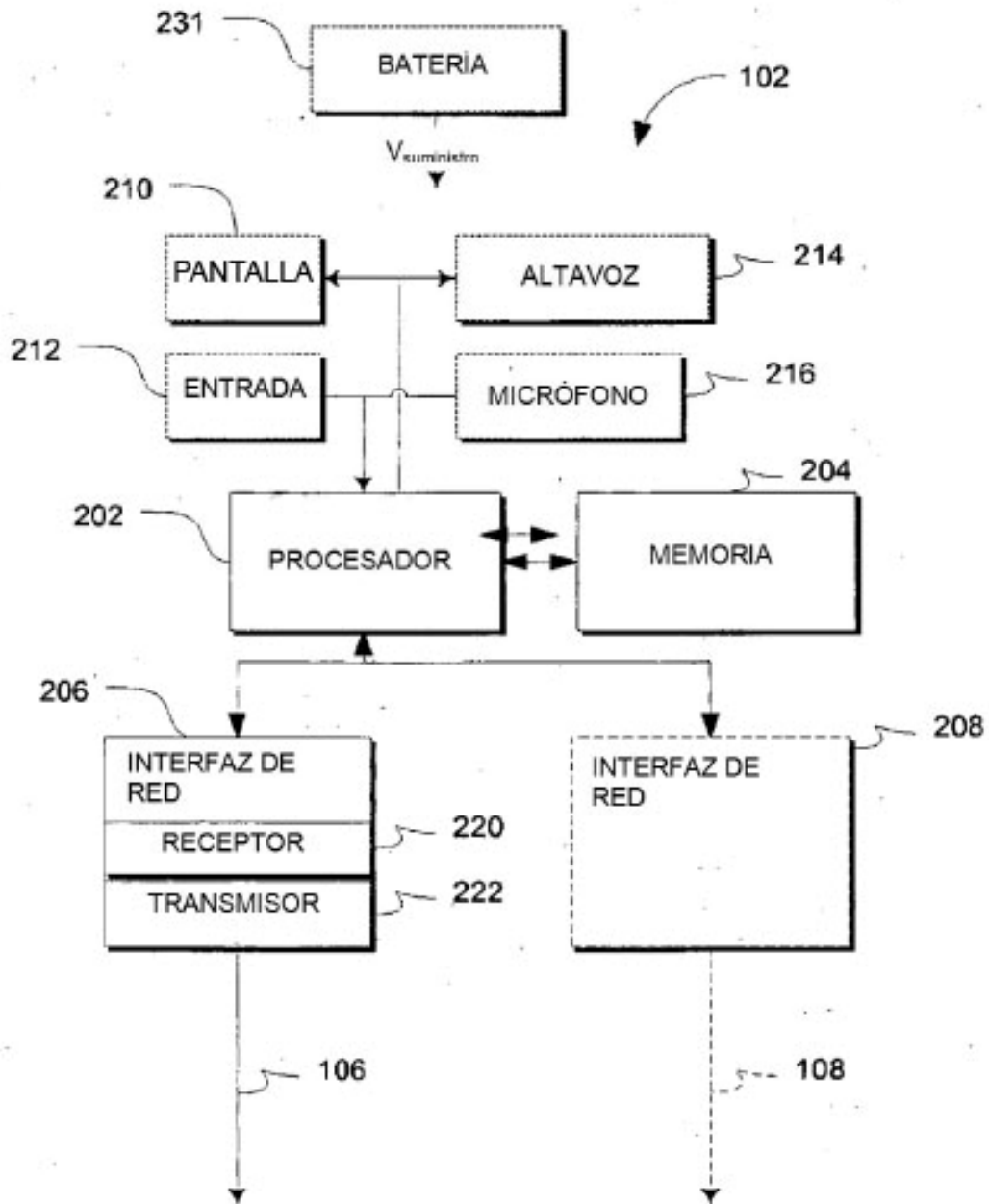
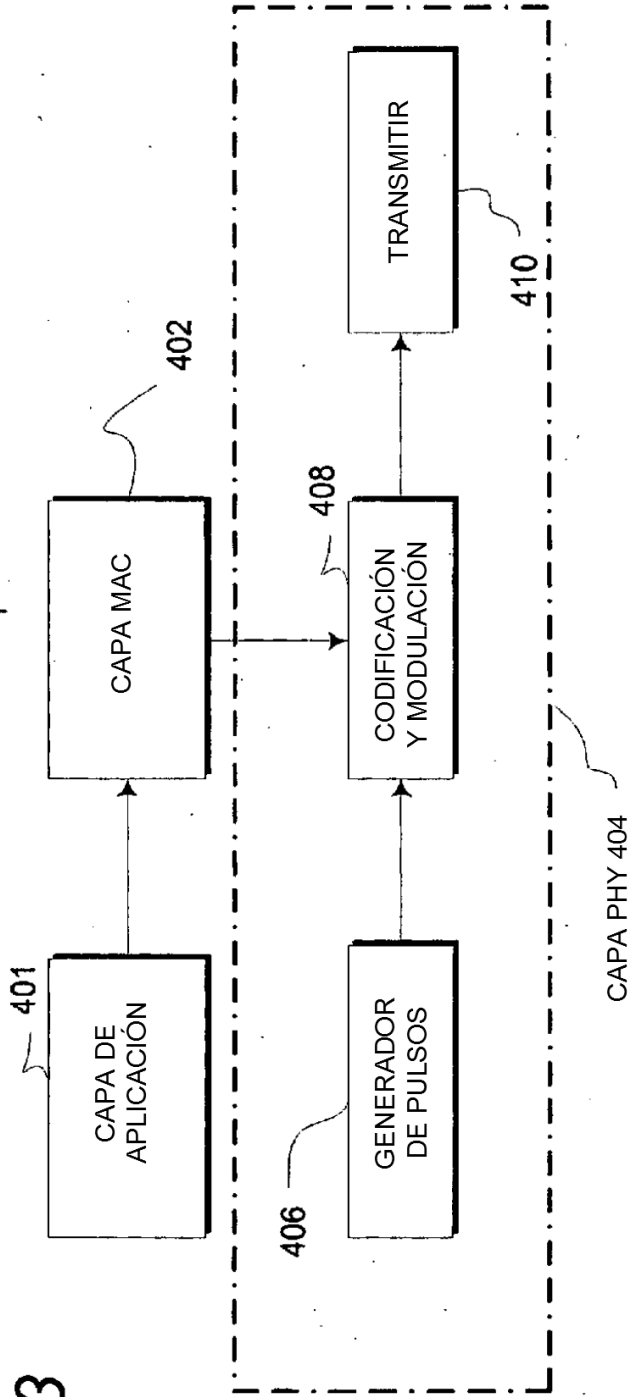


FIG. 2

222

FIG. 3



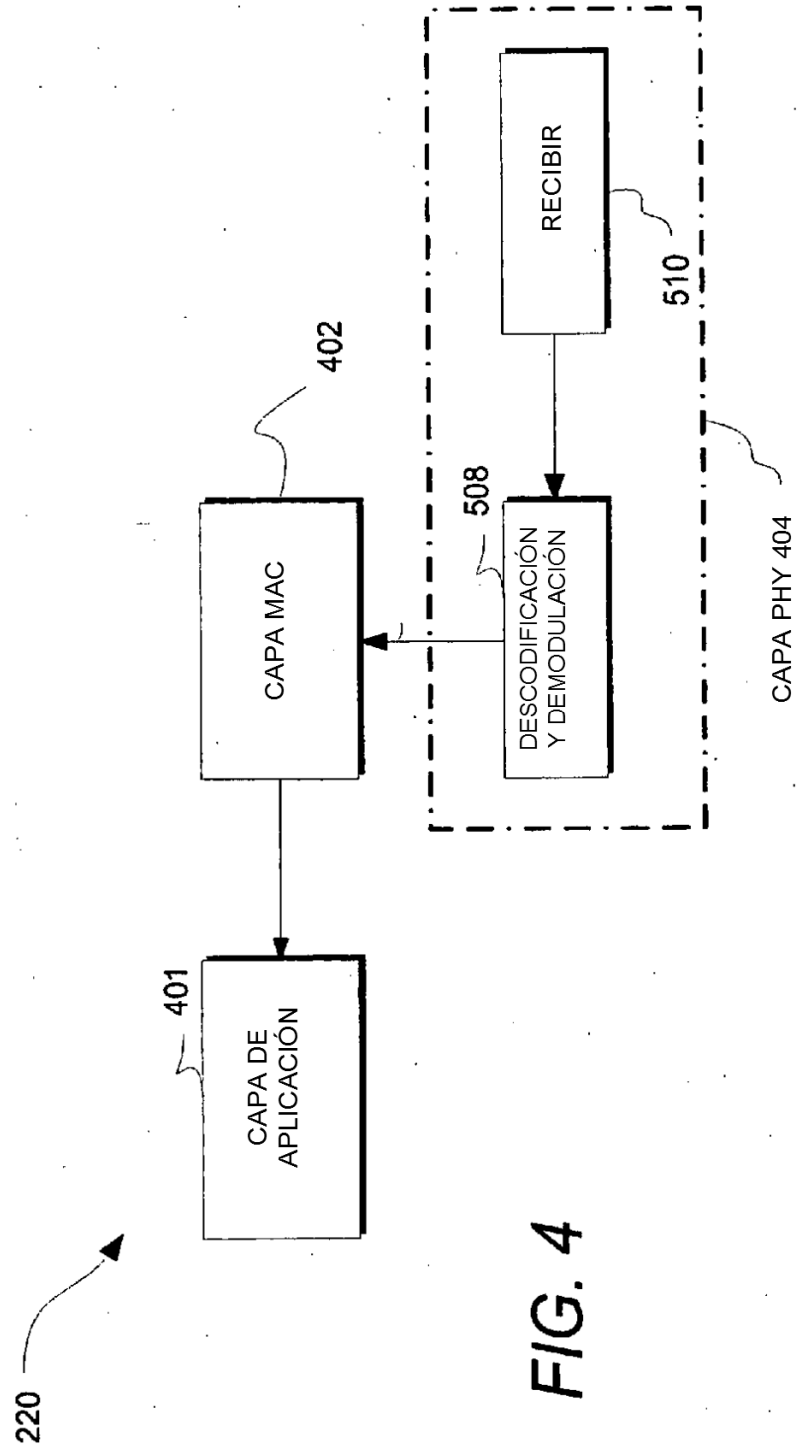


FIG. 4

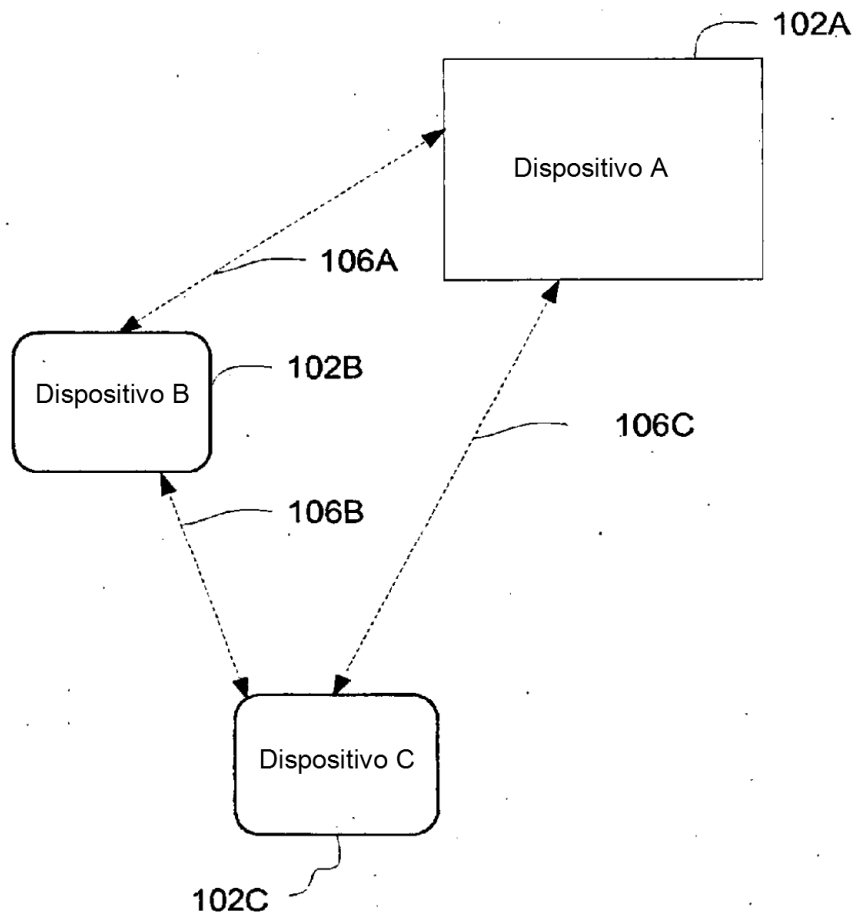


FIG. 5

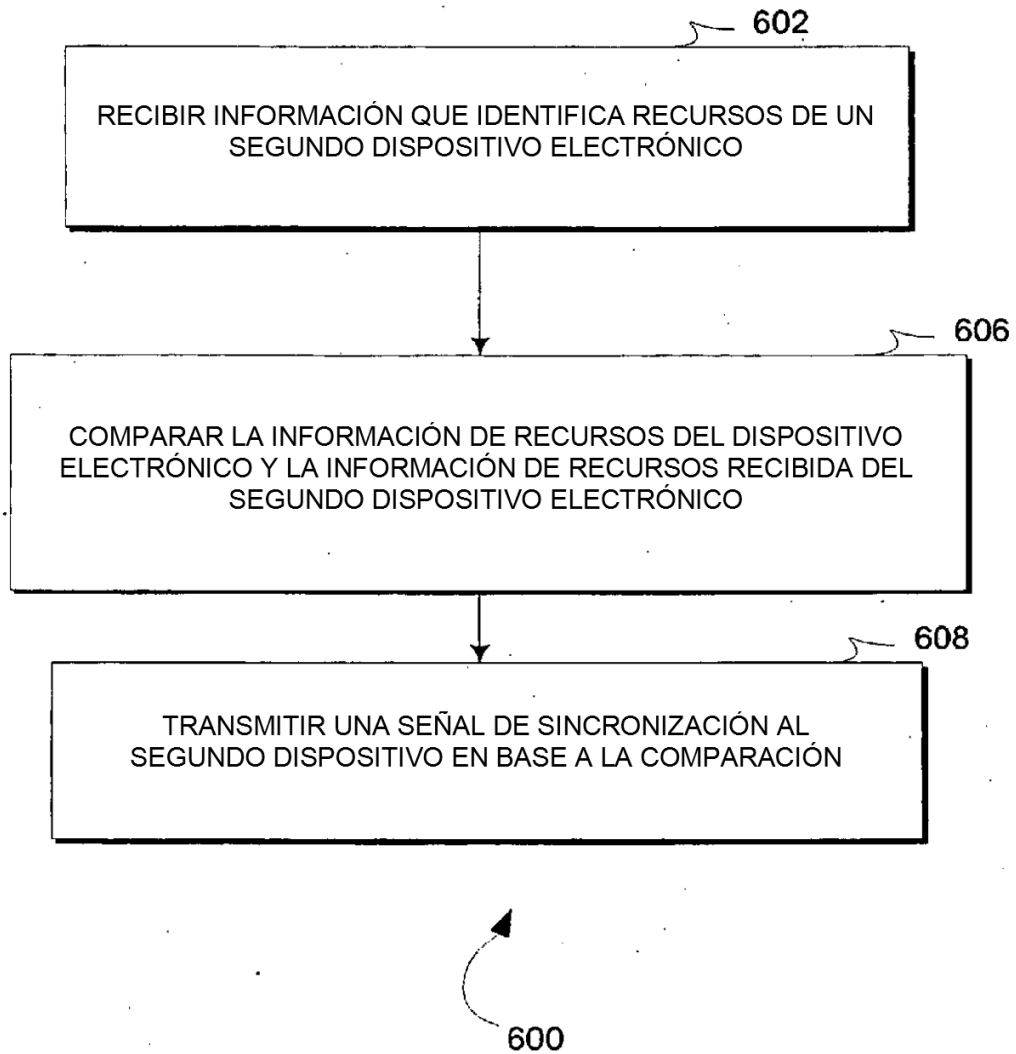


FIG. 6

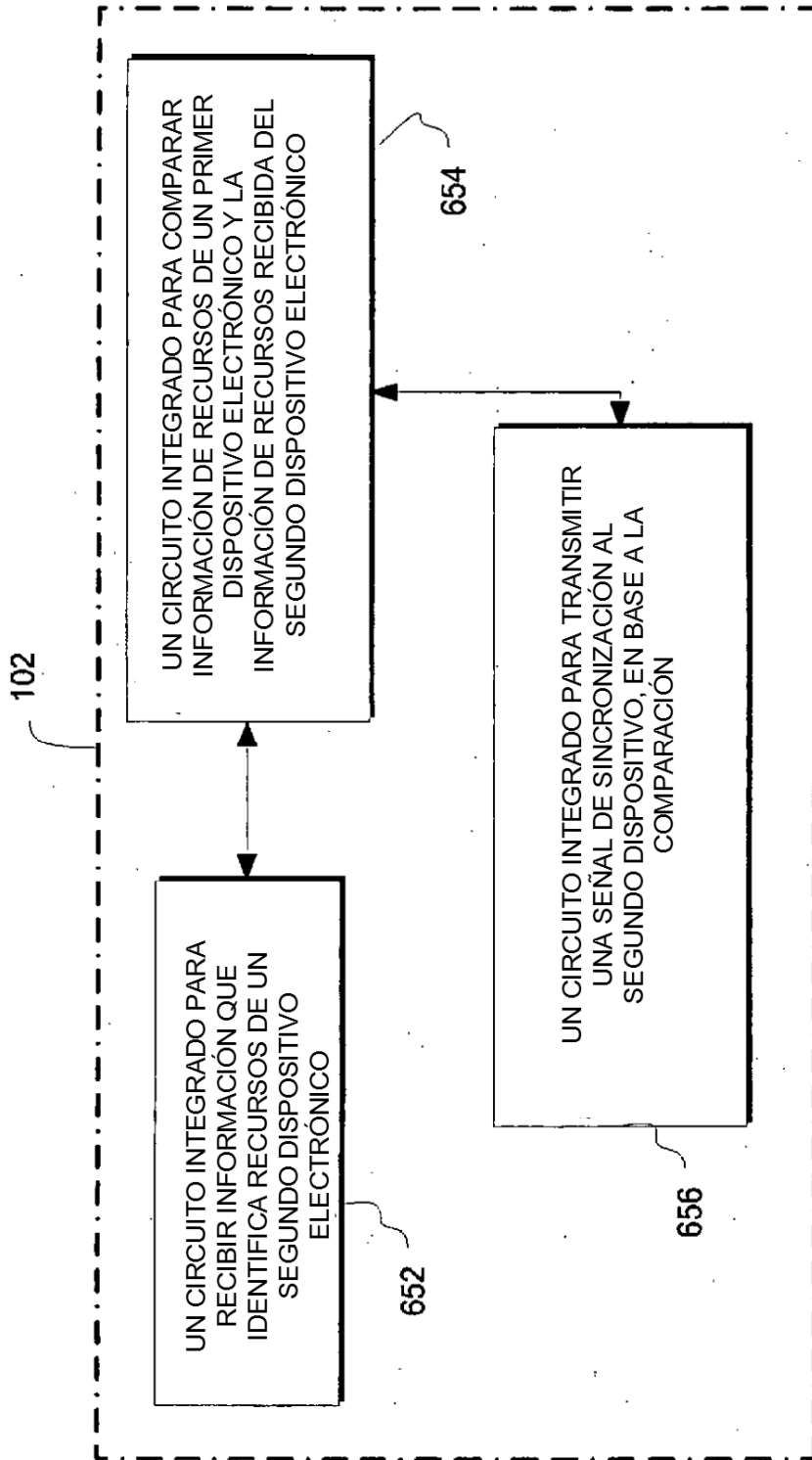


FIG. 7

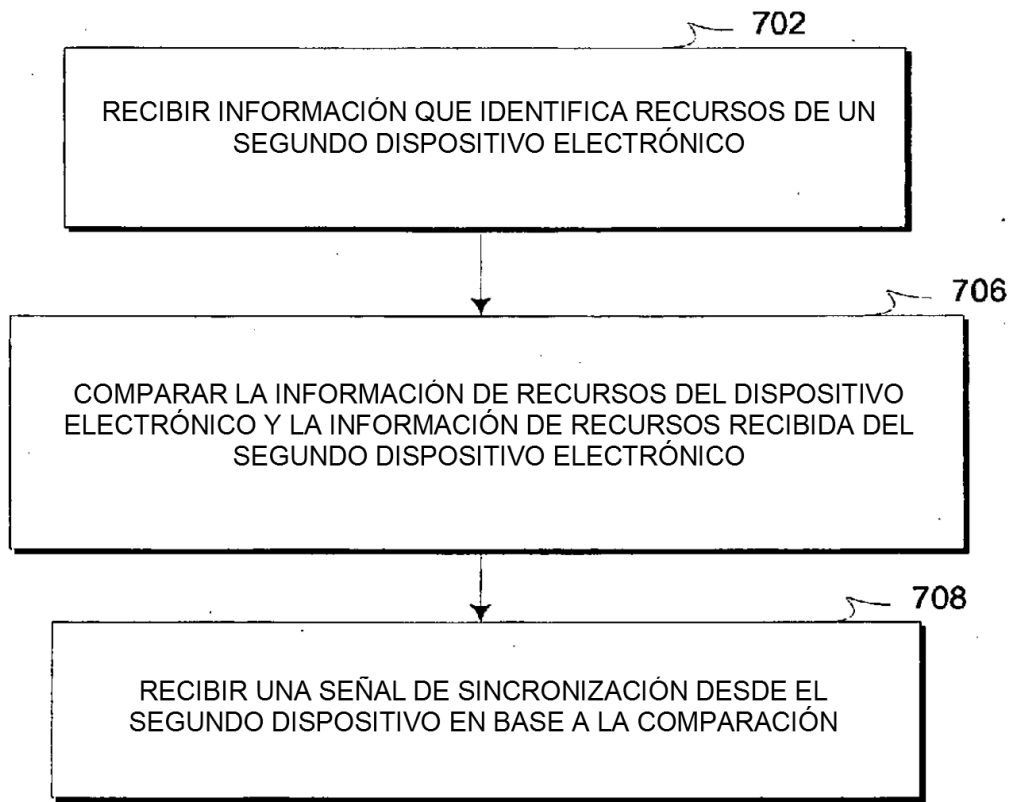


FIG. 8



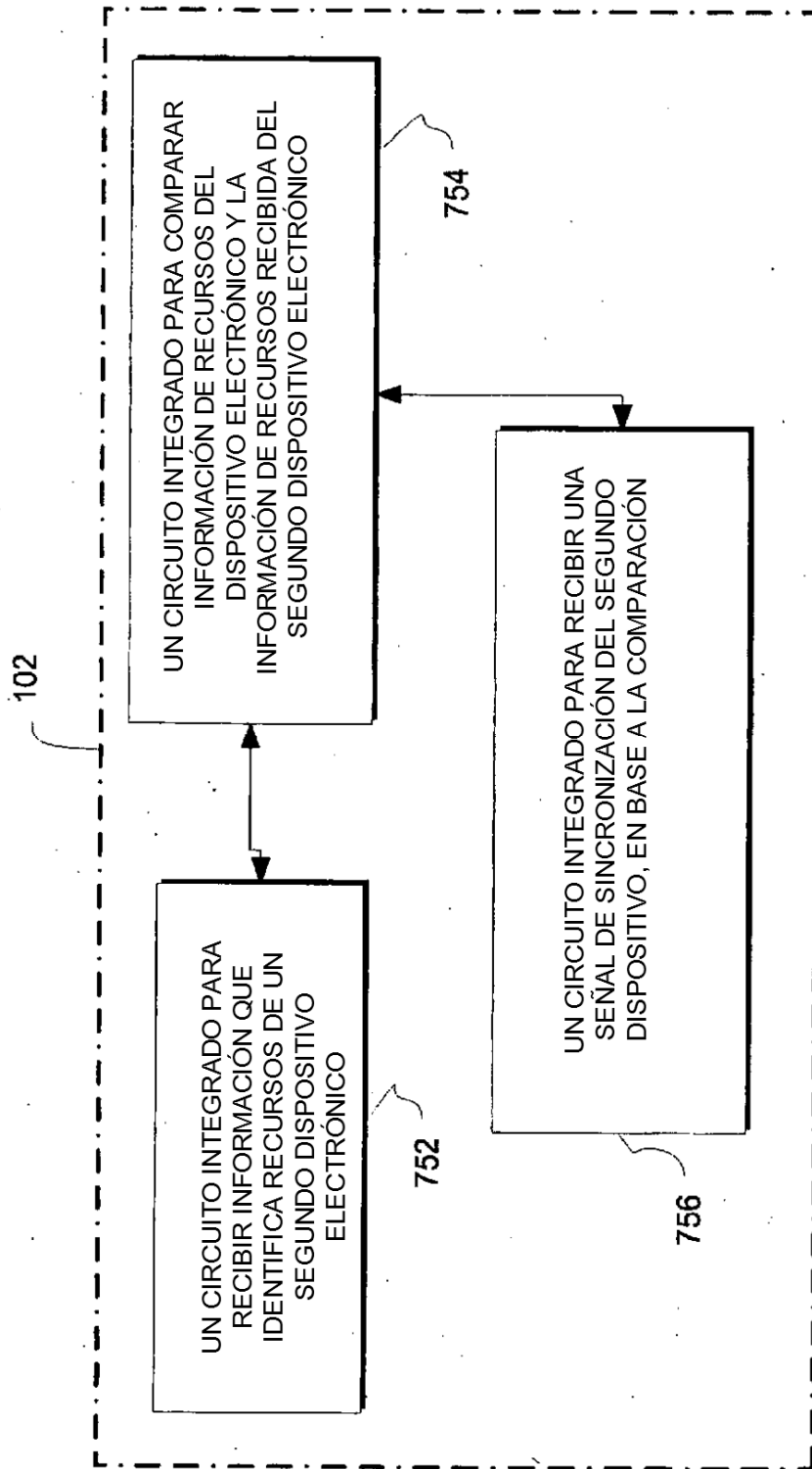


FIG. 9

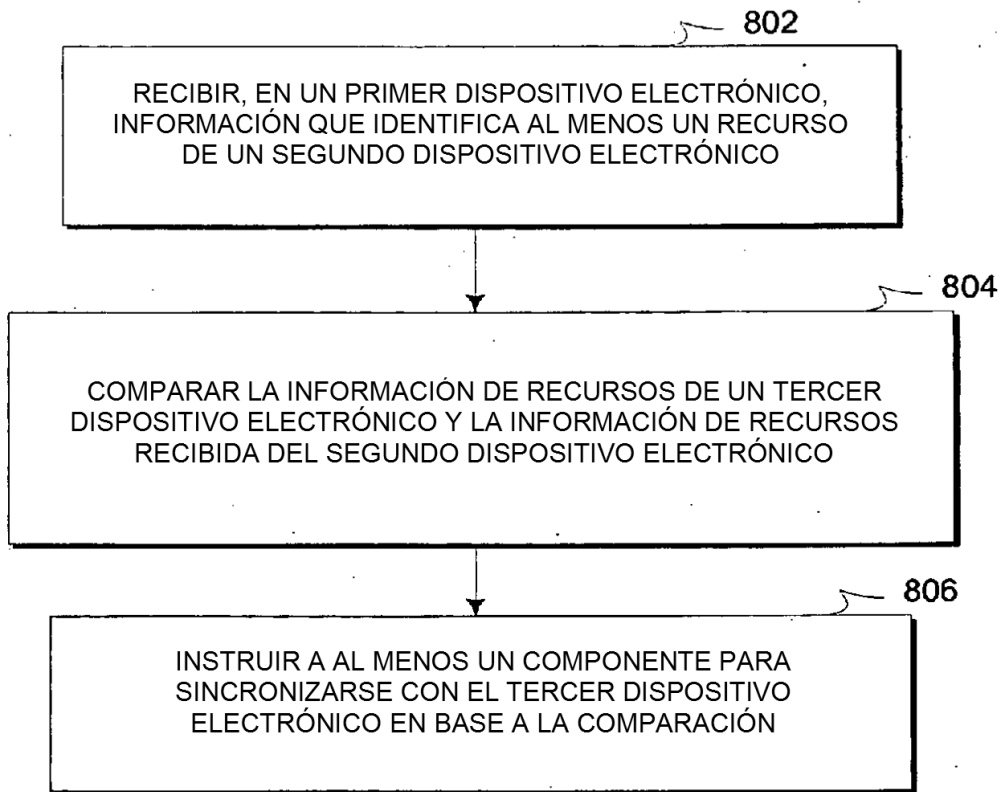


FIG. 10



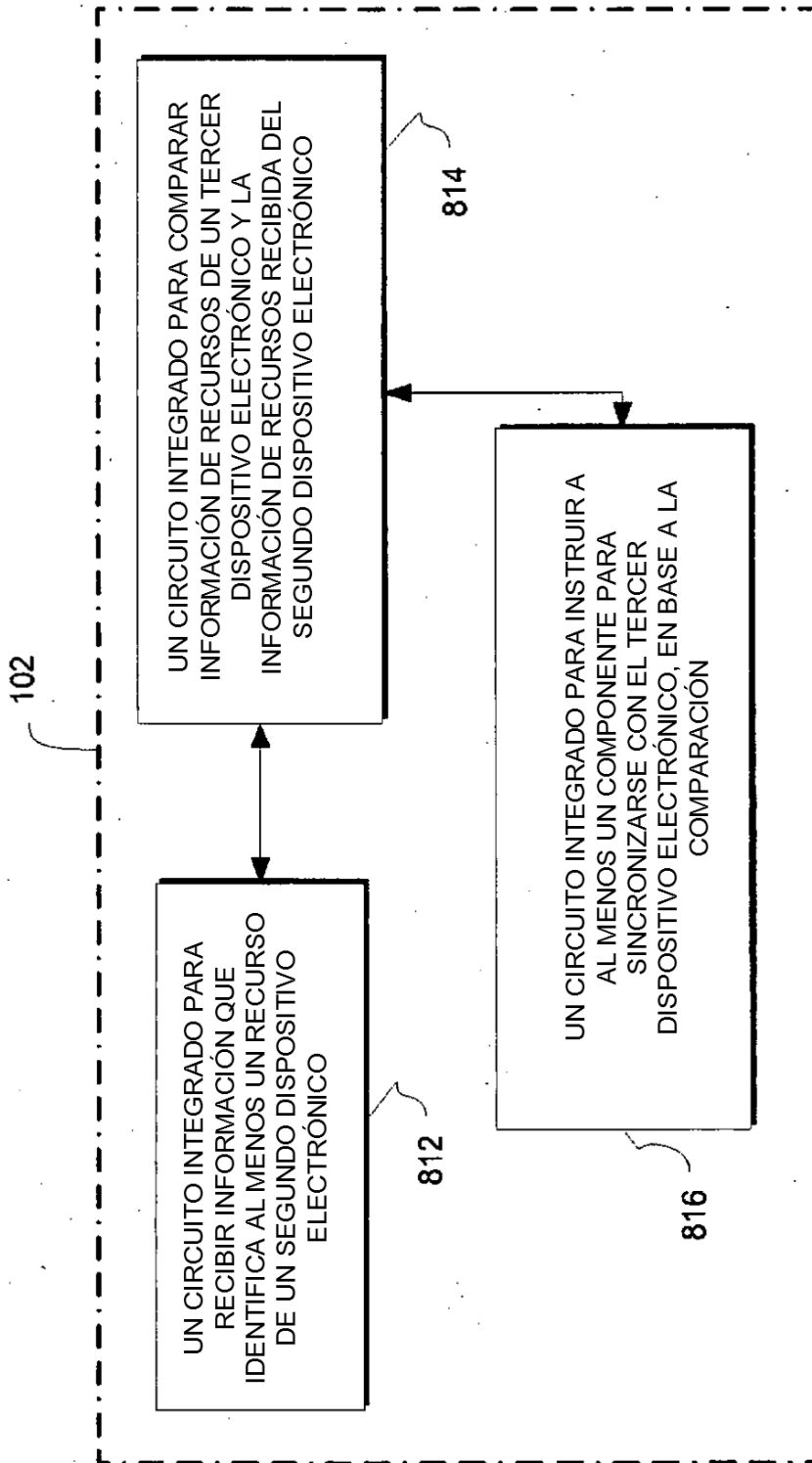


FIG. 11

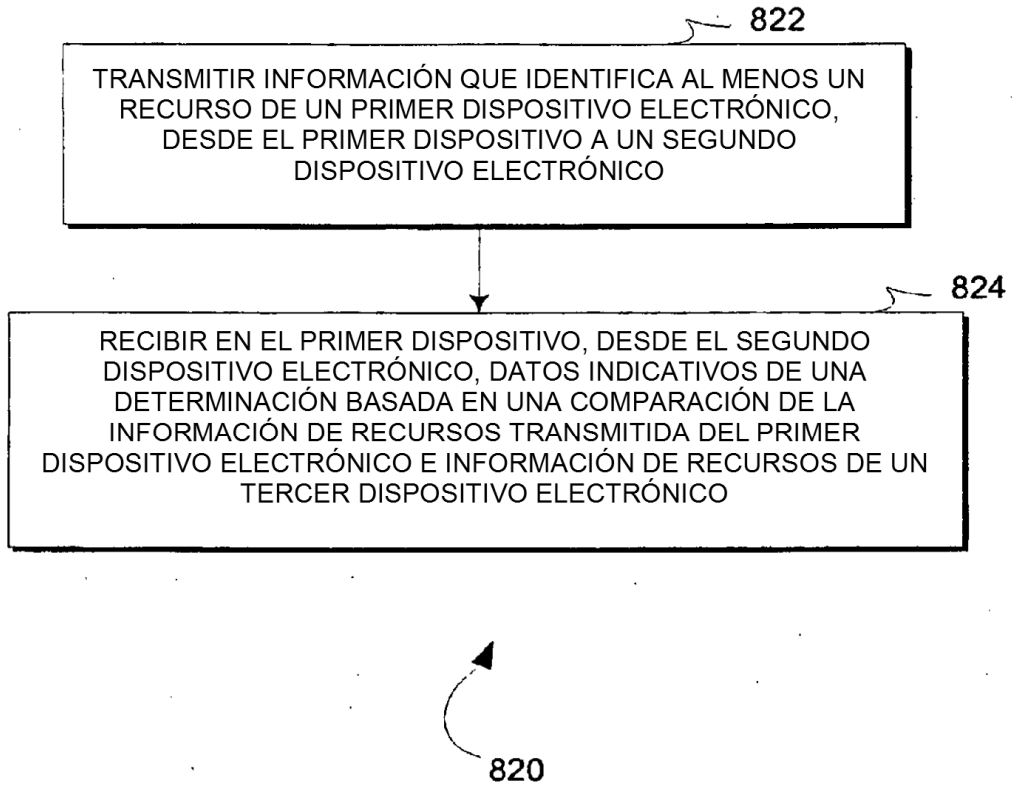


FIG. 12

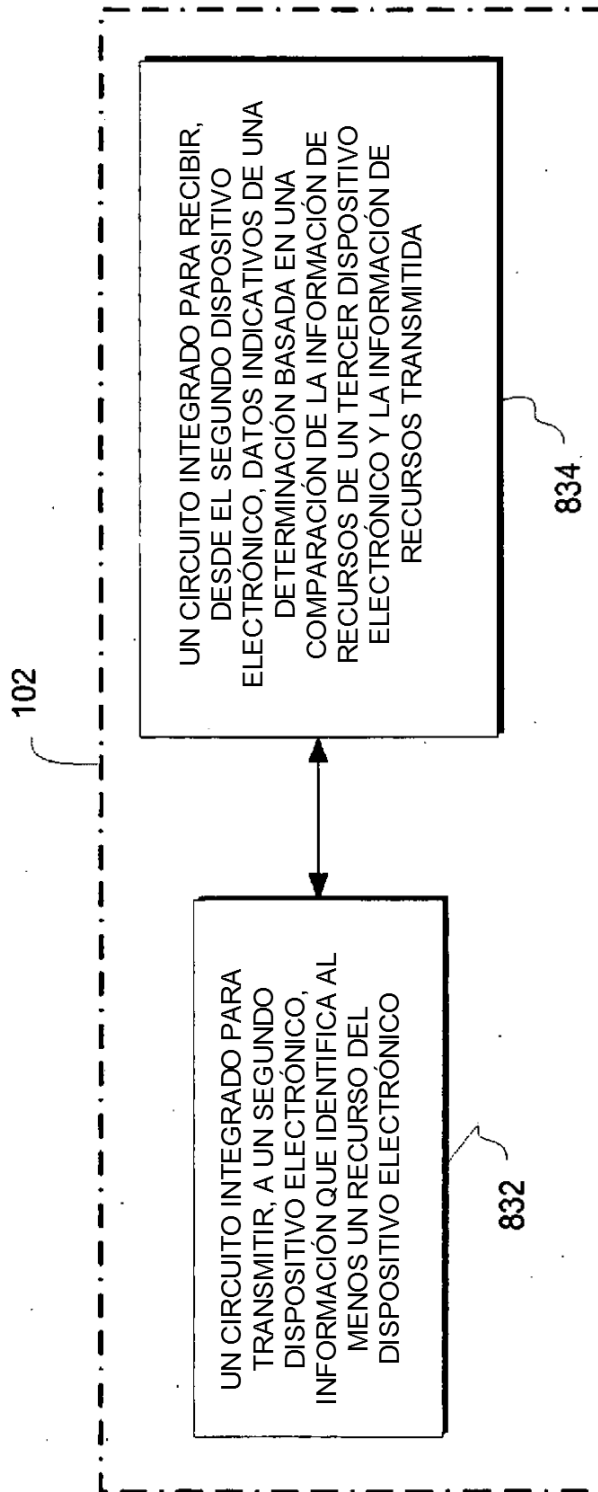


FIG. 13