

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 480**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04W 84/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2014 PCT/US2014/020743**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14138229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2014 E 14714468 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2965570**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para la sincronización dentro de una red para vecinos**

30 Prioridad:

**08.03.2013 US 201361775298 P**  
**04.03.2014 US 201414197018**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.09.2017**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**Attn: International IP Administration, 5775**  
**Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**ABRAHAM, SANTOSH PAUL;**  
**CHERIAN, GEORGE;**  
**RAISSINIA, ALIREZA y**  
**FREDERIKS, GUIDO ROBERT**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 633 480 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**

Sistemas y procedimientos para la sincronización dentro de una red para vecinos

**5 ANTECEDENTES**

**Campo**

10 La presente solicitud se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a sistemas, procedimientos y dispositivos para su sincronización en una red inalámbrica entre pares.

**Antecedentes**

15 En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicación se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían, respectivamente, como una red de área extensa (WAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área local (LAN), una red inalámbrica de área local (WLAN) o una red de área personal (PAN). Las redes difieren también de acuerdo con la técnica de conmutación/enrutamiento usada para interconectar los

20 diversos NODOS y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para la transmisión (por ejemplo, medio alámbrico frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, la familia de protocolos de Internet, SONET (Red Óptica Síncrona), Ethernet, etc.).

25 A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y por tanto tienen necesidades de conectividad dinámica o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiado que usa ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, de microondas, de infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y el rápido despliegue en campo en comparación

30 con las redes alámbricas fijas.

Los dispositivos de una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí. Para llevar a cabo diversas comunicaciones, los dispositivos pueden necesitar coordinarse de acuerdo con un protocolo. Como tales, los dispositivos pueden intercambiar información para coordinar sus actividades. Se desean sistemas, procedimientos y

35 dispositivos mejorados para coordinar la transmisión y el envío de comunicaciones dentro de una red inalámbrica.

La referencia US 2009/0141692 A1 se refiere a mejoras en la comunicación inalámbrica de red ad hoc con redes IP. Se describe un controlador de protocolo en un dispositivo inalámbrico, que está acoplado entre un módulo de protocolo de descubrimiento de servicio estándar en el dispositivo, tal como un módulo de protocolo Zeroconf o un

40 módulo de protocolo UPnP y al menos una pila de protocolo de Internet en el dispositivo. Las capas Transporte, Internet e Interfaz de Red de la pila de protocolo IP son asignadas por el controlador de protocolo a las funciones correspondientes en el módulo de protocolo de descubrimiento de servicio estándar, usando una tabla de servicios para almacenar información sobre relaciones entre los servicios, los dispositivos inalámbricos y los canales disponibles en una o más redes inalámbricas ad hoc.

45 Todavía existe una necesidad de una técnica mejorada para la sincronización dentro de una red para vecinos.

La presente invención proporciona una solución de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

50

**SUMARIO**

Los sistemas, procedimientos y dispositivos y productos de programa informático indicados en el presente documento tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos

55 deseables. Sin limitar el alcance de la presente invención, como se expresa mediante las reivindicaciones siguientes, se analizarán ahora brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y particularmente tras leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de la presente invención incluyen el consumo de energía reducido cuando se introducen dispositivos en un medio.

60 Un aspecto de la divulgación proporciona un procedimiento para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una red para vecinos. El procedimiento incluye generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles y transmitir el primer mensaje en la red para vecinos. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad de un intervalo de transmisión de baliza. En algunos

65 aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una duración de una ventana de

transmisión de baliza. En algunos aspectos, un mensaje de baliza indica una referencia de reloj.

5 En algunos aspectos, el procedimiento incluye además transmitir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En algunos de estos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de un intervalo de consulta de descubrimiento. En algunos de estos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de  
10 ventana de consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

15 En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir un tercer mensaje que indique la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el primer mensaje es un mensaje de baliza de sincronización. En algunos aspectos, el tercer mensaje es  
20 el primer mensaje.  
25

30 En algunos aspectos del procedimiento, el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un Elemento de Información NAN incluido en el primer mensaje. En algunos aspectos del procedimiento, el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo pueden transmitirse mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.

Otro aspecto divulgado es un aparato para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una red para vecinos. El aparato incluye un procesador configurado para generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles y un transmisor configurado para transmitir el primer mensaje en la red para vecinos.  
35

40 En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad de un intervalo de transmisión de baliza. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una duración de una ventana de transmisión de baliza. En algunos aspectos, un mensaje de baliza indica una referencia de reloj.

45 En algunos aspectos, el transmisor está configurado además para transmitir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de un intervalo de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.  
50

55 En algunos aspectos, el transmisor está configurado además para transmitir un tercer mensaje que indique la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el primer mensaje es un mensaje de baliza de sincronización. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un Elemento de Información NAN incluido en el primer mensaje. En algunos aspectos, el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo pueden transmitirse mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.  
60  
65

Otro aspecto divulgado es un aparato para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una red para vecinos. El aparato incluye medios para generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles y medios para transmitir el primer mensaje en la red para vecinos. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad de un intervalo de transmisión de baliza. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una duración de una ventana de transmisión de baliza. En algunos aspectos, un mensaje de baliza indica una referencia de reloj.

En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para transmitir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de un intervalo de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para transmitir un tercer mensaje que indique la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el primer mensaje es un mensaje de baliza de sincronización. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un Elemento de Información NAN incluido en el primer mensaje. En algunos aspectos, el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo pueden transmitirse mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.

Otro aspecto divulgado es un medio de almacenamiento legible por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un procesador realice un procedimiento para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una red para vecinos, incluyendo el procedimiento generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles y transmitir el primer mensaje en la red para vecinos. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad de un intervalo de transmisión de baliza. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una duración de una ventana de transmisión de baliza. En algunos aspectos, un mensaje de baliza indica una referencia de reloj.

En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, indicando la información de la ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de un intervalo de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

En algunos aspectos, el procedimiento comprende además transmitir un tercer mensaje que indique la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una

referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el primer mensaje es un mensaje de baliza de sincronización. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un Elemento de Información NAN incluido en el primer mensaje. En algunos aspectos, el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo pueden transmitirse mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.

Otro aspecto divulgado es un procedimiento de ahorro de energía en un dispositivo inalámbrico cuando funcione en una red para vecinos. El procedimiento incluye recibir un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, la baliza transmite la información de ventana que incluye un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos, entrar en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo y recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, entrar en un estado inactivo reduce el consumo de energía del dispositivo inalámbrico.

En algunos aspectos, el procedimiento incluye también recibir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios, en el que se entra en el estado inactivo durante un período de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar una hora de inicio para una ventana de consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio y transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir o recibir un mensaje de consulta de descubrimiento durante el segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

En algunos aspectos, el procedimiento incluye también recibir un tercer mensaje que indique un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento, e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir o recibir un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento durante el tercer intervalo de tiempo, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer, segundo y tercer intervalos de tiempo. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el procedimiento incluye determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio y transmitir el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.

Otro aspecto divulgado es un aparato para ahorrar energía en un dispositivo inalámbrico cuando funcione en una red para vecinos. El aparato incluye un receptor configurado para recibir un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos, un procesador configurado para hacer que el dispositivo inalámbrico entre en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo y un receptor configurado para recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, entrar en un estado inactivo reduce el consumo de energía del dispositivo inalámbrico.

En algunos aspectos, el aparato incluye también un receptor configurado para recibir un segundo mensaje que

indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo. En algunos de estos aspectos, el aparato incluye también un procesador configurado para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio y un transmisor configurado para transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el aparato incluye también un procesador configurado para determinar una hora de inicio para una ventana de consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el aparato incluye también un transmisor configurado para transmitir o un receptor configurado para recibir un mensaje de consulta de descubrimiento durante el segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

En algunos aspectos, el aparato incluye también un receptor configurado para recibir un tercer mensaje que indique un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, el aparato incluye también un transmisor configurado para transmitir o un receptor configurado para recibir un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento durante el tercer intervalo de tiempo, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer, segundo y tercer intervalos de tiempo . En algunos aspectos, el aparato incluye también un procesador configurado para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio, y un transmisor configurado para transmitir el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el aparato incluye también un procesador configurado para determinar una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.

Otro aspecto divulgado es un aparato para ahorrar energía en un dispositivo inalámbrico cuando funcione en una red para vecinos. El aparato incluye medios para recibir un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos, medios para entrar en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo y medios para recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, los medios para entrar en un estado inactivo reducen el consumo de energía del dispositivo inalámbrico cuando el dispositivo esté en el estado inactivo.

En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para recibir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio, y medios para transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA.

En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia de una ventana de descubrimiento. En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para determinar una hora de inicio para una ventana de consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el aparato incluye también

medios para transmitir o recibir un mensaje de consulta de descubrimiento durante el segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje.

5 En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para recibir un tercer mensaje que indique un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para transmitir o recibir un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento durante el tercer intervalo de tiempo, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer, segundo y tercer intervalo de tiempo.

15 En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio, y medios para transmitir el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado. En algunos aspectos, el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

25 En algunos aspectos, el aparato incluye también medios para determinar una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.

30 Otro aspecto divulgado es un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un procesador realice un procedimiento de ahorro de energía en un dispositivo inalámbrico cuando funcione en una red para vecinos, incluyendo el procedimiento recibir un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos, entrar en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo y recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, entrar en un estado inactivo reduce el consumo de energía del dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, el procedimiento comprende además recibir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios, en el que se entra en el estado inactivo durante un período de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia de una ventana de consulta de descubrimiento.

50 En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar una hora de inicio para una ventana de consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir o recibir un mensaje de consulta de descubrimiento durante el segundo intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también recibir un tercer mensaje que indique un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento, e indicando uno o más servicios que puedan proporcionarse mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también transmitir o recibir un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento durante el tercer intervalo de tiempo, en el que se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer, segundo y tercer intervalos de tiempo. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento incluye también determinar una hora de inicio de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en una referencia de reloj local y a la periodicidad. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos

aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.

## 5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1a ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 1b ilustra otro ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1a o de la FIG. 1b.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica en el cual pueden emplearse aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra una estructura de ventana de descubrimiento a modo de ejemplo para que una STA se comuniquen con un AP para descubrir una NAN de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo de la invención.

La FIG. 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de control de acceso a medios (MAC).

La FIG. 6A muestra un atributo a modo de ejemplo de un elemento de información NAN.

La FIG. 6B muestra un atributo a modo de ejemplo de un elemento de información NAN.

La FIG. 7 es un diagrama de temporización que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

La FIG. 8 es un diagrama de temporización que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

La FIG. 9 es un diagrama de temporización que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento para reducir el consumo de energía de dispositivos móviles que participen en una red para vecinos.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ahorro de energía en un dispositivo móvil que participa en una red para vecinos.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

La expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración". No debe interpretarse necesariamente que cualquier modo de realización descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" es preferente o ventajoso con respecto a otros modos de realización. Diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen de aquí en adelante con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, esta divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a cualquier estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo que esta divulgación será exhaustiva y completa y transmitirá por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica apreciará que el alcance de la divulgación está destinado a cubrir cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sea implementados de forma independiente de o en combinación con cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención está destinado a cubrir dicho aparato o procedimiento que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o diferentes de, los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos caen dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están destinados a poder aplicarse ampliamente a tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión diferentes, algunos de los cuales se

ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la descripción siguiente de los aspectos preferidos. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en vez de limitativos, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y por los equivalentes de las mismas.

- 5 Las tecnologías de redes inalámbricas pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar dispositivos cercanos juntos, empleando protocolos de red usados ampliamente. Sin embargo, los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como un protocolo inalámbrico.
- 10 En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (también denominados estaciones o "STA"). En general, un AP puede servir de concentrador o de estación base para la WLAN y una STA sirve de usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP a través de un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, una STA puede usarse también de AP.

20 Un punto de acceso ("AP") puede comprender también, implementarse como, o conocerse como NodoB, Controlador de Red de Radio ("RNC"), eNodoB, Controlador de Estaciones Base ("BSC"), Estación Transceptora Base ("BTS"), Estación Base ("BS"), Función Transceptora ("TF"), Router Radioeléctrico, Transceptor Radioeléctrico o alguna otra terminología.

25 Una estación "STA" puede comprender, implementarse como o conocerse también como terminal de acceso ("AT"), estación de abonado, unidad de abonado, estación móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de usuario o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual que tenga capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento o dispositivo inalámbrico adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o un smartphone), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

40 Como se ha indicado anteriormente, uno o más NODOS de una red entre pares pueden transmitir mensajes de sincronización para coordinar una o más ventanas de disponibilidad para la comunicación entre NODOS de la red entre pares. Los NODOS pueden intercambiar también consultas y respuestas de descubrimiento para proporcionar el descubrimiento de servicios entre dispositivos que funcionen dentro de la misma red entre pares o de la red para vecinos. Una red para vecinos puede considerarse una red entre pares o una red ad hoc en algunos aspectos. Los NODOS se activan de forma repetida desde un estado inactivo para transmitir y/o recibir de forma periódica mensajes de sincronización y de descubrimiento. Sería ventajoso que los NODOS 106 pudieran permanecer más tiempo en un estado inactivo para conservar energía y no activarse desde el estado inactivo para transmitir y/o recibir mensajes de sincronización en la red. Además, la transmisión y las retransmisiones de mensajes de sincronización y descubrimiento mediante los NODOS 106 pueden introducir una gran cantidad de sobrecarga innecesaria en la red.

50 Estos mensajes de sincronización y descubrimiento pueden transmitirse en un intervalo fijo. Por ejemplo, estos mensajes de sincronización y descubrimiento pueden transmitirse una vez cada 5, 10, 20, 50 o 100 ventanas de disponibilidad. Sin embargo, un intervalo fijo puede ser problemático ya que un intervalo demasiado corto puede dar como resultado unos gastos innecesarios de red, mientras que un intervalo demasiado largo puede dar como resultado un error de sincronización debido a la deriva del reloj. Por tanto, puede ser beneficioso optimizar los intervalos entre los mensajes de sincronización con el fin de minimizar los errores de sincronización mientras se minimiza también la sobrecarga de red innecesaria. Puede ser también beneficioso optimizar el tiempo y la duración de los intervalos usados por los NODOS en la red para vecinos para intercambiar mensajes de descubrimiento. Esto puede garantizar que se reserve un tiempo adecuado para las consultas de descubrimiento y para las respuestas a consultas de descubrimiento, con el fin de evitar colisiones excesivas que den como resultado la necesidad de retransmisiones costosas.

60 Esta divulgación proporciona procedimientos, aparatos y medios legibles por ordenador que, en algunos aspectos, generan o reciben mensajes que definen una o más de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y/o de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. Estos mensajes permiten que el tiempo de una o más de estas ventanas se configure y controle de forma dinámica. Por ejemplo, en algunos aspectos, la longitud de una o más de las ventanas de baliza, de consulta de descubrimiento y/o de respuesta a consulta de descubrimiento puede configurarse de forma dinámica basándose en el número de dispositivos que

usen una red para vecinos y/o a la cantidad de tráfico de red o de colisiones en la red para vecinos o dentro de una o más de las ventanas. Configurando de forma dinámica la temporización y/o la longitud de una o más de estas ventanas, puede reducirse la latencia de la red y/o mejorar el rendimiento de la red. Adicionalmente, en algunos aspectos, los dispositivos que participen en la red para vecinos pueden utilizar la información proporcionada por los mensajes divulgados para aumentar la cantidad de tiempo que pasen en un estado de energía reducida. Por ejemplo, algunos dispositivos pueden configurar de forma selectiva uno o más de un receptor, un procesador y/o un transmisor para hacer funcionar un estado de energía reducida cuando estén en el exterior de una o más de las ventanas de baliza, de consulta de descubrimiento y/o de respuesta a consulta de descubrimiento. Esto puede dar como resultado una mayor duración de la batería de estos dispositivos.

La FIG. 1a ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, tal como una norma 802.11. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunice con las STA. En algunos aspectos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir más de un AP. Adicionalmente, las STA pueden comunicarse con otras STA. A modo de ejemplo, una primera STA 106a puede comunicarse con una segunda STA 106b. A modo de otro ejemplo, una primera STA 106a puede comunicarse con una tercera STA 106c aunque este enlace de comunicación no se ilustre en la FIG. 1a

Puede usarse una variedad de procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA y entre una STA individual, tal como la primera STA 106a y otra STA individual, tal como el segundo STA 106b. Por ejemplo, pueden enviarse y recibirse señales de acuerdo con técnicas OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema OFDM/OFDMA. De forma alternativa, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA y entre una STA individual, tal como la primera STA 106a, y otra STA individual, tal como la segunda STA 106b, de acuerdo con las técnicas CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema CDMA.

Puede establecerse un enlace de comunicación entre las STA. Se ilustran algunos enlaces de comunicación posibles entre las STA en la FIG. 1a A modo de ejemplo, un enlace de comunicación 112 puede facilitar la transmisión desde la primera STA 106a hasta la segunda STA 106b. Otro enlace de comunicación 114 puede facilitar la transmisión desde la segunda STA 106b hasta la primera STA 106a.

El AP 104 puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104 junto con las STA asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para la comunicación puede denominarse conjunto de servicios básicos (BSS).

Debería observarse que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, pero en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden realizarse de forma alternativa mediante una o más de las STA.

La FIG. 1b ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 160 que puede funcionar como una red entre pares. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 160 en la FIG. 1b muestra STA 106a-106i que pueden comunicarse entre sí sin la presencia de un AP. Como tal, las STA, 106a-106i pueden configurarse para comunicarse de formas diferentes para coordinar la transmisión y la recepción de mensajes para impedir la interferencia y cumplir diversas tareas. En un aspecto, las redes mostradas en la FIG. 1b pueden configurarse como una "red para vecinos" (NAN). En un aspecto, una NAN puede referirse a una red para la comunicación entre STA que estén situadas muy próximas entre sí. En algunos casos, las STA que funcionen dentro de la NAN pueden pertenecer a estructuras de red diferentes (por ejemplo, STA en hogares o edificios diferentes como parte de LAN independientes con conexiones de red externas diferentes).

En algunos aspectos, un protocolo de comunicación usado para la comunicación entre NODOS en la red de comunicaciones entre pares 160 puede programar períodos de tiempo durante los cuales pueda producirse la comunicación entre NODOS de red. Estos períodos de tiempo cuando la comunicación se produzca entre las STA 106a-106i pueden denominarse ventanas de disponibilidad. Una ventana de disponibilidad puede incluir un intervalo de descubrimiento o intervalo de búsqueda como se indica más adelante.

El protocolo puede definir también otros períodos de tiempo cuando no se produzca ninguna comunicación entre NODOS de la red. En algunos modos de realización, los NODOS pueden entrar en uno o más estados inactivos cuando la red entre pares 160 no esté en una ventana de disponibilidad. De forma alternativa, en algunos modos de realización, las porciones de las estaciones 106a-i pueden entrar en un estado inactivo cuando la red entre pares no esté en una ventana de disponibilidad. Por ejemplo, algunas estaciones pueden incluir hardware de red que entre en un estado inactivo cuando la red entre pares no esté en una ventana de disponibilidad, mientras que otro hardware incluido en la STA, por ejemplo, un procesador, una pantalla electrónica o similar no entre en un estado inactivo cuando la red entre pares no esté en una ventana de disponibilidad.

La red de comunicación entre pares 160 puede asignar un NODO para ser un NODO raíz. En la FIG. 1b, el NODO

raíz asignado se muestra como STA 106e. En la red entre pares 160, el NODO raíz es responsable de transmitir de forma periódica señales de sincronización a otros NODOS en la red entre pares. Las señales de sincronización transmitidas por el NODO raíz 160e pueden proporcionar una referencia temporal para otros NODOS 106a-d y 106f-i para coordinar una ventana de disponibilidad durante la cual se produzca la comunicación entre los NODOS. Por ejemplo, un mensaje de sincronización 172a-172d puede transmitirse mediante el NODO raíz 106e y recibirse mediante los NODOS 106b-106c y 106f-106g. El mensaje de sincronización 172 puede proporcionar una fuente de temporización para las STA 106b-c y 106f-106g. El mensaje de sincronización 172 puede proporcionar también actualizaciones a un programa para futuras ventanas de disponibilidad. Los mensajes de sincronización 172 pueden funcionar también para notificar a las STA 106b-106c y 106f-106g que estén todavía presentes en la red entre pares 160.

Algunos de los NODOS de la red de comunicación entre pares 160 pueden funcionar como NODOS de sincronización de ramificación. Un NODO de sincronización de ramificación puede retransmitir tanto el programa de la ventana de disponibilidad como la información del reloj maestro recibidos desde un NODO raíz. En algunos modos de realización, los mensajes de sincronización transmitidos mediante un NODO raíz pueden incluir un programa de ventana de disponibilidad y una información de reloj maestro. En estos modos de realización, los mensajes de sincronización pueden retransmitirse mediante los NODOS de sincronización de ramificación. En la FIG. 1b, las STA 106b-106c y 106f-106g se muestran funcionando como NODOS de sincronización de ramificación en la red de comunicación entre pares 160. Las STA 106b-106c y 106f-106g reciben el mensaje de sincronización 172a-172d desde el NODO raíz 106e y retransmiten el mensaje de sincronización como mensajes de sincronización retransmitidos 174a-174d. Al retransmitir el mensaje de sincronización 172 desde el NODO raíz 106e, los NODOS de sincronización de ramificación 106b-106c y 106f-106g pueden extender el intervalo y mejorar la solidez de la red entre pares 160.

Los mensajes de sincronización retransmitidos 174a-174d se reciben mediante los NODOS 106a, 106d, 106h y 106i. Estos NODOS pueden caracterizarse como NODOS "hoja" porque no retransmiten el mensaje de sincronización que reciben desde el NODO raíz 106e o desde los NODOS de sincronización de ramificación 106b-106c o 106f-106g.

Los mensajes de sincronización, o tramas de sincronización, pueden transmitirse de forma periódica. Sin embargo, la transmisión periódica de mensajes de sincronización puede ser problemática para los NODOS 106. Estos problemas pueden causarse por los NODOS 106 que tengan que activarse de forma repetida desde un estado inactivo para transmitir y/o recibir de forma periódica mensajes de sincronización. Sería ventajoso que los NODOS 106 pudieran permanecer más tiempo en un estado inactivo para conservar energía y no activarse desde el estado inactivo para transmitir y/o recibir mensajes de sincronización en la red.

Cuando un nuevo dispositivo inalámbrico entra en una ubicación con una NAN, el dispositivo inalámbrico puede buscar en las ondas de radio la información de descubrimiento y de sincronización antes de unirse a la NAN. Sería ventajoso que la información necesaria para que la STA se una a la NAN sea rápidamente accesible para la STA.

Además, la transmisión y las retransmisiones de mensajes de sincronización y/o descubrimiento por los NODOS 106 dentro de una NAN pueden introducir una gran cantidad de sobrecarga innecesaria en la red.

La FIG. 2 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 202 que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 o 160. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104 o una de las STA.

El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 puede denominarse también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 204. Una porción de la memoria 206 puede incluir también memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones en la memoria 206 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

El procesador 204 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de uso general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estado, lógica cerrada, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware especializado o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. El software deberá interpretarse ampliamente para significar cualquier tipo de instrucción, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, en formato de código binario, en

formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando se ejecutan por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

5 El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también una carcasa 208 que pueda incluir un transmisor 210 y/o un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede fijarse a la carcasa 208 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también (no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

10 El transmisor 210 puede configurarse para transmitir de forma inalámbrica paquetes que tengan tipos o funciones de paquetes diferentes. Por ejemplo, el transmisor 210 puede configurarse para transmitir paquetes de tipos diferentes generados mediante el procesador 204. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como un AP o una STA 106, el procesador 204 puede configurarse para procesar paquetes de una pluralidad de tipos de paquetes diferentes. Por ejemplo, el procesador 204 puede estar configurado para determinar el tipo de paquete y para procesar en consecuencia el paquete y/o los campos del paquete. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como un AP 104, el procesador 204 puede configurarse también para seleccionar y generar uno de una pluralidad de tipos de paquetes. Por ejemplo, el procesador 204 puede configurarse para generar un paquete de descubrimiento que comprenda un mensaje de descubrimiento y para determinar qué tipo de información de paquete usar en una instancia particular.

El receptor 212 puede configurarse para recibir de forma inalámbrica paquetes que tengan tipos de paquetes diferentes. En algunos aspectos, el receptor 212 puede estar configurado para detectar un tipo de paquete usado y para procesar en consecuencia el paquete.

25 El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también un detector de señales 218 que pueda usarse para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas mediante el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar dichas señales como energía total, como energía por subportadora por símbolo, como densidad espectral de energía y como otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 puede configurarse para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU).

30 El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender además una interfaz de usuario 222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entradas desde el usuario.

40 Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos mediante un sistema de buses 226. El sistema de buses 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de energía, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

45 Aunque se ilustran un número de componentes independientes en la FIG. 2, uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse de forma común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

50 Pueden usarse dispositivos, tales como las STA, 106a-i mostradas en la FIG. 1b, por ejemplo, para la creación de redes para vecinos, o las NANing. Por ejemplo, diversas estaciones dentro de la red pueden comunicarse de un dispositivo a otro dispositivo (por ejemplo, comunicaciones entre pares) con respecto a las aplicaciones que soporta cada una de las estaciones. Un protocolo de descubrimiento puede usarse en una NAN para permitir que las STA se anuncien (por ejemplo, enviando paquetes de descubrimiento), así como descubrir servicios proporcionados por otras STA (por ejemplo, enviando paquetes de búsqueda o de consulta), mientras garantiza una comunicación segura y un consumo bajo de energía.

60 En una red para vecinos o NAN, un dispositivo, tal como una STA o el dispositivo inalámbrico 202, en la red, puede designarse como el dispositivo o NODO raíz. En algunos modos de realización, el dispositivo raíz puede ser un dispositivo ordinario, como los otros dispositivos en la red, en lugar de un dispositivo especializado tal como un router. En la NAN, el NODO raíz puede ser responsable de transmitir de forma periódica mensajes de sincronización, o señales o tramas de sincronización, a otros NODOS en la red. Los mensajes de sincronización transmitidos por el NODO raíz pueden proporcionar una referencia temporal para que otros NODOS coordinen una ventana de disponibilidad durante la cual se produzca la comunicación entre los NODOS. El mensaje de sincronización puede proporcionar también actualizaciones a un programa para futuras ventanas de disponibilidad. Los mensajes de sincronización pueden funcionar también para notificar a las STA que todavía están presentes en

la red entre pares.

En una Red para Vecinos (NAN), las STA en la red pueden usar los mensajes de sincronización transmitidos por una STA raíz y retransmitidos por las STA de ramificación con el fin de determinar las ventanas de disponibilidad. Durante estas ventanas de disponibilidad, las STA en la NAN puede configurarse para transmitir y/o recibir mensajes desde otras STA en la red. En otras ocasiones, las STA, o porciones de STA, en la NAN pueden estar en un estado inactivo basándose al menos parcialmente en mensajes de sincronización recibidos desde un NODO raíz. En algunos modos de realización, las STA en una NAN pueden entrar en un modo inactivo, donde uno o más elementos de la STA puedan entrar en un modo inactivo, en lugar de toda la STA. Por ejemplo, la STA 202 puede entrar en un modo inactivo donde el transmisor 210, el receptor 212 y/o el transceptor 214 puedan entrar en un modo inactivo basándose en los mensajes de sincronización recibidos en una NAN. Este modo inactivo puede permitir a la STA 202 conservar la energía o la duración de la batería.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una NAN 320 en la cual pueden emplearse aspectos de la presente divulgación. Una STA raíz 300 de la red proporciona la información de sincronización a los NODOS. De esta forma, la STA raíz 300 está configurada para transmitir y recibir mensajes 310, 311, 312 y 314 con las STA en la NAN 320.

Las STA 300, 302 y 304 pueden ser NODOS en la NAN 320. Como los NODOS en la NAN 320, las STA 300, 302 y 304 pueden transmitir mensajes 312 y 314 a otras STA en la red 320. Estos mensajes pueden transmitirse a otras STA durante una ventana de disponibilidad, durante la cual cada STA esté configurada para transmitir y/o recibir transmisiones desde otras STA en la red 320. Por ejemplo, la STA 302 puede transmitir mensajes 312 a la STA 304 durante una ventana de disponibilidad para ambas STA, donde las ventanas de disponibilidad se basan parcialmente en un mensaje de sincronización recibido desde una STA raíz.

Debido a que las STA en la NAN 320 son inalámbricas y tienen una cantidad finita de energía entre cargas, es ventajoso si las STA no se activan de forma repetida desde un estado inactivo para transmitir y/o recibir de forma periódica los mensajes de sincronización entre las STA de la NAN 320. Por tanto, sería ventajoso si las STA 300, 302 y 304 pudieran permanecer más tiempo en estado inactivo para conservar energía y no activarse desde el estado inactivo para transmitir y/o recibir mensajes de sincronización en la red.

La STA raíz 300 puede transmitir de forma periódica mensajes de sincronización dentro de la NAN 320. En algunos modos de realización, los mensajes de sincronización pueden indicar la frecuencia de las ventanas de disponibilidad para las STA en la red 320 y pueden indicar además la frecuencia de los mensajes de sincronización y/o el intervalo hasta el siguiente mensaje de sincronización. De esta forma, la STA raíz 300 proporciona sincronización y alguna funcionalidad de descubrimiento a la red 320. Puesto que la STA raíz no va a inactivarse, la STA raíz puede coordinar el descubrimiento y el tiempo de la NAN 320 independiente del estado de las STA 302 y 304. De esta forma, las STA 302 y 304 dependen de la STA raíz 300 para esta funcionalidad y pueden permanecer más tiempo en el estado inactivo para ahorrar energía.

La FIG. 4 ilustra una estructura de ventana de descubrimiento a modo de ejemplo para que una STA descubra la NAN 320 de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo de la invención. La estructura de ventana de descubrimiento 400 a modo de ejemplo puede incluir una ventana de descubrimiento (DW) 402 de duración de tiempo 404 y un intervalo de periodo de detección global (DP) 406 de duración de tiempo 408. En algunos aspectos, pueden producirse también comunicaciones a través de otros canales. El tiempo aumenta de forma horizontal en toda la página sobre el eje de tiempo.

Durante la DW 402, las STA pueden anunciar servicios a través de mensajes de difusión tales como paquetes de descubrimiento o tramas de descubrimiento. Las STA pueden escuchar los mensajes de difusión transmitidos por otras STA. En algunos aspectos, la duración de las DW puede variar con el tiempo. En otros aspectos, la duración del DW puede permanecer fija durante un periodo de tiempo. El final de la DW 402 puede separarse del comienzo del DW posterior mediante un primer periodo de tiempo restante como se ilustra en la FIG. 4.

El intervalo global de duración 408 puede medir el periodo de tiempo desde el comienzo de una DW hasta el comienzo de una DW posterior como se ilustra en la FIG. 4. En algunos modos de realización, la duración 408 puede denominarse periodo de descubrimiento (DP). En algunos aspectos, la duración del intervalo global puede variar con el tiempo. En otros aspectos, la duración del intervalo global puede permanecer constante durante un periodo de tiempo. Al final del intervalo global de duración 408, puede comenzar otro intervalo global, que incluya una DW y el intervalo restante. Los intervalos globales consecutivos pueden seguir de forma indefinida o continuar durante un periodo fijo de tiempo. Una STA puede entrar en un modo inactivo o de ahorro de energía cuando la STA no esté transmitiendo ni escuchando ni esperando transmitir o escuchar.

Las consultas de descubrimiento se transmiten durante la DW 402. Las respuestas de la STA a las consultas de descubrimiento transmitidas se transmiten durante el DP 406. Como se explica a continuación, el tiempo asignado para transmitir respuestas a las consultas de sondeo o de descubrimiento transmitidas puede, por ejemplo, solaparse con el tiempo asignado para transmitir las consultas de descubrimiento, ser adyacente al tiempo asignado

para transmitir las consultas de descubrimiento o estar en algún periodo de tiempo después del final del tiempo asignado para transmitir las consultas de descubrimiento.

5 La STA que envió la petición de una NAN 320 se activa posteriormente para recibir una baliza. La STA en el modo inactivo o en el modo de ahorro de energía puede activarse o volver al modo de funcionamiento normal o al modo de alimentación completa al principio de la baliza 410 para permitir escuchar mediante la STA. En algunos aspectos, la STA puede activarse o volver al modo de funcionamiento normal o de alimentación completa en otras ocasiones cuando la STA espere comunicarse con otro dispositivo o como resultado de recibir un paquete de notificación que instruya al STA para activarse. La STA puede activarse pronto para garantizar que la STA recibe la baliza 410. La baliza incluye un elemento de información, descrito a continuación, que identifica al menos la NAN 320 que responde a la petición de sondeo de la STA.

15 El inicio y el final de la DW 402 pueden conocerse a través de numerosos procedimientos para cada STA que desee transmitir un sondeo o consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, cada STA puede esperar una baliza. La baliza puede especificar el inicio y el final de la DW 402.

20 La Figura 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de control de acceso a medios (MAC) 500. En algunos aspectos, la trama de control de acceso de medios (MAC) 500 puede utilizarse para la señal de baliza 410 indicada anteriormente. Como se muestra, la trama MAC 500 incluye 11 campos diferentes: un campo de control de trama (fc) 502, un campo de duración/identificación (dur) 504, un campo de dirección de receptor (a1) 506, un campo de dirección de transmisor (a2) 508, un campo de dirección de destino (a3) 510, que, en algunos aspectos, puede indicar un BSSID NAN, un campo de control de secuencia (sc) 512, un campo de marca horaria 514, un campo de intervalo de baliza 516, un campo de capacidad 518, un elemento de información 520 que incluye la información de ventana y un campo de secuencia de comprobación de trama (FCS) 522. Los campos 502-522 comprenden una cabecera MAC en algunos aspectos. Cada campo puede estar compuesto de uno o más subcampos o campos. Por ejemplo, el campo de control de tramas 502 de la cabecera de control de acceso de medios 500 puede estar compuesto de múltiples subcampos, tales como una versión de protocolo, un campo tipo, un campo subtipo y otros campos.

30 En algunos aspectos, el campo de BSSID NAN 510 puede indicar un grupo de dispositivos NAN. En otro modo de realización, cada NAN puede tener un BSSID NAN 510 diferente (por ejemplo, pseudoaleatoria). En un modo de realización, el BSSID NAN 510 puede basarse en una aplicación de servicio. Por ejemplo, una NAN creada por la Aplicación A puede tener un BSSID 510 basándose en un identificador de la Aplicación A. En algunos modos de realización, el BSSID NAN 510 puede definirse mediante un organismo de normas. En algunos modos de realización, el BSSID NAN 510 puede basarse en otra información contextual y/o características del dispositivo tales como, por ejemplo, una ubicación del dispositivo, un ID asignado al servidor, etc. En un ejemplo, el BSSID NAN 510 puede incluir un hash de la ubicación de la latitud y de la longitud de la NAN. El campo de BSSID NAN 510 mostrado es de seis octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de BSSID NAN 510 puede tener cuatro, cinco u ocho octetos de largo. En algunos modos de realización, el AP 104 puede indicar el BSSID NAN 510 en un elemento de información.

45 La FIG. 6A muestra un atributo a modo de ejemplo de un elemento de información (IE) NAN 600 que puede emplearse dentro de la NAN 320 de la FIG. 3. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el atributo de IE NAN 600 tal como, por ejemplo, cualquiera de los dispositivos 300, 302 o 304 (FIG. 3). Uno o más mensajes en la NAN inalámbrica 320 pueden incluir el atributo del IE NAN600 tal como, por ejemplo, la baliza 410. En algunos aspectos, el elemento de información NAN 600 puede estar incluido en el campo 520 de la cabecera MAC 500 como se ha descrito anteriormente.

50 Como se muestra en la FIG. 6A, el atributo del IE NAN 600 incluye un ID de atributo 602, un campo de longitud 604, una Marca Horaria de un siguiente campo de Ventana de Consulta de Descubrimiento (DQW) 606, una Marca Horaria del siguiente campo de Ventana de Consulta de Descubrimiento (DQW) 608, un campo de duración de Ventana de Consulta de Descubrimiento (DQW) 610, un campo de duración de Ventana de Respuesta de Consulta de Descubrimiento (DRW) 612, un campo de Período DQW 614, un campo de Período DRW 616, un campo de Ventana de Baliza 618 y un campo de dirección de transmisión 620. Un experto en la materia medio apreciará que el atributo del IE NAN 600 puede incluir campos adicionales y los campos pueden redimensionarse, extraerse y/o redimensionarse.

60 El campo de identificador de atributo 602 mostrado es un octeto de largo. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 602 puede tener dos, cinco o doce octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de identificador de atributo 602 puede ser de longitud variable, tal como de longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios. El campo de identificador de atributo 602 puede incluir un valor que identifique el elemento como un atributo del IE NAN 600.

65 El campo de longitud 604 puede usarse para indicar la longitud del atributo del IE NAN 600 o la longitud total de los campos posteriores. El campo de longitud 604 mostrado en la FIG. 6A es de dos octetos de largo. En algunas

implementaciones, el campo de longitud 604 puede tener uno, cinco o doce octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de longitud 604 puede ser de longitud variable, tal como de longitud variable de señal a señal y/o entre proveedores de servicios.

5 La Marca Horaria del siguiente campo DQW 606 puede indicar una hora de inicio de la siguiente ventana de consulta de descubrimiento (por ejemplo, el inicio del siguiente período de descubrimiento 406 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 4). En diversos modos de realización, la hora de inicio puede indicarse usando una marca horaria absoluta o una marca horaria relativa. La marca horaria del siguiente campo DQR 608 puede  
10 indicar una hora de inicio de la siguiente respuesta a consulta de descubrimiento (por ejemplo, el inicio del siguiente período de respuesta a consulta de descubrimiento descrito a continuación con respecto a las Figuras 7-9). En diversos modos de realización, la hora de inicio puede indicarse usando una marca horaria absoluta o una marca horaria relativa.

15 El campo de duración DQW 610 puede indicar una duración de la DQW (por ejemplo, la duración de la DQW descrita a continuación con respecto a la FIG. 7 a 9). En diversos modos de realización, el campo de duración de DQW 610 puede indicar la duración de la DQW en ms,  $\mu$ s, unidades de tiempo (TU) u otra unidad. En algunos modos de realización, las unidades de tiempo pueden ser de 1024  $\mu$ s. El campo de duración de DQW 610 mostrado es de dos octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de duración de DQW 610 puede tener cuatro, seis u ocho octetos de largo.

20 El campo de duración de DRW 612 puede indicar una duración de la DRW (por ejemplo, la duración de la DRW descrita más adelante con respecto a la FIG. 7 a 9). En diversos modos de realización, el campo de duración de DRW 612 puede indicar la duración de la DRW en ms,  $\mu$ s, unidades de tiempo (TU) u otra unidad. En algunos modos de realización, las unidades de tiempo pueden ser de 1024  $\mu$ s. El campo de duración de DRW 612 mostrado es de dos octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de duración de DRW 612 puede tener cuatro, seis u ocho octetos de largo.

30 En algunos modos de realización, el campo de periodo de DQW 614 puede indicar una longitud de la DQW (descrita a continuación con respecto a las FIGs. 7 a 9). En diversos modos de realización, el campo de periodo de DQW 614 puede indicar la longitud de la DQW en ms,  $\mu$ s, unidades de tiempo (TU) u otra unidad. En algunos modos de realización, las unidades de tiempo pueden ser de 1024  $\mu$ s. El campo de periodo de DQW 614 mostrado tiene entre dos y ocho octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de periodo de DQW 614 puede tener dos, cuatro, seis u ocho octetos de largo.

35 En algunos modos de realización, el campo de período de DRW 616 puede indicar una longitud de la DRW (descrita más adelante con respecto a las FIGs. 7 a 9). En diversos modos de realización, el campo de periodo de DRW 616 puede indicar la longitud de la DRW en  $\mu$ s, ms, unidades de tiempo (TU) u otra unidad. En algunos modos de realización, las unidades de tiempo pueden ser de 1024  $\mu$ s. El campo de período de DRW 616 mostrado tiene entre dos y ocho octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de período de DRW 616 puede tener dos, cuatro, seis u ocho octetos de largo.

45 El campo de Duración de Baliza 618 puede indicar una duración de una Ventana de Baliza (por ejemplo, la duración de la Ventana de Baliza descrita a continuación con respecto a las FIGs. 7 a 9). En diversos modos de realización, el campo de Duración de Baliza 618 puede indicar la duración de la Ventana de Baliza en ms,  $\mu$ s, unidades de tiempo (TU) u otra unidad. En algunos modos de realización, las unidades de tiempo pueden ser de 1024  $\mu$ s. El campo de Ventana de Baliza mostrado tiene entre dos y ocho octetos de largo. En algunas implementaciones, el campo de Ventana de Baliza 618 puede tener cuatro, seis u ocho octetos de largo.

50 El campo de Dirección de Transmisión 620 indica una dirección de red de un NODO que transmite el IE NAN 600. En algunos aspectos, el campo A3 510 de la cabecera MAC 500 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 5 se establecerá en lugar de un BSSID NAN. Por lo tanto, en estos modos de realización, el IE NAN 600 proporciona el campo de dirección de transmisor 620 para permitir que los receptores determinen la dirección de red del transmisor.

55 La FIG. 6B muestra un atributo a modo de ejemplo de un elemento de información (IE) NAN 650 que puede emplearse dentro de la NAN 320 de la FIG. 3. En diversos modos de realización, cualquier dispositivo descrito en el presente documento, u otro dispositivo compatible, puede transmitir el atributo del IE NAN 650 tal como, por ejemplo, cualquiera de los dispositivos 300, 302 o 304 (FIG. 3). Uno o más mensajes en la NAN inalámbrica 320 pueden incluir el atributo del IE NAN 650 tal como, por ejemplo, la baliza 410. En algunos aspectos, el elemento de información NAN 650 puede estar incluido en el campo 520 de cabecera MAC 500 como se ha descrito anteriormente.

65 El elemento de información NAN 650 difiere del elemento de información NAN 600 en que la marca horaria de la ventana de consulta de descubrimiento y la marca horaria de la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento se han extraído del elemento de información NAN 650 relativo al elemento de información NAN 600. En algunos aspectos, un receptor de elemento de información NAN 650 puede determinar una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento como el momento en el que una referencia de reloj local que está sincronizada con una

referencia de reloj NAN se divide de forma uniforme por el campo de periodo de DQW 660 (periodo de DQW de modo de Reloj de Estación = 0). De manera similar, la hora de inicio de la ventana de respuesta a descubrimiento puede determinarse en algunos aspectos basándose en cuándo un reloj local sincronizado con una referencia de reloj NAN se divide de forma uniforme por el campo de periodo de DRW 662 (periodo de DRW de modo de Reloj de Estación = 0). Obsérvese que estos procedimientos de ejemplo para determinar la hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento o de una ventana de respuesta a descubrimiento son similares al procedimiento usado para determinar la hora de inicio de una ventana de baliza, que puede encontrarse en algunos aspectos como Intervalo de Baliza de modo de Reloj de Estación = 0).

5 La Figura 7 es un diagrama de temporización 700 que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento dentro de la NAN 320. Una porción 701 de la cronología 702 se expande como la cronología inferior 703. La cronología 702 muestra una serie de señales de baliza 705. Mostradas en la cronología ampliada 703 están una ventana de descubrimiento 710 y una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 715. La cronología ampliada 703 muestra también que una o más ventanas de baliza 720a-b pueden producirse dentro del periodo de descubrimiento. En el modo de realización ilustrado, la ventana de consulta de descubrimiento 710 está completamente dentro de la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 715.

10 La Figura 8 es un diagrama de temporización 800 que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento dentro de la NAN 320. Una porción 801 de la cronología 802 se expande como la cronología inferior 803. La cronología 802 muestra una serie de señales de baliza 805. Mostradas en la cronología ampliada 803 están una ventana de descubrimiento 810 y una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 815. La cronología ampliada 803 muestra también que una o más ventanas de baliza 820a-b pueden producirse dentro del periodo de descubrimiento. En el modo de realización ilustrado de la FIG. 8, la ventana de consulta de descubrimiento 810 no se solapa con la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 815. En su lugar, la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 815 sigue inmediatamente al final de la ventana de consulta de descubrimiento 810.

15 La Figura 9 es un diagrama de temporización 900 que ilustra un modo de realización de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento dentro de la NAN 320. Una porción de la cronología 902 está ampliada como la cronología inferior 903. La cronología 902 muestra una serie de señales de baliza 905. Se muestran en la cronología ampliada 903 una ventana de consulta de descubrimiento 910 y una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 915. La cronología ampliada 903 muestra también que una o más ventanas de baliza 920 pueden producirse dentro del periodo de descubrimiento. En el modo de realización ilustrado de la FIG. 9, el tiempo de la ventana de consulta de descubrimiento 910 no está relacionado con el tiempo de la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento 915.

20 La Figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento para reducir el consumo de energía de dispositivos móviles que participen en una red para vecinos, por ejemplo, la NAN 320. En algunos aspectos, el procedimiento 1000 puede realizarse mediante el dispositivo 202 de la FIG. 2. El procedimiento 1000 proporciona un mensaje inalámbrico que indica cuándo son transmisibles los mensajes de baliza. Los dispositivos destinados a enviar o recibir (o ambos) mensajes de baliza pueden utilizar esta información para determinar cuándo pueden entrar en un estado de funcionamiento de consumo de energía inferior. Por ejemplo, algunos dispositivos pueden desactivar y/o apagar componentes de hardware de forma selectiva durante los periodos en los que no se esperen mensajes de baliza, como se define mediante el mensaje generado y transmitido por el procedimiento 1000. Esto puede dar como resultado un consumo de energía reducido, emisiones radiadas reducidas y/o una duración prolongada de la batería en algunos aspectos.

25 En algunos aspectos, un dispositivo que realiza el procedimiento 1000 puede hacer variar longitudes y/o periodicidades/frecuencias respectivas de una o más de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y/o de ventanas de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en uno o más parámetros de red. Por ejemplo, si la red para vecinos experimenta un número de colisiones de paquetes durante una ventana que esté por encima de un umbral, un dispositivo que realiza el proceso 1000 puede aumentar una duración/longitud y/o una frecuencia/periodicidad de la ventana para proporcionar más tiempo disponible para las transmisiones durante la ventana. Esto puede dar como resultado un número reducido de colisiones durante la ventana.

30 En algunos aspectos, puede aumentarse una longitud y/o periodicidad de una ventana, mientras que puede disminuirse una duración/longitud y/o periodicidad/frecuencia de una segunda ventana. Por ejemplo, si el número de colisiones durante una ventana de transmisión de baliza es alto, pueden aumentarse la longitud y/o periodicidad de la ventana de transmisión de baliza. Para alojar la duración y/o periodicidad aumentadas de la ventana de transmisión de baliza, en algunos aspectos puede reducirse la duración y/o periodicidad/frecuencia de una ventana de consulta de descubrimiento, especialmente si el número de colisiones de paquetes que se producen durante la ventana de consulta de descubrimiento es relativamente bajo. Esto puede indicar que la duración y/o la periodicidad de la ventana de consulta de descubrimiento pueden reducirse sin efectos adversos significativos.

35 En el bloque 1005, se genera el primer mensaje. El primer mensaje indica la información de ventana de transmisión

- de baliza. La información de ventana de transmisión de baliza indica un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza son transmisibles. En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo puede indicarse mediante una o más de una referencia de reloj, de una duración de intervalo de transmisión de baliza y/o de una indicación de periodicidad. Los mensajes de baliza pueden ser usados por los dispositivos que funcionen en la red para vecinos (NAN) para detectar la presencia de la NAN y/o sincronizar los relojes internos con el fin de poder comunicarse durante una o más ventanas de tiempo con otros dispositivos en la NAN. En algunos aspectos, el mensaje generado incluye el IE NAN 600 o el IE NAN 650 como se ilustra en las FIGs. 6A-D respectivamente.
- En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una frecuencia o periodicidad de un intervalo de transmisión de baliza. En algunos aspectos, la información de ventana de transmisión de baliza indica además una duración de una ventana de transmisión de baliza. En algunos aspectos, un mensaje de baliza indica una referencia de reloj.
- En algunos aspectos, el bloque 1005 puede realizarse mediante uno o más de un chip programable, un procesador, una memoria y una interfaz de red. Por ejemplo, el bloque 1005 pueden realizarse mediante uno o más del procesador 204. En algunas implementaciones, un medio de generación puede incluir el procesador 204 que realiza el bloque 1005. En el bloque 1010, se transmite el mensaje generado. En algunos aspectos, el bloque 1010 puede realizarse mediante uno o más de un procesador, una memoria y/o una interfaz de red. Por ejemplo, el bloque 1104 puede realizarse en algunos aspectos mediante el transmisor 210. En algunas implementaciones, un medio de transmisión puede incluir el transmisor 210 que realiza el bloque 1104.
- En algunos aspectos, el procedimiento 1000 incluye además transmitir un segundo mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento, indicando la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una frecuencia o periodicidad de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una duración de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el segundo mensaje puede incluir el IE NAN 600 o 650.
- En algunos aspectos, el procedimiento 1000 incluye además la transmisión de un tercer mensaje que indique la información de ventana de respuesta a descubrimiento, indicando la información de ventana de respuesta a descubrimiento un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios que pueda proporcionar un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a descubrimiento indica además una periodicidad de un intervalo de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, la información de ventana de respuesta a descubrimiento indica además una duración de un intervalo de respuesta a descubrimiento. En algunos aspectos, el primer mensaje es un mensaje de baliza de sincronización. En algunos aspectos, el tercer mensaje puede incluir el IE NAN 600 o 650. En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje.
- En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un Elemento de Información NAN incluido en el primer mensaje. En algunos aspectos, el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo pueden transmitirse mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.
- La determinación de los intervalos indicados anteriormente puede basarse, en algunos aspectos, en uno o más parámetros de red. Los parámetros de red pueden indicar la utilización y/o capacidad de una o más de una ventana de baliza, de una ventana de consulta de descubrimiento y/o de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. Por ejemplo, en algunos aspectos, un dispositivo que transmita el primer mensaje puede determinar una longitud y/o periodicidad de una ventana basándose en un número de dispositivos que se comuniquen durante la ventana y/o una cantidad de tráfico de datos que se produzca durante la ventana. Por ejemplo, para reducir la contención de una ventana ocupada, algunos dispositivos que generen el primer mensaje pueden aumentar la periodicidad y/o la longitud de la ventana. Para utilizar más eficientemente el ancho de banda de la red y/o la capacidad asignada a una ventana que esté infrautilizada, algunos dispositivos que generen el primer mensaje pueden reducir la periodicidad y/o la longitud de la ventana infrautilizada y asignar el tiempo previamente asignado a la ventana infrautilizada a una segunda ventana que pueda estar experimentando colisiones u otra forma de contención por encima de un umbral o al menos a una segunda ventana con mayor utilización que la ventana infrautilizada.

La Figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ahorro de energía en un dispositivo móvil que participa en una red para vecinos, por ejemplo la NAN 320. En algunos aspectos, el procedimiento 1100 puede realizarse mediante el dispositivo 202 de la FIG. 2. Debido a que el procedimiento 1100 recibe mensajes que indican cuándo pueden transmitirse y/o recibirse tipos de mensajes particulares, tales como un mensaje de baliza, un mensaje de consulta de descubrimiento y/o mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento, un dispositivo que realiza el procedimiento 1100 puede entrar en un modo de menor consumo, tal como un estado inactivo, durante períodos en los que el dispositivo no espere recibir y/o transmitir ningún mensaje de uno o más de esos tipos de mensaje. En algunos aspectos, un dispositivo que realiza el proceso 1100 puede reducir o cerrar de forma selectiva componentes de hardware particulares, tales como un receptor y/o transmisor basándose en el primer mensaje descrito a continuación. Esto puede dar como resultado un consumo de energía reducido, emisiones radiadas reducidas y/o una duración prolongada de la batería.

En el bloque 1102, se recibe un primer mensaje. El primer mensaje indica la información de ventana de transmisión de baliza. La información de ventana de transmisión de baliza indica un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza son transmisibles. En algunos aspectos, el primer intervalo de tiempo se indica mediante un indicador de referencia de reloj, duración y/o periodicidad en la información de ventana de transmisión de baliza. En algunos aspectos, el primer mensaje incluye el IE NAN 600 o el IE NAAN 650 como se ilustra en las FIGs. 6A-D respectivamente. Algunos aspectos del bloque 1102 pueden realizarse mediante uno o más de un procesador, una memoria y/o una interfaz de red. Por ejemplo, el bloque 1102 puede realizarse en algunos aspectos mediante el receptor 212. En algunas implementaciones, un medio de recepción puede incluir el receptor 212 que realiza el bloque 1102.

En el bloque 1104, el dispositivo móvil entra en un estado inactivo durante un período de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, el dispositivo móvil puede ser capaz de ahorrar energía entrando en un estado inactivo cuando no espere recibir mensajes desde la red para vecinos. En el aspecto ilustrado en la FIG. 11, el primer mensaje indica el tiempo durante el que pueden transmitirse las tramas de baliza y, por lo tanto, recibirse mediante un dispositivo móvil. En algunos aspectos, los dispositivos que solamente quieran recibir y/o transmitir tramas de baliza pueden inactivarse durante periodos de tiempo en el exterior del primer intervalo de ventana.

Algunos aspectos del bloque 1104 pueden realizarse mediante uno o más de un procesador, una memoria y/o una interfaz de red. Por ejemplo, el bloque 1104 puede realizarse en algunos aspectos mediante el procesador 204. En algunas implementaciones, los medios de inactividad pueden incluir el procesador 204 que realiza el bloque 1104.

En el bloque 1106, se recibe o transmite un mensaje de baliza (o ambos) durante el primer intervalo de tiempo. Debido a que el dispositivo inalámbrico que realiza el proceso 1100 recibe o transmite un mensaje durante el bloque 1106, el dispositivo puede estar en un estado que le permita recibir de forma activa o transmitir de forma activa mensajes en la red para vecinos. En algunos aspectos, el dispositivo puede activar componentes de hardware particulares antes del primer intervalo de tiempo para que dichos componentes puedan funcionar durante el primer intervalo de tiempo. Por ejemplo, un transmisor puede alimentarse antes del primer intervalo de tiempo con el fin de transmitir un mensaje durante el primer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, un receptor puede alimentarse antes del primer intervalo de tiempo con el fin de recibir un mensaje durante el primer intervalo de tiempo. El "encendido" de un transmisor y/o de un receptor antes del primer intervalo de tiempo puede basarse en el primer mensaje. Una gestión similar de componentes de hardware puede realizarse con respecto al segundo y/o tercer intervalos de tiempo, indicados más adelante.

Algunos aspectos del bloque 1106 pueden realizarse mediante uno o más de un procesador, una memoria y/o una interfaz de red. Por ejemplo, el bloque 1106 puede realizarse en algunos aspectos mediante el receptor 212. En algunas implementaciones, un medio de recepción puede incluir el receptor 212 que realiza el bloque 1106.

Algunos aspectos del procedimiento 1100 incluyen también recibir un segundo mensaje en el bloque 1102 que indique un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios. En estos aspectos, puede entrarse en el estado inactivo en el que se entra en el bloque 1104 durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo. Por ejemplo, si un dispositivo que realiza el proceso 1100 está destinado a transmitir y/o recibir mensajes de consulta de descubrimiento, el dispositivo puede configurarse para no inactivarse durante el segundo intervalo de tiempo. De forma alternativa, si el dispositivo no tiene ninguna expectativa de que transmitirá o recibirá (o de que necesitará hacerlo) mensajes de consulta de descubrimiento, el dispositivo puede configurarse para inactivarse durante el segundo intervalo de tiempo.

En algunos aspectos, el procedimiento 1100 comprende además transmitir o recibir un mensaje de consulta de descubrimiento durante el segundo intervalo de tiempo en el bloque 1106. En algunos aspectos, el segundo mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, el segundo mensaje incluye también una indicación de una periodicidad o frecuencia de una ventana de consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el segundo mensaje incluye una

indicación de una duración de una ventana de consulta de descubrimiento.

En algunos aspectos, el procedimiento 1100 incluye además, en el bloque 1106, la determinación de un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento dentro de una ventana de consulta de descubrimiento basándose en un número aleatorio. Por ejemplo, en algunos aspectos, se determina un retardo de transmisión después del inicio de la ventana de consulta de descubrimiento para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en un valor de retardo aleatorio. En algunos aspectos, el retardo de transmisión incluye además un valor de retroceso determinado basándose en el CSMA 802.11. El uso de un retardo al inicio de la transmisión de un mensaje de consulta de descubrimiento puede reducir las colisiones que, por el contrario, podrían producirse si múltiples NODOS en una NAN comenzaran la transmisión inmediatamente después de abrirse una ventana de consulta de descubrimiento.

En algunos aspectos, el procedimiento 1100 incluye también recibir un tercer mensaje en el bloque 1102 que indique un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos. Cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento puede transmitirse mediante un dispositivo en respuesta al dispositivo que reciba un mensaje de consulta de descubrimiento e indica uno o más servicios que pueden proporcionarse mediante el dispositivo o NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el procedimiento 1100 incluye también transmitir o recibir un mensaje de respuesta a descubrimiento durante el tercer intervalo de tiempo. En algunos de estos aspectos, se entra en el estado inactivo en el bloque 1104 durante un periodo de tiempo en el exterior del primer, segundo y/o tercer intervalos de tiempo. Por ejemplo, si un dispositivo que realiza el proceso 1100 está destinado a transmitir y/o recibir mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento, el dispositivo puede configurarse para permanecer "activo" durante el tercer intervalo de tiempo. De forma alternativa, si el dispositivo que realiza el proceso 1100 no tiene ninguna expectativa de transmitir y/o recibir mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento, el dispositivo puede configurarse para "inactivarse" durante el tercer intervalo de tiempo. Como se ha indicado anteriormente, la inactivación durante el tercer intervalo de tiempo puede incluir reducir de forma selectiva la energía a algunos componentes de hardware durante el tercer intervalo de tiempo, tal como un transmisor y/o receptor.

En algunos aspectos, el tercer mensaje incluye una indicación de una frecuencia o periodicidad de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento. En algunos aspectos, el tercer mensaje incluye una indicación de una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

En algunos aspectos, el tercer mensaje es el primer mensaje. En algunos aspectos, se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, son equivalentes el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo. En algunos aspectos, no se solapan el primer intervalo de tiempo, el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.

En algunos aspectos, el procedimiento 1100 incluye además, en el bloque 1106, la determinación de un tiempo de transmisión para un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento dentro de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en un número aleatorio. Por ejemplo, en algunos aspectos, se determina un retardo de transmisión después del inicio de la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento para un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento basándose en un valor de retardo aleatorio. En algunos aspectos, el retardo de transmisión incluye además un valor de retroceso determinado basándose en el CSMA 802.11. El uso de un retardo al inicio de la transmisión de un mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento puede reducir las colisiones que podrían producirse por el contrario si múltiples NODOS en una NAN iniciaran la transmisión de una respuesta a consulta de descubrimiento al comienzo de la ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

Debería entenderse que cualquier referencia a un elemento en el presente documento que use una designación tal como "primer", "segundo", y así sucesivamente, no limita en general la cantidad o el orden de esos elementos. En cambio, estas designaciones pueden usarse en el presente documento como un dispositivo inalámbrico conveniente para distinguir entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y segundo elementos no significa que solamente puedan emplearse dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera. Además, a menos que se indique lo contrario, un conjunto de elementos puede incluir uno o más elementos.

Un experto en la materia medio entendería que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Un experto en la materia medio apreciaría además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación

digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que pueda diseñarse usando la codificación fuente o alguna otra técnica), como varias formas de código de programa o de diseño que incorporen instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por comodidad, "software" o "módulo de software") o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito

5 anteriormente en general en términos de su funcionalidad diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas al sistema completo. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes formas para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una salida del alcance de la presente divulgación.

10 Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento y en relación con las FIGs. 1-11 pueden implementarse dentro o realizarse mediante un circuito integrado (IC), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC), una

15 matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residan dentro del IC, en el exterior del CI o en ambos. Los bloques lógicos, módulos y circuitos pueden incluir antenas y/o transceptores para comunicarse con diversos

20 componentes dentro de la red o dentro del dispositivo. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador puede implementarse también como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo DSP o cualquier otra dicha configuración. La

25 funcionalidad de los módulos puede implementarse también de alguna manera distinta a la que se enseña en el presente documento. La funcionalidad descrita en el presente documento (por ejemplo, con respecto a una o más de las figuras adjuntas) puede corresponder, en algunos aspectos, a la funcionalidad designada de manera similar "medios para" en las reivindicaciones adjuntas.

30 Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o códigos en un medio legible por ordenador. Las etapas de un procedimiento o algoritmo divulgadas en el presente documento pueden implementarse en un módulo de software ejecutable por un procesador que pueda residir en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyan cualquier medio que facilite la transferencia de un programa

35 informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender una RAM, una ROM, una EEPROM, un CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al

40 que pueda accederse mediante un ordenador. También, cualquier conexión puede nombrarse de forma apropiada medio legible por ordenador. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray donde los discos reproducen usualmente datos de forma magnética, mientras que el resto de los discos reproducen datos de forma óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los

45 medios legibles por ordenador. Adicionalmente, las operaciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como un código o como cualquier combinación o conjunto de códigos e instrucciones en un medio legible por máquina y un medio legible por ordenador, que puedan incorporarse a un producto de programa informático.

50 Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En función de las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específico de las etapas de los procesos puede disponerse al mismo tiempo que se mantiene dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones adjuntas del procedimiento presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están limitadas al orden o jerarquía específico presentado.

55 Diversas modificaciones a las implementaciones descritas en esta divulgación pueden resultar fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del espíritu o alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está destinada a limitarse a las implementaciones mostradas en el presente documento, sino que ha de concedérsele el alcance más amplio coherente con las reivindicaciones, los principios y características novedosas divulgados en el presente

60 documento. La expresión "a modo de ejemplo" se usa de forma exclusiva en el presente documento para significar "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración". No ha de interpretarse necesariamente que cualquier implementación descrita en el presente documento como "a modo de ejemplo" es preferente o ventajosa con respecto a otras implementaciones.

65 Ciertas características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de implementaciones independientes pueden implementarse también en combinación en una única implementación. Por el contrario,

diversas características que se describan en el contexto de una única implementación pueden implementarse también por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque las características puedan describirse anteriormente como que actúan en ciertas combinaciones e incluso reivindicarse inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada pueden eliminarse en algunos casos de la combinación, y la combinación reivindicada puede dirigirse a una subcombinación o variación de una subcombinación.

De manera similar, aunque las operaciones se representen en los dibujos en un orden particular, esto no debería entenderse como que requiere que dichas operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en un orden secuencial, o que se realicen todas las operaciones ilustradas para lograr los resultados deseables. En ciertas circunstancias, el procesamiento multitareas y paralelo puede ser ventajoso. Además, la separación de diversos componentes del sistema en las implementaciones descritas anteriormente no debería entenderse como que requiere dicha separación en todas las implementaciones y debería entenderse que los componentes y sistemas de programa descritos pueden estar integrados en general juntos en un único producto de software o envasados en múltiples productos de software. Adicionalmente, otras implementaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes. En algunos casos, las acciones mencionadas en las reivindicaciones pueden realizarse en un orden diferente y lograr todavía los resultados deseables.

A continuación se describen ejemplos adicionales para facilitar el entendimiento de la invención:

1. Un procedimiento para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una red para vecinos, que comprende:
  - generar, mediante un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos; y
  - transmitir el primer mensaje en la red para vecinos.
2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad o una duración de un intervalo de transmisión de baliza.
3. El procedimiento del ejemplo 1, en donde el mensaje indica además una o más de la información de ventana de consulta de descubrimiento o de la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios y en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento.
4. El procedimiento del ejemplo 1, que comprende además determinar uno o más parámetros de red; determinar un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más parámetros de red; generar, mediante el dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza el segundo intervalo de tiempo; y transmitiendo el segundo mensaje en la red para vecinos.
5. El procedimiento del ejemplo 3, en el que la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una periodicidad o una duración de un intervalo de consulta de descubrimiento y en el que la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad o una duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.
6. El procedimiento del ejemplo 3, en el que la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además una referencia de reloj de una hora de inicio de una ventana de consulta de descubrimiento.
7. El procedimiento del ejemplo 1, en el que el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un elemento de información de red para vecinos incluido en el primer mensaje.
8. El procedimiento del ejemplo 3, en el que el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo se transmiten mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.

9. El procedimiento del ejemplo 3, que comprende además  
determinar uno o más parámetros de red;  
determinar un cuarto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de descubrimiento sean  
transmisibles por el dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más  
5 parámetros de red;  
determinar un quinto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de respuesta a descubrimiento  
sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más  
parámetros de red;  
generar, mediante el dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información  
10 de ventana de transmisión de petición de descubrimiento que indique el cuarto intervalo de tiempo y que indique  
además la información de ventana de transmisión de respuesta a descubrimiento que indique el quinto intervalo  
de tiempo; y  
transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos.
- 15 10. El procedimiento del ejemplo 9, en el que el uno o más parámetros de red incluyen uno o más parámetros de  
error de sincronización, parámetros de sobrecarga de red y parámetros de colisión de red.
11. Un aparato para permitir el consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos que funcionen en una  
red para vecinos, que comprende:  
20 un procesador configurado para generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de  
ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer  
intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el aparato u otro aparato; y  
25 un transmisor configurado para transmitir el primer mensaje en la red para vecinos.
12. El aparato del ejemplo 11, en el que la información de ventana de transmisión de baliza indica además una  
periodicidad o una duración de un intervalo de transmisión de baliza.
- 30 13. El aparato del ejemplo 11, en el que el primer intervalo de tiempo se indica en un atributo de un elemento de  
información de red para vecinos incluido en el primer mensaje.
14. El aparato del ejemplo 11, en el que el tercer intervalo de tiempo indica también cuándo se transmiten  
mensajes de descubrimiento de difusión no solicitados.
- 35 15. El aparato del ejemplo 11, en el que el procesador está configurado además para:  
determinar uno o más parámetros de red,  
determinar un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el  
40 dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más parámetros de red,  
generar un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de  
baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza el segundo intervalo de tiempo y  
en donde el transmisor está configurado además para transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos.
- 45 16. El aparato del ejemplo 11,  
en donde el mensaje indica la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana  
de respuesta a consulta de descubrimiento,  
en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo  
cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada  
50 mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios y  
en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de  
tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para  
vecinos, respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de  
consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmita el  
55 mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento.
17. El aparato del ejemplo 16, en el que la información de ventana de consulta de descubrimiento indica además  
una periodicidad o una duración de un intervalo de consulta de descubrimiento y en el que la información de  
ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica además una periodicidad o una duración de un  
60 intervalo de respuesta a consulta de descubrimiento.
18. El sistema del ejemplo 16, en el que el procesador está configurado además para:  
determinar uno o más parámetros de red,  
65 determinar un cuarto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de descubrimiento sean  
transmisibles por el dispositivo inalámbrico u otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más

- parámetros de red,  
determinar un quinto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de respuesta a descubrimiento sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico o por otros dispositivos inalámbricos basándose en uno o más parámetros de red,  
5 generar un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de petición de descubrimiento que indica el cuarto intervalo de tiempo e indicando además la información de ventana de transmisión de respuesta a descubrimiento que indica el quinto intervalo de tiempo y en el que el transmisor está configurado además para transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos.
- 10 19. El aparato del ejemplo 18, en el que el uno o más parámetros de red incluyen uno o más parámetros de error de sincronización, parámetros de sobrecarga de red y parámetros de colisión de red.
20. Un procedimiento de ahorro de energía en un dispositivo inalámbrico cuando funciona en una red para vecinos, que comprende:
- 15 recibir, mediante un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos por el dispositivo inalámbrico o por otros dispositivos inalámbricos;
- 20 entrar en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo; y  
recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo.
- 25 21. El procedimiento del ejemplo 20, que comprende además:
- recibir un mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento,  
30 en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios,  
en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de  
35 consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento y  
en donde se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo.
- 40 22. El procedimiento del ejemplo 21, en el que la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia o duración de una ventana de consulta de descubrimiento y la información de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia o duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.
- 45 23. El procedimiento del ejemplo 21, que comprende además:
- determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio; y  
50 transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado.
24. El procedimiento del ejemplo 23, en el que el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA.
- 55 25. El procedimiento del ejemplo 21, en el que se solapan el segundo intervalo de tiempo y el tercer intervalo de tiempo.
26. Un aparato para ahorrar energía en un dispositivo inalámbrico cuando funcione en una red para vecinos, que comprende:
- 60 un receptor configurado para recibir un mensaje, indicando el mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos por el aparato o por otro aparato;
- 65 un procesador configurado para hacer que el dispositivo inalámbrico entre en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo; y

un receptor configurado para recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo.

5 27. El aparato del ejemplo 26, que comprende además un receptor configurado para recibir un mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios,  
10 en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos, con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento transmitido en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados por un transmisor del mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento, y  
15 en donde el procesador está configurado además para hacer que el dispositivo inalámbrico entre en el estado inactivo durante un período de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo.

28. El aparato del ejemplo 27, que comprende además:

20 un procesador configurado para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio; y  
un transmisor configurado para transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado.

25 29. El aparato del ejemplo 28, en el que el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA.

30 30. El aparato del ejemplo 27, en el que la información de ventana de consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia o duración de una ventana de consulta de descubrimiento y la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento incluye una periodicidad o frecuencia o duración de una ventana de respuesta a consulta de descubrimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) que funcionen en una red para vecinos (320), que comprende:

generar, mediante un dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304), un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304); y

transmitir el primer mensaje en la red para vecinos (320), en donde la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad o una duración de un intervalo de transmisión de baliza.

2. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mensaje indica además una o más de la información de ventana de consulta de descubrimiento o de la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento son transmisibles en la red para vecinos (320), pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios y en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento son transmisibles en la red para vecinos (320), respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmite el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento.

3. El procedimiento según la reivindicación 1 que comprende además determinar uno o más parámetros de red;

determinar un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de redes;

generar, mediante el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304), un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza el segundo intervalo de tiempo; y

transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos (320).

4. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además determinar uno o más parámetros de red;

determinar un cuarto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de descubrimiento sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de red;

determinar un quinto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de respuesta a descubrimiento sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de red;

generar, mediante el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304), un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de petición de descubrimiento que indica el cuarto intervalo de tiempo e indicando además la información de ventana de transmisión de respuesta a descubrimiento que indica el quinto intervalo de tiempo; y

transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos (320), en particular en el que el uno o más parámetros de red incluyen uno o más parámetros de error de sincronización, parámetros de sobrecarga de red y parámetros de colisión de red.

5. Un aparato (106, 202, 300, 302, 304) para permitir un consumo de energía reducido en dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) que funcionen en una red para vecinos (320), que comprende:

un procesador (204) configurado para generar un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el

aparato (106, 202, 300, 302, 304) o por otro aparato (106, 202, 300, 302, 304); y

un transmisor (210) configurado para transmitir el primer mensaje en la red para vecinos (320), en el que la información de ventana de transmisión de baliza indica además una periodicidad o una duración de un intervalo de transmisión de baliza.

- 5  
6. El aparato (106, 202, 300, 302, 304) de la reivindicación 5, en el que el procesador (204) está configurado además para:

10 determinar uno o más parámetros de red,  
determinar un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de red, generar un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, indicando la información de  
15 ventana de transmisión de baliza el segundo intervalo de tiempo y  
en donde el transmisor (210) está configurado además para transmitir el segundo mensaje en la red para vecinos (320).

- 20 7. El aparato (106, 202, 300, 302, 304) de la reivindicación 5, en el que el mensaje indica la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento,  
en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo cuando los mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320),  
pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios y  
25 en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320), respondiendo cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento a uno de los mensajes de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento.

- 30 8. El aparato (106, 202, 300, 302, 304) de la reivindicación 7, en el que el procesador (204) está configurado además para:

35 determinar uno o más parámetros de red,  
determinar un cuarto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de descubrimiento sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de red,  
determinar un quinto intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de petición de respuesta a descubrimiento sean transmisibles por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros  
40 dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304) basándose en uno o más parámetros de red,  
generar un segundo mensaje, indicando el segundo mensaje la información de ventana de transmisión de petición de descubrimiento que indica el cuarto intervalo de tiempo e indicando además la información de ventana de transmisión de respuesta a descubrimiento que indica el quinto intervalo de tiempo, y  
en donde el transmisor (210) está configurado además para transmitir el segundo mensaje en la red para  
45 vecinos (320),

en particular en el que el uno o más parámetros de red incluyen uno o más parámetros de error de sincronización, parámetros de sobrecarga de red y parámetros de colisión de red.

- 50 9. Un procedimiento para ahorrar energía en un dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) cuando funcione en una red para vecinos (320), que comprende:

recibir, mediante un dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304), un primer mensaje, indicando el primer mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos (320) por el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) o por otros dispositivos inalámbricos (106, 202, 300, 302, 304);

entrar en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo; y

recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo.

- 60 10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además:

65 recibir un mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento,

en donde la información de ventana de consulta de descubrimiento indica un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320), pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios,  
 en donde la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando los mensajes de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320), con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados mediante un NODO que transmita el mensaje de respuesta a descubrimiento y  
 en donde se entra en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:

determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio; y

transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado, en particular en el que el retardo aleatorio incluya un retardo de retroceso CSMA.

12. Un aparato (106, 202, 300, 302, 304) para ahorrar energía en un dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) cuando funcione en una red para vecinos (320), que comprende:

un receptor (212) configurado para recibir un mensaje, indicando el mensaje la información de ventana de transmisión de baliza, incluyendo la información de ventana de transmisión de baliza un primer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de baliza sean transmisibles en la red para vecinos (320) por el aparato (106, 202, 300, 302, 304) o por otro aparato (106, 202, 300, 302, 304);

un procesador (204) configurado para hacer que el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) entre en un estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior del primer intervalo de tiempo; y

un receptor configurado para recibir o transmitir un mensaje de baliza durante el primer intervalo de tiempo.

13. El aparato (106, 202, 300, 302, 304), de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además

un receptor configurado para recibir un mensaje que indique la información de ventana de consulta de descubrimiento o la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento, incluyendo la información de ventana de consulta de descubrimiento un segundo intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320), pidiendo cada mensaje de consulta de descubrimiento uno o más servicios,

en el que la información de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento indica un tercer intervalo de tiempo cuando uno o más mensajes de ventana de respuesta a consulta de descubrimiento sean transmisibles en la red para vecinos (320), con cada mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento transmitido en respuesta a un mensaje de consulta de descubrimiento e indicando uno o más servicios proporcionados por un transmisor del mensaje de respuesta a consulta de descubrimiento, y en el que el procesador (204) está configurado además para hacer que el dispositivo inalámbrico (106, 202, 300, 302, 304) entre en el estado inactivo durante un periodo de tiempo en el exterior tanto del primer intervalo de tiempo como del segundo intervalo de tiempo.

14. El aparato (106, 202, 300, 302, 304), de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además:

un procesador (204) configurado para determinar un tiempo de transmisión para un mensaje de consulta de descubrimiento basándose en una hora de inicio de ventana de consulta de descubrimiento y a un retardo aleatorio; y

un transmisor (210) configurado para transmitir el mensaje de consulta de descubrimiento en el tiempo de transmisión determinado,

en particular en el que el retardo aleatorio incluye un retardo de retroceso CSMA.

15. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o 9 a 11 cuando se ejecuten en un ordenador.

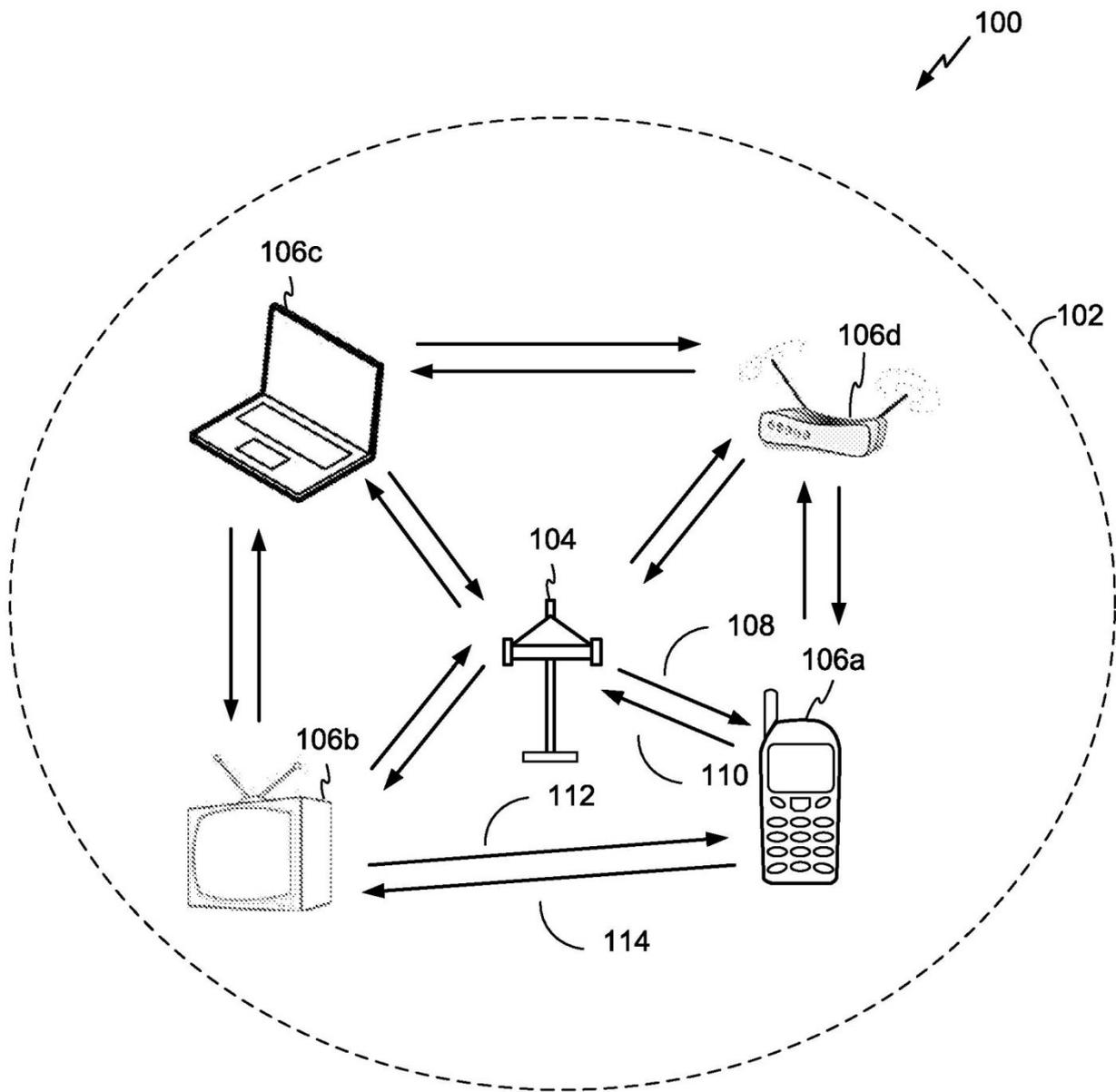


FIG. 1A

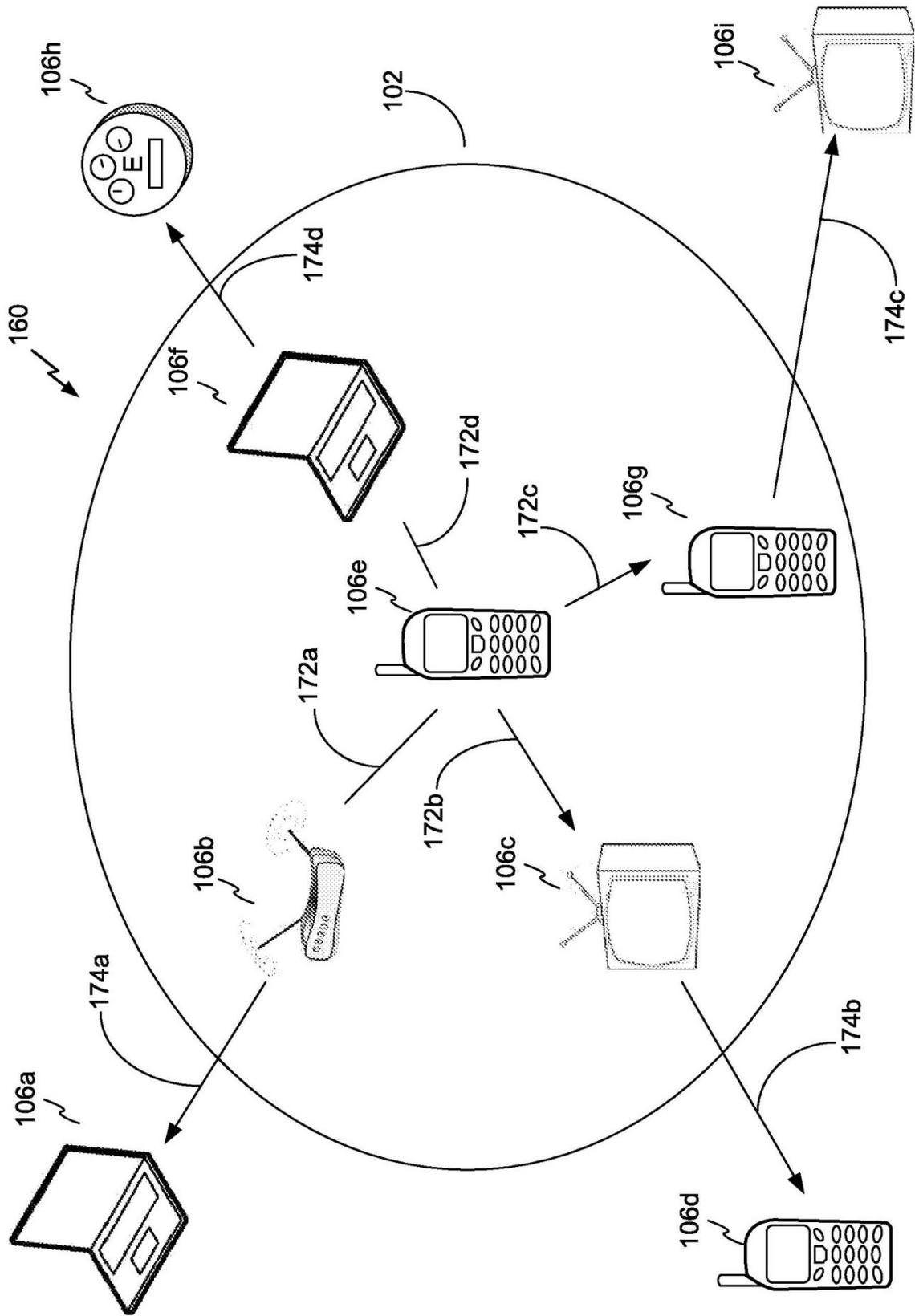


FIG. 1b

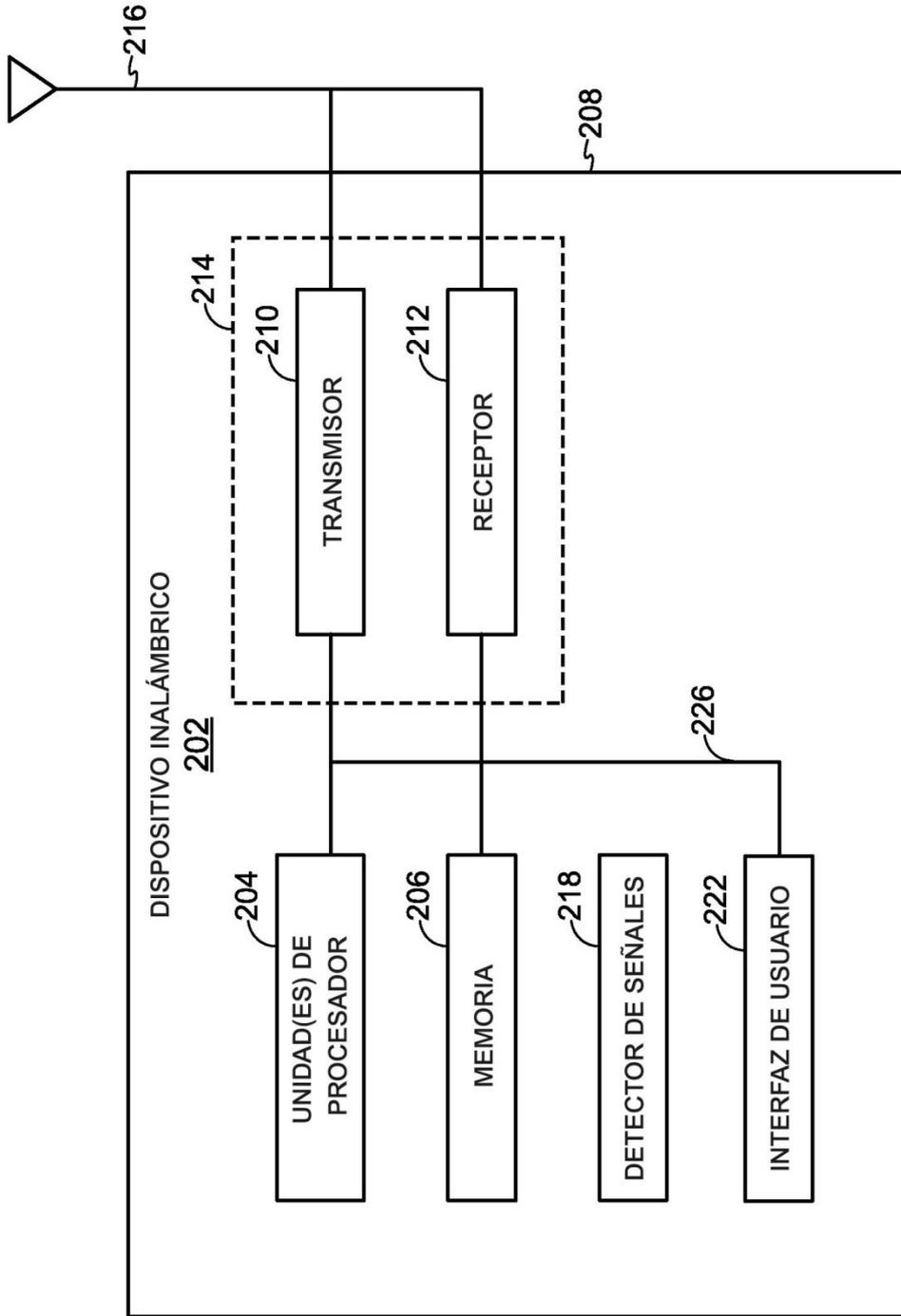


FIG. 2

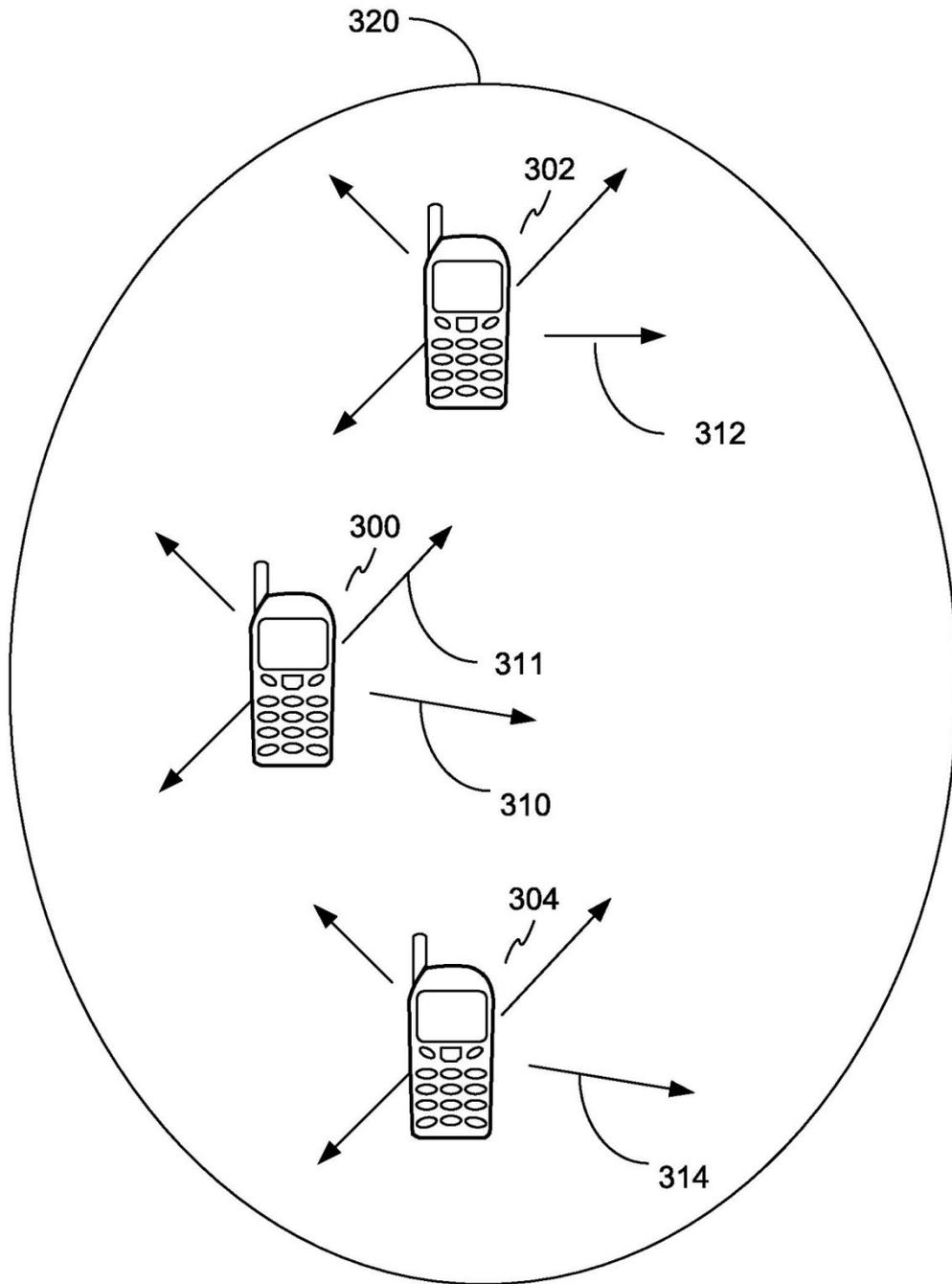


FIG. 3

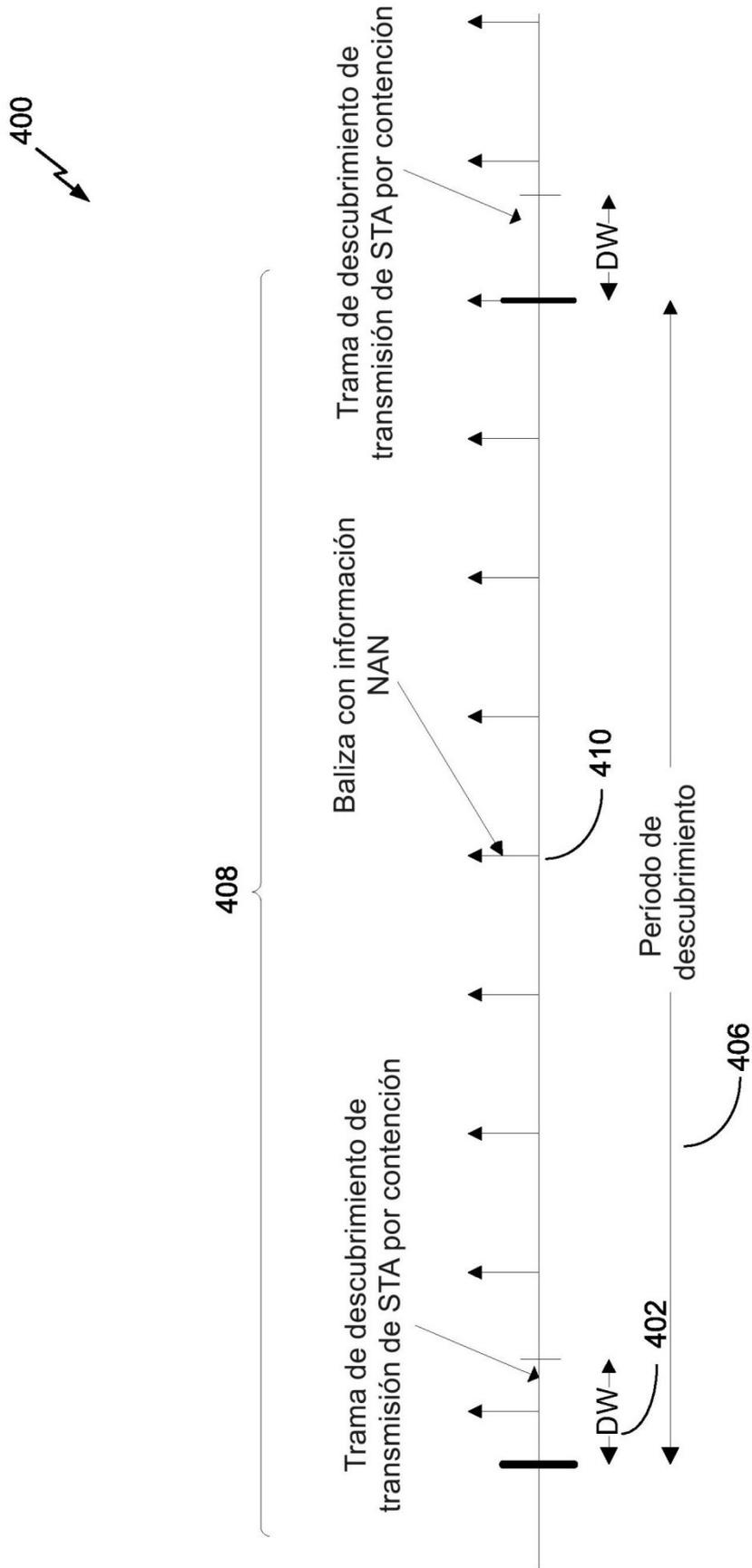


FIG. 4

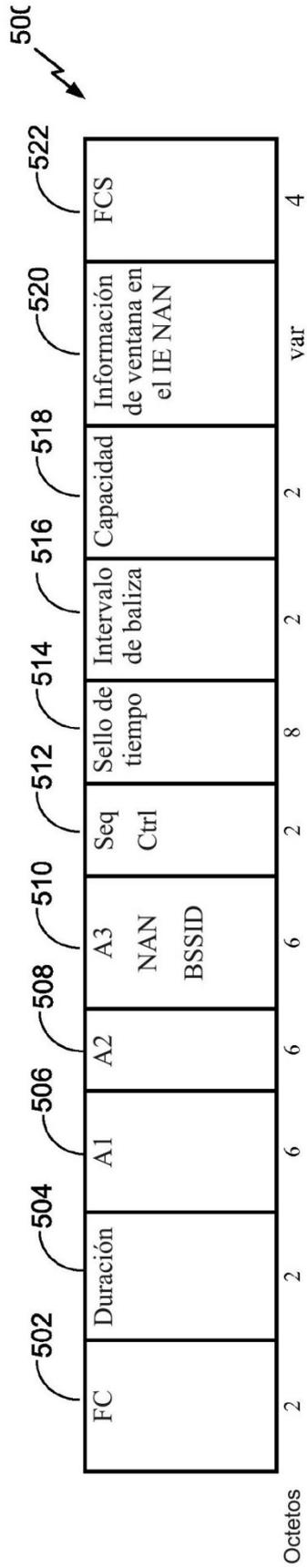


FIG. 5

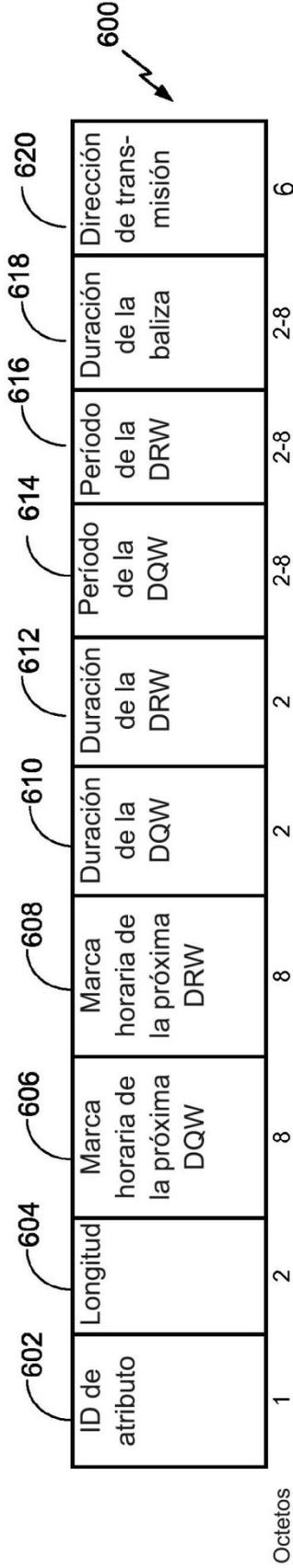


FIG. 6A

650

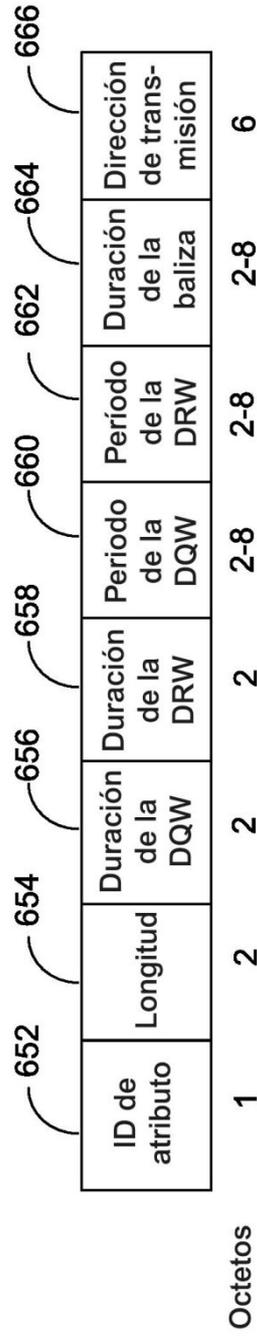


FIG. 6B

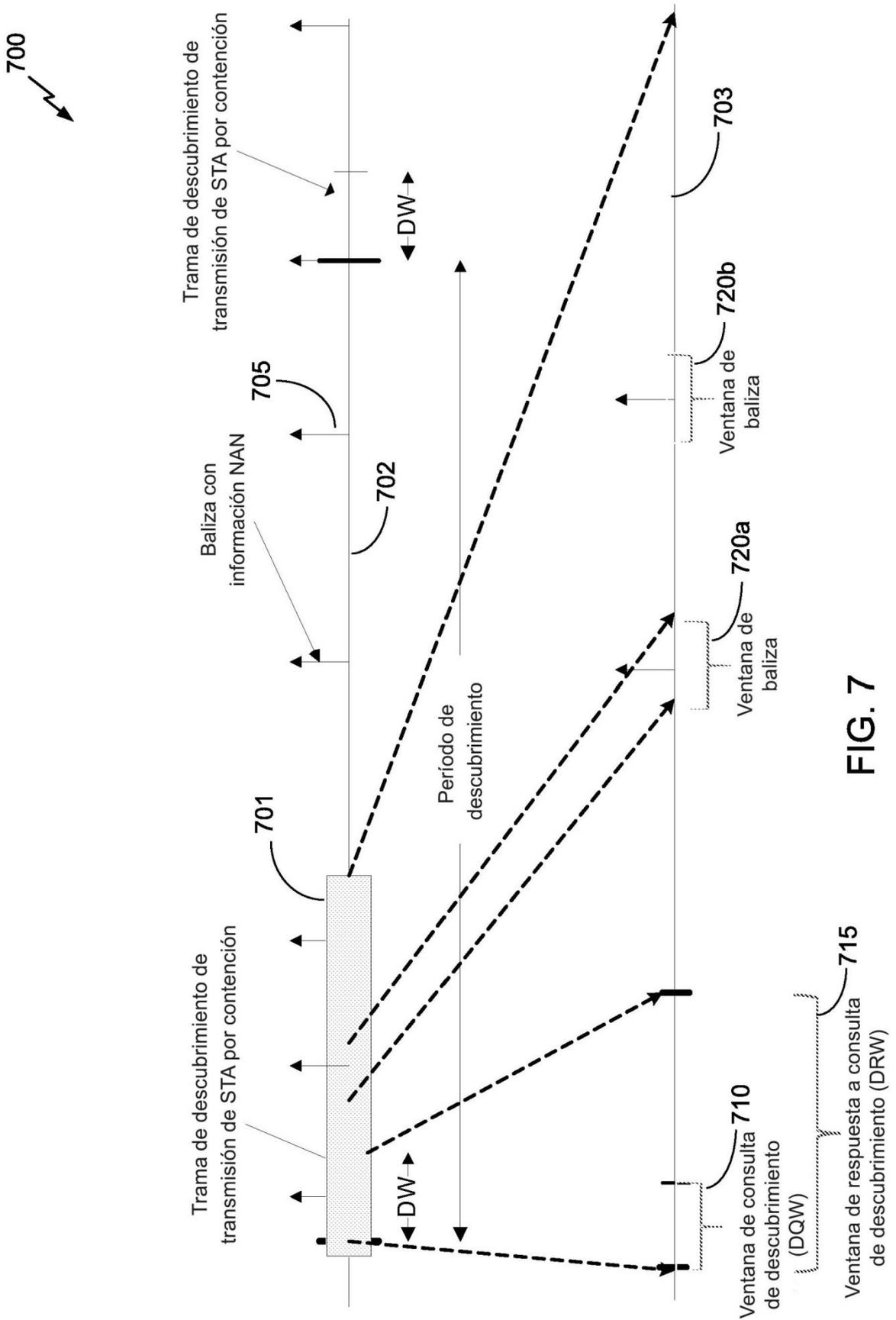


FIG. 7

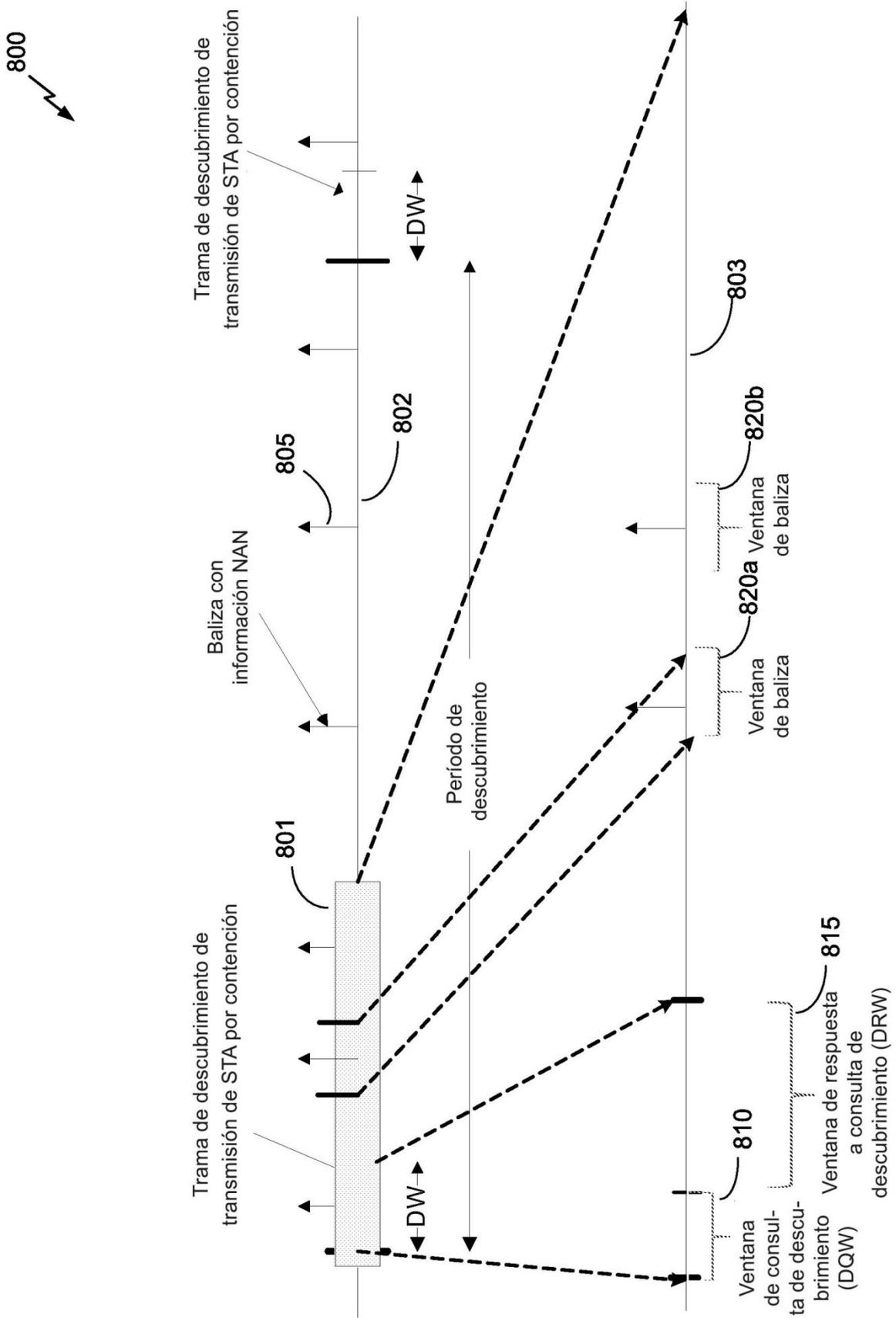


FIG. 8

900 ↗

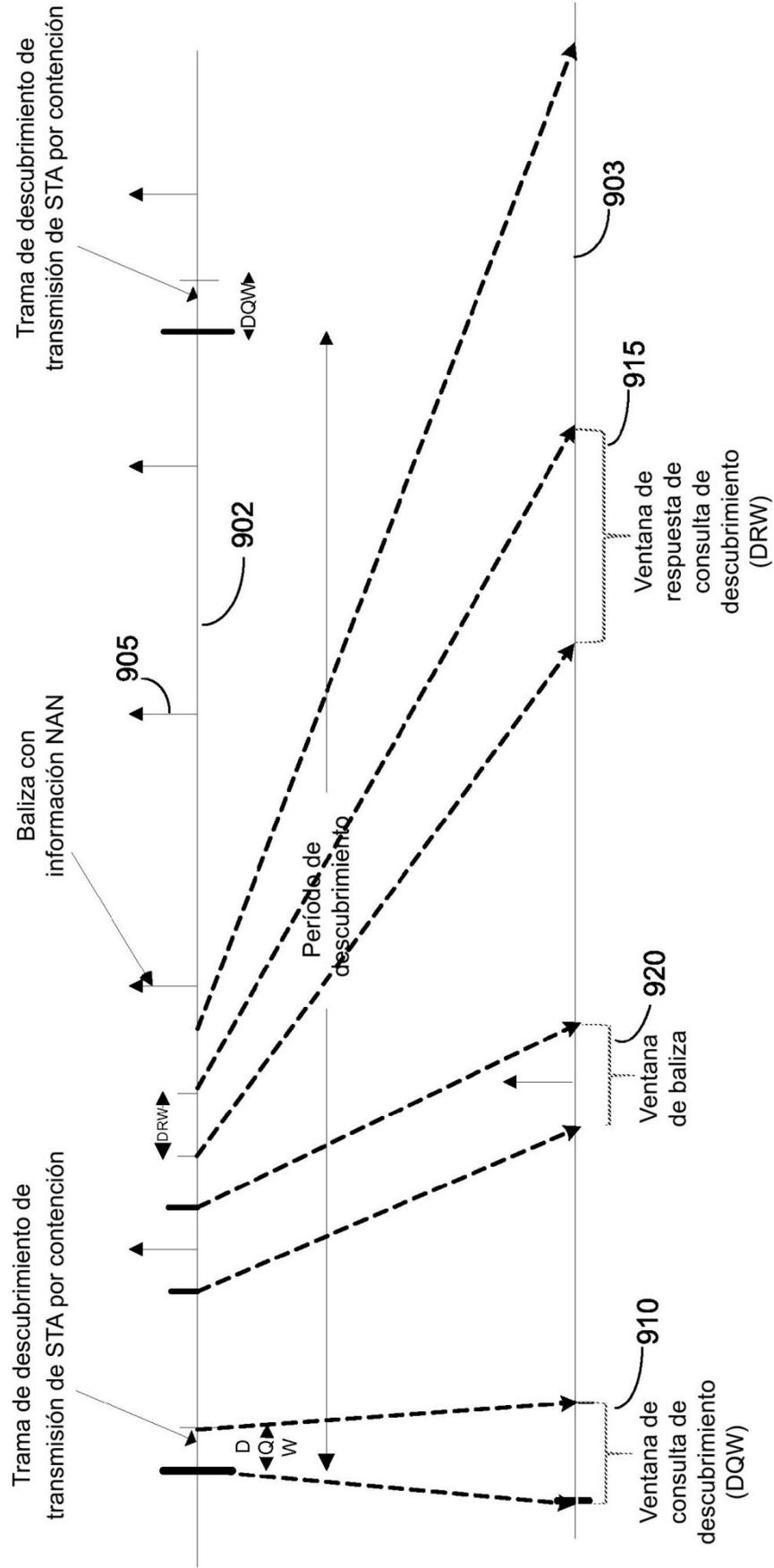


FIG. 9

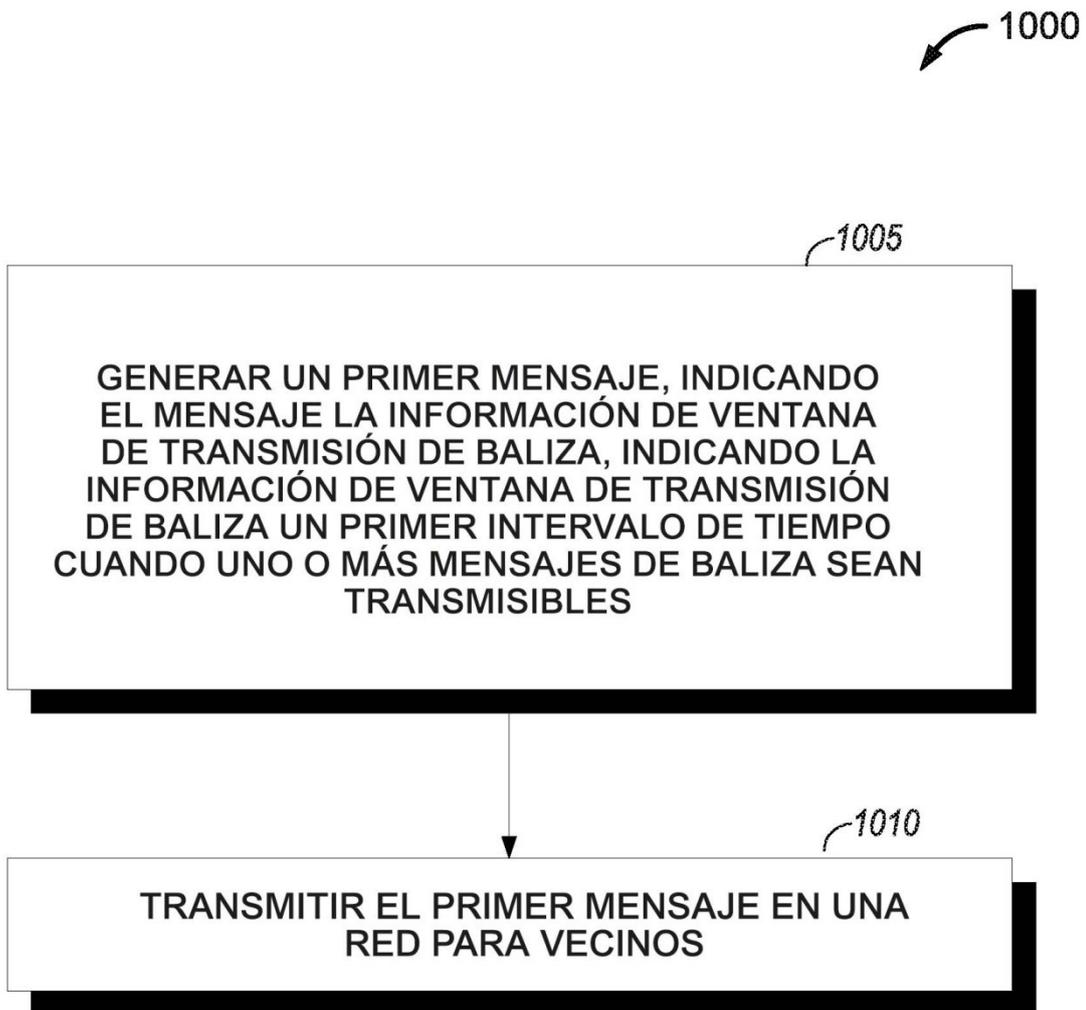


FIG. 10

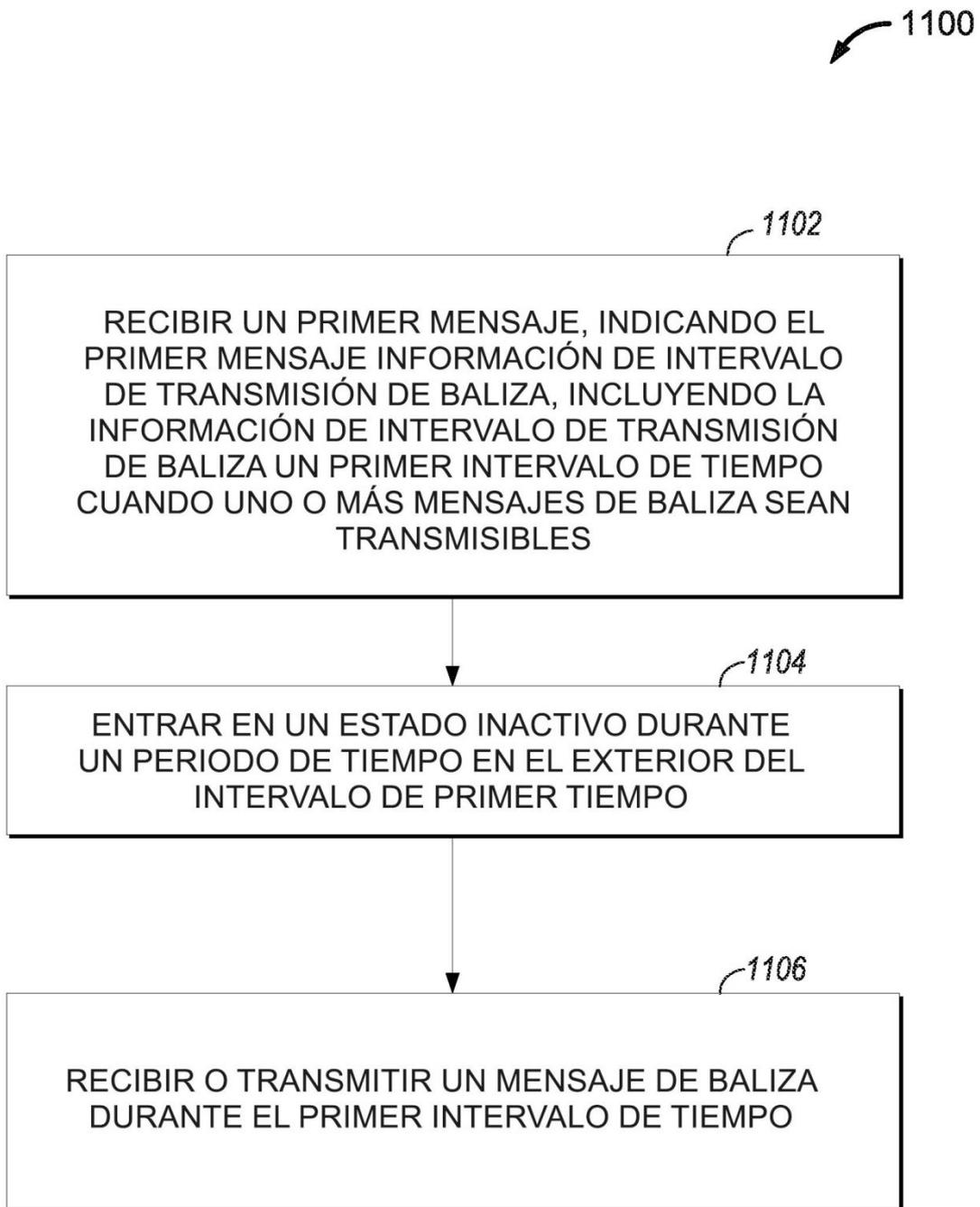


FIG. 11