

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 497**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2013 PCT/US2013/072327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14088908**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2013 E 13803412 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2929734**

54 Título: **Gestión de potencia de dispositivos de comunicación**

30 Prioridad:

05.12.2012 US 201213706279

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

25.07.2017

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**ZHANG, XIAORU;
CHO, JAMES, SIMON;
NG, TAO-FEI, SAMUEL y
AIDA, SREEPATHY, LAXMANBABU**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 626 497 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

Gestión de potencia de dispositivos de comunicación.

5 **Antecedentes**

Los modos de realización de la materia objeto de la invención se refieren por lo general al campo de las comunicaciones y, más particularmente, a la gestión de potencia de los dispositivos de comunicación.

10 Pueden implementarse diversas técnicas para reducir el consumo total de energía mientras se mantiene el funcionamiento normal para muchos dispositivos de comunicación. Esta reducción del consumo de energía puede ser especialmente importante en dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) en los que hay una cantidad limitada de energía que se suministra desde una batería. En particular, muchos desarrolladores de dispositivos móviles están intentando reducir el tamaño de la batería para que estos dispositivos sean más delgados y ligeros. Sin embargo, al mismo tiempo, estos desarrolladores no quieren sacrificar el rendimiento con el fin de reducir el consumo de energía de los dispositivos.

20 El documento US 2011/090844 A1 divulga un procedimiento que comprende procesar al menos parcialmente una porción de un paquete de comunicación inalámbrica, para determinar basándose en la porción del paquete de comunicación, si el paquete está destinado a ser recibido por un receptor, y si el paquete no está destinado a ser recibido por el receptor, abortar el procesamiento del resto del paquete por uno o más componentes de una Capa Física (PHY) del receptor.

25 Todavía existe la necesidad de mejorar la gestión de potencia en los dispositivos de comunicación.

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

30 **Sumario**

En algunos modos de realización, un procedimiento incluye procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete recibido a través de un medio de comunicación. El procedimiento también incluye reducir, mientras se procesa el paquete, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta a que se cumpla una condición asociada con el procesamiento del paquete. El procedimiento incluye restaurar la potencia en el al menos un componente antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.

En algunos modos de realización, un número del al menos un componente en el dispositivo de comunicación a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.

40 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete se está procesando, de la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende, en respuesta a que un tiempo para recibir el paquete sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador: reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en la capa física del dispositivo de comunicación.

45 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende, en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física del dispositivo de comunicación para el funcionamiento: reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en la capa física.

50 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende, en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física del dispositivo de comunicación para el funcionamiento: reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en las unidades en la capa física.

60 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación, en la que el paquete se comunica a través del medio de comunicación basándose en la múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios (MU-MIMO).

65 En algunos modos de realización, la condición asociada con el procesamiento del paquete comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en el paquete que es diferente de una dirección del dispositivo de comunicación.

- 5 En algunos modos de realización, un procedimiento comprende: procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete a través de un medio de comunicación; reducir, mientras se recibe el paquete, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta al cumplimiento de una condición, la condición comprende al menos uno de, la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en el paquete diferente de una dirección del dispositivo de comunicación; y la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación; y restaurar la potencia en al menos una unidad antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.
- 10 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre al menos uno de un ID de grupo y un ID de asociación parcial en el paquete que identifica un destino previsto del paquete y una identificación del dispositivo de comunicación, en el que la condición se cumple tras la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.
- 15 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre una dirección de control de acceso al medio (MAC) en el paquete que identifica la dirección MAC del dispositivo de comunicación y la dirección MAC del dispositivo de comunicación, en la que la condición se cumple tras la detección de que la intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.
- 20 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación, en la que el paquete se comunica a través del medio de comunicación basándose en la múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios (MU-MIMO).
- 25 En algunos modos de realización, un número del al menos un componente a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.
- 30 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete se está procesando, de la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende, en respuesta a que un tiempo para recibir el paquete sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador: reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en una capa física del dispositivo de comunicación.
- 35 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende, en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento, reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en el reloj en la capa física.
- 40 En algunos modos de realización, la reducción, mientras el paquete se está procesando, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende: en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento, la reducción de potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio; reducción de la potencia en el sintetizador; y la reducción de la potencia en las unidades en la capa física.
- 45 En algunos modos de realización, el medio de comunicación incluye medios inalámbricos.
- 50 En algunos modos de realización, un aparato comprende: una interfaz de red que tiene una unidad receptora de radio, una unidad transmisora de radio, y un sintetizador, en el que la unidad receptora de radio está configurada para recibir un paquete a través de un medio de comunicación; y un procesador acoplado en comunicación a la interfaz de red, en el que el procesador está configurado para ejecutar instrucciones para hacer que el procesador: procese un paquete recibido a través de medios de comunicación; reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos uno de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador, en respuesta a una condición asociada con la realización de procesamiento del paquete; y restaure la potencia en la al menos una de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador antes de recibir una totalidad del paquete en la interfaz de red.
- 55 En algunos modos de realización, un número de la al menos una de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador de la que se reduce la potencia es proporcional a una longitud del paquete.
- 60 En algunos modos de realización, las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete se está procesando, comprende: en respuesta a que un tiempo para recibir el paquete sea menor que un tiempo de
- 65

establecimiento para un sintetizador, reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en una capa física del aparato.

5 En algunos modos de realización, las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden: en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en una capa física del aparato para el funcionamiento, reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en la capa física.

10 En algunos modos de realización, las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete está siendo procesado comprenden: en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento, reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en unidades en la capa física.

15 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan, en la que el paquete se comunica a través del medio de comunicación basándose en la múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios (MU-MIMO).

20 En algunos modos de realización, la condición asociada con el procesamiento del paquete comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de una dirección de destino en el paquete que es diferente de una dirección del aparato.

25 En algunos modos de realización, un producto de programa informático para la gestión de potencia comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene código de programa utilizable por ordenador incorporado en el mismo, en el que el código de programa utilizable por ordenador comprende un código de programa utilizable por ordenador configurado para: procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete a través de un medio de comunicación; reducir, mientras se recibe el paquete, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta al cumplimiento de una condición, la condición comprende al menos uno de, la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en el paquete diferente de una dirección del dispositivo de comunicación; y la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación; y restaurar la potencia en al menos una unidad antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.

40 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre al menos uno de un ID de grupo y un ID de asociación parcial en el paquete que identifica un destino previsto del paquete y una identificación del dispositivo de comunicación, en el que la condición se cumple tras la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.

45 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre una dirección de control de acceso al medio (MAC) en el paquete que identifica la dirección MAC del dispositivo de comunicación y la dirección MAC del dispositivo de comunicación, en la que la condición se cumple tras la detección de que la intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.

50 En algunos modos de realización, la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación, en la que el paquete se comunica a través del medio de comunicación basándose en la múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios (MU-MIMO).

55 En algunos modos de realización, un número del al menos un componente a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.

60 En algunos modos de realización, el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete se está procesando, la potencia en el al menos un componente en el dispositivo de comunicación, el producto de programa utilizable por ordenador configurado para, en respuesta a que un tiempo para recibir el paquete sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador, reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en una capa física del dispositivo de comunicación.

65 En algunos modos de realización, el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete se está procesando, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para, en respuesta a que el tiempo para

recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento, reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en el reloj en la capa física.

5 En algunos modos de realización, el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete se está procesando, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para, en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento, reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio; reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en las unidades en la capa física.

Breve descripción de los dibujos

15 Los presentes modos de realización se entenderán mejor y numerosos objetivos, características y ventajas resultarán evidentes a los expertos en la técnica haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 representa un diagrama de bloques de un sistema que implementa la gestión de potencia, de acuerdo con algunos modos de realización.

Las figuras 2-3 representan diagramas de flujo que ilustran ejemplos de operaciones para determinar cuándo entrar en un estado de ahorro de energía en un dispositivo, de acuerdo con algunos modos de realización.

Las figuras 4-6 representan diagramas de flujo que ilustran las operaciones de ejemplos para la puesta de unidades en un dispositivo de comunicación en un estado de ahorro de energía basándose en la duración del paquete recibido, de acuerdo con algunos modos de realización.

La Figura 7 representa un diagrama temporal a modo de ejemplo de entrada en un estado de ahorro de energía en un dispositivo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La figura 8 representa un diagrama de bloques de un dispositivo que implementa la gestión de potencia, de acuerdo con algunos modos de realización.

Descripción del (de los) modo(s) de realización

35 La siguiente descripción incluye sistemas, procedimientos, técnicas, secuencias de instrucciones y productos de programa informáticos a modo de ejemplo que representan las técnicas del presente contenido inventivo. Sin embargo, debe entenderse que los modos de realización descritos pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, aunque los ejemplos se refieren a comunicaciones inalámbricas, los modos de realización son aplicables a cualquier tipo de comunicación de datos. En otros ejemplos, para simplificar la descripción, no se muestran en detalle instrucciones, protocolos, estructuras o técnicas ampliamente conocidos.

45 En algunos modos de realización, los diferentes componentes en un dispositivo de comunicación se ponen en un estado potencia reducida (por ejemplo, un estado en reposo o estado de ahorro de energía) basándose en criterios predefinidos para reducir el consumo de energía sin reducir el rendimiento general del dispositivo de comunicación. Por ejemplo, se usan algunos modos de realización para poner los componentes del procesador de banda base y la radio para el dispositivo de comunicación en un estado de potencia reducida durante períodos de tiempo definidos. En algunos modos de realización, en un estado de potencia reducida, no se suministra energía a uno o más componentes en el dispositivo de comunicación durante la duración de un paquete. En o cerca del final del paquete, el uno o más componentes se suministran de nuevo con potencia (activarse desde el estado en reposo). Por consiguiente, el estado en reposo puede ser en una base por paquetes y se activa durante la recepción de un paquete. Puede haber múltiples desencadenantes en la determinación de si colocar los componentes en un estado en reposo. Además, en algunos modos de realización, puede haber tres niveles diferentes de un estado de potencia reducida que dependen de la longitud del paquete. Estos tres niveles diferentes pueden determinar que los componentes no son alimentados con energía. Después de o cerca del final del paquete que se recibe, se restablece la alimentación de estos componentes de los cuales se retiró la alimentación.

60 **La figura 1** representa un diagrama de bloques de un sistema que implementa la gestión de potencia, de acuerdo con algunos modos de realización. En particular, la figura 1 representa un sistema 100 que incluye un dispositivo 101 que está acoplado en comunicación al medio de comunicación 122. Por ejemplo, el medio de comunicación 122 puede ser cualquier tipo de medio (por ejemplo, aire) para la transmisión de una comunicación inalámbrica. En algunos otros modos de realización, el medio de comunicación 122 no está limitado a la comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el medio de comunicación 122 puede ser una línea eléctrica, cable coaxial, línea telefónica, etc. En este ejemplo, el dispositivo 101 puede ser cualquier tipo de dispositivo para recibir y transmitir señales de comunicación.

El dispositivo 101 puede incluir una unidad de comunicación 102. La unidad de comunicación 102 puede incluir unidades para el procesamiento de señales de comunicación que se transmiten en y se reciben del medio de comunicación 122. La unidad de comunicación 102 puede incluir una unidad de radio 104, un procesador de banda base 112, un procesador MAC (control de acceso al medio) 118, y una unidad de alimentación 120. En algunos modos de realización, la unidad de comunicación 102 incluye al menos dos capas del modelo OSI (interconexión de sistemas abiertos) (por ejemplo, ISO/IEC 7498-1). En particular, el procesador de banda base 112 puede implementar al menos una parte de una capa PHY (física) y el procesador MAC 118 puede implementar al menos parte de la capa MAC. La unidad de radio 104 puede incluir una unidad receptora de radio 106, un sintetizador 108, y una unidad transmisora de radio 110. El procesador de banda base 112 puede incluir una unidad de procesamiento PHY 114 y un reloj PHY 116. La unidad de procesamiento PHY 114 puede incluir varias unidades para procesar una señal de banda base que se ha convertido en un flujo de bits digital. La unidad de procesamiento PHY 114 también puede incluir varias unidades para el procesamiento de un flujo de bits digital que se convertirá de forma analógica y será procesada adicionalmente por la unidad de radio 104 para la transmisión como una señal de radiofrecuencia (RF) en el medio de comunicación 122. Los ejemplos de las unidades en la unidad de procesamiento PHY 114 pueden incluir un convertidor analógico a digital (ADC), un convertidor de digital a analógico (DAC), un módulo de transformación inversa rápida de Fourier (IFFT), un módulo de FFT, un intercalador, un desintercalador, un decodificador, y un codificador. Además, la unidad de procesamiento PHY 114 puede incluir diferentes medios legibles por máquina volátil. Por ejemplo, la unidad de procesamiento PHY 114 puede incluir registros de configuración, contadores, etc. Se observa, sin embargo, que en algunas implementaciones del ADC y el DAC pueden implementarse como dispositivos de interfaz entre la unidad de radio 104 y el procesador de banda base 112, o dentro de la unidad de radio 104.

La unidad de radio 104 está acoplada en comunicación al medio de comunicación 122 para la recepción y transmisión de señales de radiofrecuencia (RF) en la misma. La unidad de radio 104 está acoplada en comunicación al procesador de banda base 112, que está acoplado en comunicación al procesador MAC 118. Después de la recepción de las señales de la unidad receptora de radio 106 en la unidad de radio 104, la unidad de procesamiento PHY 114 genera varios bits decodificados que están separados en paquetes. El procesador MAC 118 recibe estos bits decodificados y procesa los paquetes. Como se describe adicionalmente más adelante, basándose en diversos criterios predefinidos o activadores, el procesador MAC 118 determina si las unidades de la unidad de radio 104 y/o las unidades en el procesador de banda base 112 se ponen en un estado de ahorro de energía. La potencia puede ser restaurada en estas unidades en o cerca del final de un procesamiento basado en paquetes del paquete. En particular, como se describe adicionalmente a continuación, la potencia puede restaurarse en algunas de las unidades antes de, pero cerca del final del paquete para permitir que dichas unidades funcionen antes de recibir el siguiente paquete. Por ejemplo, se restaura la alimentación en el sintetizador 108 antes de pero cerca del final del paquete para permitir un tiempo de establecimiento para el sintetizador 108 antes de su funcionamiento. Por el contrario, la alimentación puede restaurarse en otras unidades (por ejemplo, la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110, etc.) al final del paquete. Además, se describe adicionalmente más adelante, el número de unidades que se ponen en el estado de ahorro de energía puede depender de la longitud del paquete (por ejemplo, "corta", "media" y "larga"). En particular, en algunas implementaciones, el número de unidades en el dispositivo del que se retira la alimentación es proporcional a una longitud del paquete. En respuesta a la determinación de que al menos una unidad se va a poner en un estado de ahorro de energía, el procesador MAC 118 transmite una notificación (por ejemplo, una señal de control) a la unidad de alimentación 120. La notificación puede identificar qué unidades se van a poner en el estado de ahorro de energía. La unidad de alimentación 120 retira entonces el suministro de energía o desactiva la alimentación de las unidades que se identifican. Además, después de detectar el final del paquete o cerca del final del paquete, el procesador MAC 118 transmite otra notificación para restaurar la alimentación en estas unidades. A continuación, se expone una descripción más detallada de estas operaciones.

Las Figuras 2-3 representan diagramas de flujo que ilustran ejemplos de operaciones para determinar cuándo entrar en un estado de ahorro de energía en un dispositivo, de acuerdo con algunos modos de realización. Las operaciones de un diagrama de flujo 200 y un diagrama de flujo 300 se describen en referencia a la Figura 1. Las operaciones del diagrama de flujo 200 y el diagrama de flujo 300 se realizan juntas y continúan entre sí como se define por los puntos de transición A, B y C. Las operaciones de los diagramas de flujo 200-300 pueden realizarse por el procesador MAC y/o algunos de los otros componentes representados en la Figura 1. Las operaciones de los diagramas de flujo 200-300 comienzan en el bloque 202 de la Figura 2.

En el bloque 202, la unidad de comunicación 102 del dispositivo 101 recibe un paquete. En particular, el procesador MAC 118 recibe los datos en un paquete después de que la unidad receptora de radio 106 reciba las señales del medio de comunicación 122 y la unidad de procesamiento PHY 114 genere los bits decodificados basándose en las señales. Las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 204.

En el bloque 204, el procesador MAC 118 inicia el procesamiento del paquete. El procesador MAC 118 puede localizar el preámbulo y la carga útil del paquete y comenzar el procesamiento de los diferentes campos en el mismo. Las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 206.

En el bloque 206, el procesador MAC 118 determina si un ID de grupo (GID) o un AID parcial (ID de asociación) en

el preámbulo del paquete coincide con el ID de grupo o el AID parcial, respectivamente, asignado al dispositivo 101. En algunos modos de realización, el preámbulo del paquete incluye el ID de grupo o el AID parcial para comunicaciones inalámbricas basadas en el protocolo 802.11ac. En particular, para la transmisión de usuario individual, al dispositivo 101 se le asigna un AID único para su dirección MAC en relación con otros dispositivos que forman parte de la misma red. Para la transmisión de usuario individual, el campo ID en el preámbulo puede almacenar un número truncado de bits del AID - un AID parcial. Para la transmisión multi-usuario, puede asignarse un GID a varios dispositivos o estaciones que sirven para recibir y procesar el paquete. Por lo tanto, para la transmisión multi-usuario, el campo ID en el preámbulo puede almacenar el GID de tal manera que el procesador MAC 118 puede localizar este campo ID en el preámbulo del paquete. El procesador MAC 118 puede entonces determinar si el valor en este campo ID en el preámbulo (ya sea el GID o el AID parcial) coincide con el GID o AID parcial, respectivamente, asignado al dispositivo 101. Si hay una coincidencia, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 212. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 208.

En el bloque 208, el procesador MAC 118 determina si la dirección de destino en el paquete coincide con la dirección del dispositivo que recibe el paquete. En algunos modos de realización, la dirección de destino es la dirección de control de acceso al medio (MAC). También para esta determinación por el procesador MAC 118, los ejemplos del tipo de protocolos asociados con el paquete pueden incluir los protocolos compatibles 802.11g, 802.11n, 802.11ac, etc. En algunas situaciones, el AID parcial para un dispositivo de comunicación no es completamente único. Por lo tanto, en estas situaciones, el AID parcial para el paquete puede coincidir con el AID parcial para el dispositivo de comunicación a pesar de que la dirección de destino almacenada en el paquete no coincide con la dirección del dispositivo de comunicación. Además, la dirección de destino puede procesarse en un punto posterior en el tiempo al AID parcial para un paquete. Por lo tanto, en algunos modos de realización, el procesador MAC 118 puede procesar primero el AID parcial y determinar que coincide con el AID parcial para el dispositivo de comunicación. Posteriormente, el procesador MAC 118 puede procesar la dirección de destino en el paquete y determinar que no coincide con la dirección para el dispositivo de comunicación. Por consiguiente, en estas situaciones, el procesador MAC 118 determina que el paquete no está destinado al dispositivo de comunicación en un punto posterior en el paquete en comparación con la comprobación del AID parcial para el paquete. Si hay una coincidencia, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 212. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 210.

En el bloque 210, el procesador MAC 118 determina si están verificados los datos en el paquete. Por ejemplo, los delimitadores pueden posicionarse entre los paquetes que se transmiten. Estos delimitadores pueden incluir un valor de comprobación de redundancia cíclica (CRC) para el paquete. Tras la recepción, el procesador MAC 118 puede realizar una función (por ejemplo, control) a través de al menos una porción de los datos en el paquete. Si un resultado de la función no es igual al valor CRC, el procesador MAC 118 puede determinar que los datos en el paquete no pueden ser verificados. Si este paquete no está destinado al dispositivo de comunicación, el valor CRC no puede ser validado. Por lo tanto, si el valor CRC no se valida, el procesador MAC 118 determina que el paquete no está destinado a este dispositivo de comunicación, permitiendo así que las unidades en el dispositivo de comunicación 101 se pongan en un estado de ahorro de energía (como se describe adicionalmente más adelante). Si los datos en el paquete no se verifican, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el bloque 212. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el punto de transición A, que continúa en el punto de transición A del diagrama de flujo 300 de la Figura 3.

En el bloque 212, el procesador MAC 118 determina si la intensidad de la señal del paquete excede un umbral de intensidad de señal. Por lo tanto, como se muestra en el diagrama de flujo 200, si hay un desajuste en el ID de grupo o el AID parcial, un desajuste en la dirección de destino, o los datos del paquete no pueden ser verificados, el procesador MAC 118 realiza esta comprobación adicional con respecto a la intensidad de la señal para el paquete. Si la intensidad de señal del paquete actual es fuerte, el procesador MAC 118 asume que no puede procesarse ninguna otra transmisión después del paquete actual. Por lo tanto, el procesador MAC 118 procederá con la puesta de las unidades en el dispositivo de comunicación 101 en un estado de ahorro de energía de estado para cada una de estas tres condiciones. Sin embargo, si la intensidad de señal del paquete actual no es tan fuerte y el paquete actual no se va a procesar, el procesador MAC 118 puede iniciar la búsqueda del siguiente paquete en la transmisión de datos (suponiendo que no se cumplan las condiciones de terminación temprana como se describe adicionalmente a continuación (véase la descripción de los bloques 302 y 304 a continuación)). En otras palabras, el procesador MAC 118 iniciará la búsqueda del siguiente paquete en la transmisión de datos, en lugar de poner las unidades en el dispositivo de comunicación 101 en un estado de ahorro de energía (como se describe adicionalmente más adelante). En algunos modos de realización, la intensidad de señal se mide basándose en la RSSI (indicación de intensidad de señal recibida) de la señal. El umbral de intensidad de señal puede variar dependiendo de los medios utilizados para la comunicación, la cantidad de ruido en los medios, etc. Si se utiliza la RSSI, el umbral de RSSI puede ser 30 dB, 20 dB, etc. El valor del umbral de RSSI puede variar dependiendo de los medios utilizados para la comunicación, la cantidad de ruido en los medios, etc. Si la intensidad de señal del paquete no supera el umbral de intensidad de señal, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el punto de transición A, que continúa en el punto de transición A del diagrama de flujo 300 de la Figura 3. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 200 continúan en el punto de transición B, que continúa en el punto de transición B del diagrama de flujo 300 de la Figura 3.

Ahora se describen las operaciones del diagrama de flujo 300 de la Figura 3. A partir del punto de transición A, las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el bloque 302.

5 En el bloque 302, el procesador MAC 118 determina si hay una terminación temprana del paquete. En particular, mientras el paquete está aún siendo recibido por el dispositivo de comunicación, la carga útil del paquete puede no transportar datos que se van a procesar (por ejemplo, datos de relleno). Por ejemplo, en algunos modos de realización, un dispositivo de comunicación (ya sea un receptor o un transmisor) está configurado para operar como múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios (MU-MIMO). En esta configuración, el dispositivo de comunicación utiliza múltiples antenas de recepción y transmisión de datos. Además, el MU-MIMO permite que el dispositivo de comunicación transmita y reciba datos a y desde múltiples usuarios. En algunas transmisiones que utilizan MU-MIMO, algunos dispositivos de comunicación tendrán menos datos que recibir que otros dispositivos de comunicación para la transmisión. Para los dispositivos de comunicación que tienen menos datos que recibir durante la transmisión, el tiempo que reciben datos a procesar puede terminar de forma temprana en comparación con el tiempo de transmisión utilizando MU-MIMO. Para los dispositivos de comunicación que impiden la recepción de datos de forma temprana, el transmisor inserta delimitadores de longitud nula (por ejemplo, repetición de cuatro bytes) en la carga útil del paquete. En otras palabras, la carga útil del paquete incluye relleno que indica que no hay más datos a procesar en el paquete. Si hay terminación temprana, las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el bloque 306. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el bloque 304.

20 En el bloque 304, el procesador MAC 118 determina si hay una terminación de baliza temprana. En particular, un punto de acceso puede enviar periódicamente una baliza (por ejemplo, 100 milisegundos) a sus dispositivos de comunicación para permitir que los dispositivos de comunicación que están en suspensión despierten en este intervalo periódico. La baliza indicará la notificación de paquetes de enlace descendente a los dispositivos de comunicación que se encontraban en un estado de suspensión. La baliza incluye un valor TIM (mapa de indicación de tráfico). Si este valor se establece para un dispositivo de comunicación particular que recibe la baliza, se trata de una notificación al dispositivo de comunicación de que hay paquetes destinados a este dispositivo de comunicación. Por lo tanto, si el valor TIM en la baliza no está establecido, entonces el dispositivo de comunicación podría volver a un estado de suspensión (estado de ahorro de energía). Por consiguiente, tras la recepción de una baliza donde no está establecido el valor TIM, el procesador MAC puede hacer que unidades en el dispositivo de comunicación entren en un estado de ahorro de energía (sin esperar a que toda la baliza sea recuperada y procesada). Si hay una terminación de baliza temprana, las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el bloque 306. De lo contrario, las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el punto de transición C, que continúa en el punto de transición C en el diagrama de flujo 200 (donde se recibe el siguiente paquete). Por consiguiente, si se cumple cualquiera de las cinco condiciones que se muestran en los diagramas de flujo 200-300, las operaciones de los diagramas de flujo 200-300 continúan en el bloque 306 (para entrar en un estado de ahorro de energía basándose en la longitud del paquete). En particular, las cinco condiciones que se muestran en los diagramas de flujo 200-300 incluyen las siguientes:

- 40 1. Desajuste del ID de grupo o el AID parcial y umbral de intensidad de señal superado (véanse los bloques 206 y 212),
2. desajuste de la dirección de destino y umbral de intensidad de señal superado (véanse los bloques 208 y 212),
- 45 3. datos de paquete no verificados y umbral de intensidad de señal superado (véanse los bloques 210 y 212),
4. terminación temprana del paquete (véase el bloque 302), y
5. terminación temprana de baliza (véase el bloque 304).

50 En el bloque 306, el procesador MAC 118 pone al menos una unidad en el dispositivo de comunicación 101 en un estado de ahorro de energía basándose en la longitud del paquete. En particular, el procesador MAC 118 envía una notificación a la unidad de alimentación 120 que incluye la identificación de las unidades a poner en un estado de ahorro de energía. La unidad de alimentación 120 puede entonces eliminar o desactivar la alimentación en estas unidades que están identificadas, hasta o cerca del final del paquete. Las unidades particulares que se ponen en un estado de ahorro de energía se pueden basar en la longitud del paquete. La entrada en el estado de ahorro de energía puede incluir una retirada de la alimentación en las unidades. Esta operación de entrar en un estado de ahorro de energía se describe adicionalmente en los diagramas de flujo en las Figuras 4-6 (que se describen ahora). Después de que se complete el estado de ahorro de energía (por ejemplo, fin del paquete), las operaciones del diagrama de flujo 300 continúan en el punto de transición C, que continúan en el punto de transición C en el diagrama de flujo 200 (donde se recibe el siguiente paquete).

60 **Las Figuras 4-6** representan diagramas de flujo que ilustran las operaciones a modo de ejemplo para poner las unidades en un dispositivo de comunicación en un estado de ahorro de energía basándose en la longitud del paquete recibido, de acuerdo con algunos modos de realización. Las operaciones de un diagrama de flujo 400, un diagrama de flujo 500, y un diagrama de flujo 600 se describen en referencia a la Figura 1. Las operaciones del diagrama de flujo 400, el diagrama de flujo 500, y el diagrama de flujo 600 se realizan juntas y continúan entre sí como se define en los puntos de transición D, E y F. Las operaciones de los diagramas de flujo 400-600 pueden realizarse por las unidades representadas en la Figura 1. Las operaciones de los diagramas de flujo 400-600

comienzan en el bloque 402 de la Figura 4.

En el bloque 402, el procesador MAC 118 determina si la duración hasta que el final del paquete es "corta". En algunos modos de realización, la duración hasta el final del paquete que es "corta" se define en relación con el tiempo de establecimiento del sintetizador 108 en la unidad de radio 104. En particular, el sintetizador 108 puede requerir un tiempo de establecimiento después de haber sido encendido, pero antes de su uso. El tiempo de establecimiento para un sintetizador puede variar entre los chips o circuitos integrados (por ejemplo, 15 microsegundos). La unidad de procesamiento PHY 114 determina la longitud del paquete basándose en el campo de longitud en el preámbulo del paquete. La unidad de procesamiento PHY 114 también puede determinar la longitud del paquete que aún no ha sido recibido por la unidad receptora de radio 106. La unidad de procesamiento PHY 114 también puede determinar la duración hasta que el final del paquete es recibido por la unidad receptora de radio 106 basándose en la longitud del paquete que aún no ha sido recibido. La unidad de procesamiento PHY 114 puede transmitir esta duración hasta el final del paquete y el tiempo de establecimiento del sintetizador 108 al procesador 118 MAC. Si la duración hasta que el final del paquete puede ser menor que el tiempo de establecimiento del sintetizador 108, el procesador MAC 118 determina que la duración hasta que el final del paquete es "corta". Si la duración hasta que el final del paquete no es "corta", las operaciones del diagrama de flujo 400 en el punto de transición D, que sigue al punto de transición D del diagrama de flujo 500, donde se realiza una determinación de si la duración hasta el final del paquete es "media" (que se describe adicionalmente más adelante). Si la duración hasta el final del paquete es "corta", las operaciones del diagrama de flujo 400 continúan en el bloque 404.

En el bloque 404, se elimina el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para eliminar el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110. La unidad de alimentación 120 puede entonces cortar la energía a la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110. Las operaciones del diagrama de flujo 400 continúan en el bloque 406.

En el bloque 406, el reloj PHY (a excepción de los bloques necesarios para contar hasta el final del paquete) está desactivado. En particular, el reloj PHY 116 se puede dividir de tal forma que una porción pueda continuar la cuenta atrás hasta el final del paquete, a pesar de que el reloj PHY 116 está desactivado en otras porciones. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para desactivar el reloj PHY 116. Todavía se puede suministrar energía al reloj PHY 116, pero el propio reloj PHY está desactivado. En esta situación en la que la duración del paquete se considera "corta", el suministro de energía sigue siendo suministrado al sintetizador 108 porque el tiempo de establecimiento para el sintetizador 108 después de recibir la energía es mayor que la duración hasta el final del paquete. Las operaciones del diagrama de flujo 400 continúan en el bloque 408.

En el bloque 408, el procesador MAC 118 determina si el final del paquete se ha recibido basándose en el lapso de tiempo. El procesador MAC 118 puede hacer esta determinación basándose en la duración hasta el final del paquete que es proporcionada por la unidad de procesamiento PHY 114 (como se ha descrito anteriormente). Si aún no se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 400 se mantienen en el bloque 408. Sin embargo, si se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 400 continúan en el bloque 410.

En el bloque 410, se restaura el suministro de energía a la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el reloj PHY. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para restaurar el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el reloj PHY 116. En respuesta, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110, y el reloj PHY 116. Las operaciones del diagrama de flujo 400 continúan en el bloque 412.

En el bloque 412, el procesador MAC 118 determina si la intensidad de la señal del paquete excede un umbral de intensidad de señal. Para los dispositivos de comunicación que entran en un estado de ahorro de energía donde el paquete no es recibido y procesado con éxito, se realiza un retroceso EIFS (espaciamiento entre tramas de error) para un paquete que tiene una intensidad de señal que excede el umbral de intensidad de señal. En particular, después de recibir un paquete, el dispositivo de comunicación puede responder con un paquete de confirmación. El sistema está configurado para asegurar que la transmisión desde un dispositivo de comunicación diferente no choque con la transmisión del paquete de confirmación. Sin embargo, el dispositivo de comunicación puede entrar en un estado de ahorro de energía antes de recibir y procesar un campo de duración en el preámbulo del paquete que define la longitud de tiempo de espera antes de transmitir un paquete (con el fin de evitar el choque con el paquete de confirmación). Por lo tanto, en esta situación, el dispositivo de comunicación no conoce la longitud de tiempo de espera antes de la transmisión. Por lo tanto, en algunos modos de realización para los paquetes que no se reciben o se procesan con éxito, se requiere que el dispositivo de comunicación espere un periodo de tiempo definido por un retroceso EIFS para asegurar que el dispositivo de comunicación no transmite un paquete que choque con el paquete de confirmación. El procesador MAC 118 puede entonces realizar una cuenta atrás partiendo del valor del retroceso EIFS y no realizará una transmisión hasta que la cuenta atrás llegue a cero (véase el bloque

414 descrito más adelante). Si la intensidad de la señal del paquete no supera el umbral de intensidad de señal, las operaciones de los diagramas de flujo 400-600 son completas a lo largo de esta ruta. Sin embargo, si la intensidad de señal del paquete excede el umbral de intensidad de señal, las operaciones continúan en el bloque 414.

5 En el bloque 414, el procesador MAC 118 realiza un retroceso EIFS antes de habilitar la transmisión de paquetes. Como se ha descrito anteriormente, el procesador MAC 118 realiza esta operación para garantizar que el dispositivo de comunicación 101 no transmite un paquete hasta después de que el retroceso EIFS ha caducado. Este retroceso EIFS asegura que una transmisión de paquetes desde el dispositivo de comunicación 101 no choque con la transmisión del paquete de confirmación para el paquete. Las operaciones de los diagramas de flujo 400-600 son completas a lo largo de esta ruta.

15 Ahora se describen las operaciones del diagrama de flujo 500 de la Figura 5. A partir del punto de transición D, las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 502. En particular, si se ha alcanzado esta ruta en los diagramas de flujo 400-600, la duración hasta el final del paquete no es "corta" y se define como "media" o "larga". El diagrama de flujo 500 incluye operaciones para determinar si la duración hasta el final del paquete es "media" y operaciones realizadas si la duración hasta el final del paquete es "media".

20 En el bloque 502, el procesador MAC 118 determina si la duración hasta que el final del paquete es "media". En particular, debido a que la duración no se considera "corta", el procesador MAC 118 determina si la duración hasta el final del paquete es "media" o "larga". Si la duración hasta que el final del paquete no es "media", el procesador MAC 118 entra en un estado de ahorro de energía basado en la suposición de que la duración hasta que el final del paquete es "larga" (estas operaciones se describen en más detalle a continuación en referencia al diagrama de flujo 600). En algunos modos de realización, el procesador MAC 118 determina si la duración hasta el final del paquete es o "media" o "larga" basándose en el tiempo para restaurar los estados necesarios en la capa PHY después de haber retirado la energía de la capa PHY. Como se describe adicionalmente más adelante, si la duración hasta el final del paquete es "larga", la energía se retira de la capa PHY. Por consiguiente, se requiere que los estados necesarios en la capa PHY se restauren antes de la operación. Con referencia a la Figura 1, los estados necesarios en la capa PHY pueden incluir valores almacenados en los registros de configuración, contadores, etc., en el procesador de banda base 112, los estados de las unidades en la unidad de procesamiento PHY 114 para permitir sus operaciones, etc. Por lo tanto, el procesador MAC 118 determina el tiempo para restaurar los estados necesarios en la capa PHY después de haber eliminado la energía. La unidad de procesamiento PHY 114 también determina la longitud del paquete basándose en el campo de longitud en el preámbulo del paquete. La unidad de procesamiento PHY 114 también puede determinar la longitud del paquete que aún no ha sido recibido por la unidad receptora de radio 106. La unidad de procesamiento PHY 114 también puede determinar la duración hasta que el final del paquete es recibido por la unidad receptora de radio 106 basándose en la longitud del paquete que aún no ha sido recibido. La unidad de procesamiento PHY 114 puede transmitir esta duración hasta el final del paquete y el tiempo para restaurar los estados necesarios en la capa PHY con respecto al procesador MAC 118. Si la duración hasta que el final del paquete es menor que el tiempo para restaurar los estados necesarios en la capa PHY, el procesador MAC 118 determina que la duración hasta el final del paquete es "media". Si la duración hasta que el final del paquete no es "media", las operaciones del diagrama de flujo 400 en el punto de transición E continúan en el punto de transición E del diagrama de flujo 600 (que se describe adicionalmente más adelante). Si la duración hasta el final del paquete es "media", las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 504.

45 En el bloque 504, se elimina el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para eliminar el suministro de energía en la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. La unidad de alimentación 120 puede entonces cortar la energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. Las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 506.

50 En el bloque 506, el reloj PHY (a excepción de los bloques necesarios para contar hasta el final del paquete) está desactivado. En particular, el reloj PHY 116 se puede dividir de tal forma que una porción pueda continuar la cuenta atrás hasta el final del paquete, a pesar de que el reloj PHY 116 está desactivado en otras porciones. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para desactivar el reloj PHY 116. Las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 508.

60 En el bloque 508, el procesador MAC 118 determina si el final del paquete está cerca (pero antes del final) de modo que no haya tiempo para restaurar la energía en el sintetizador antes de recibir el siguiente paquete. En particular, como se ha descrito anteriormente, el sintetizador 108 requiere un tiempo de establecimiento después de haber sido encendido, pero antes de su uso. El tiempo de establecimiento para un sintetizador puede variar entre los chips (por ejemplo, 15 microsegundos). Por consiguiente, el procesador MAC 118 determina un tiempo antes del final del paquete en el que se necesita energía por el sintetizador 108 para establecerse antes de su funcionamiento. Si este punto cerca del final del paquete (definido en relación con el tiempo de establecimiento para el sintetizador 108) aún no ha sido alcanzado, las operaciones se mantienen en el bloque 508, donde se hace de nuevo esta determinación. Si se ha alcanzado este punto cerca del final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 510.

En el bloque 510, se restaura el suministro de energía en el sintetizador. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para restaurar el suministro de energía en el sintetizador 108. En respuesta, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en el sintetizador 108. Las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 512.

En el bloque 512, el procesador MAC 118 determina si el final del paquete se ha recibido basándose en el lapso de tiempo. El procesador MAC 118 puede hacer esta determinación basándose en la duración hasta el final del paquete que es proporcionada por la unidad de procesamiento PHY 114 (como se ha descrito anteriormente). Si aún no se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 500 se mantienen en el bloque 512. Sin embargo, si se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el bloque 514.

En el bloque 514, se restaura el suministro de energía a la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el reloj PHY. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para restaurar el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el reloj PHY 116. En respuesta, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110, y el reloj PHY 116. Las operaciones del diagrama de flujo 500 continúan en el punto de transición F, que continúa en el punto de transición F del diagrama de flujo 400, donde se hace la determinación de si la intensidad de señal del paquete excede el umbral de intensidad de señal en el bloque 412.

Ahora se describen las operaciones del diagrama de flujo 600 de la Figura 6. A partir del punto de transición E, las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque 602. En particular, si se ha alcanzado esta ruta en los diagramas de flujo 400-600, se asume que la duración hasta el final del paquete es "larga".

En el bloque 602, se elimina el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para eliminar el suministro de energía en la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. La unidad de alimentación 120 puede entonces cortar la energía a la unidad receptora de radio 106, la unidad transmisora de radio 110 y el sintetizador 108. Las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque 604.

En el bloque 604, se elimina el suministro de energía en las unidades en la capa PHY (a excepción de los bloques necesarios para la cuenta atrás hasta el final del paquete). Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para eliminar la energía suministrada al procesador de banda base 112. Esto contrasta con el hecho de desactivar el reloj PHY (que se produce cuando la duración hasta el final del paquete es "corta" o "media"). Las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque 606.

En el bloque 606, el procesador MAC 118 determina si el final del paquete está cerca (pero antes del final) de modo que no haya tiempo para restaurar la energía en el sintetizador y las unidades en el procesador de banda base 112 antes de recibir el siguiente paquete. En particular, como se ha descrito anteriormente, el sintetizador 108 requiere un tiempo de establecimiento después de haber sido encendido, pero antes de su uso. El tiempo de establecimiento para un sintetizador puede variar entre los chips (por ejemplo, 15 microsegundos). Además, se requiere que los estados necesarios en la capa PHY se restauren antes de las operaciones de las unidades en los mismos. Por consiguiente, el procesador MAC 118 determina un tiempo antes del final del paquete en el que el sintetizador 108 necesita energía para establecerse y los estados necesarios en la capa PHY a restaurar antes de su operación. Si este punto cerca del final del paquete aún no ha sido alcanzado, las operaciones se mantienen en el bloque 606, donde se hace de nuevo esta determinación. Si se ha alcanzado este punto cerca del final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque 608.

En el bloque 608, se restaura el suministro de energía en el sintetizador y las unidades en la capa PHY. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de potencia 120 para restaurar el suministro de energía al sintetizador 108 y las unidades en la capa PHY (por ejemplo, la unidad de procesamiento PHY 114 y el reloj PHY 116). En respuesta, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en el sintetizador 108 y las unidades en la capa PHY. En algunos modos de realización, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en las unidades en la capa PHY primero. Por consiguiente, los estados necesarios en la capa PHY pueden restaurarse, mientras el sintetizador 108 se está estableciendo. Las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque 610.

En el bloque 610, el procesador MAC 118 determina si el final del paquete se ha recibido basándose en el lapso de tiempo. El procesador MAC 118 puede hacer esta determinación basándose en la duración hasta el final del paquete que es proporcionada por la unidad de procesamiento PHY 114 (como se ha descrito anteriormente). Si aún no se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 600 se mantienen en el bloque 610. Sin embargo, si se ha alcanzado el final del paquete, las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el bloque

612.

En el bloque 612, se restaura el suministro de energía a la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el reloj PHY. Por ejemplo, con referencia a la Figura 1, el procesador MAC 118 puede transmitir un mensaje a la unidad de alimentación 120 para restaurar el suministro de energía a la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110. En respuesta, la unidad de alimentación 120 restaura la energía en la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110. Las operaciones del diagrama de flujo 600 continúan en el punto de transición F, que continúa en el punto de transición F del diagrama de flujo 400, donde se hace la determinación de si la intensidad de señal del paquete excede el umbral de intensidad de señal en el bloque 412.

La Figura 7 representa un diagrama temporal a modo de ejemplo de entrada en un estado de ahorro de energía en un dispositivo, de acuerdo con algunos modos de realización. En particular, la figura 7 representa un diagrama temporal a modo de ejemplo de señales en un dispositivo para la gestión de ahorro de energía cuando la duración hasta el final del paquete es "corta", de acuerdo con algunos modos de realización. Un diagrama de temporización 700 incluye señales de sincronización entre las unidades en las capas PHY y MAC para la gestión de ahorro de energía. El diagrama de temporización 700 incluye una señal de trama RX 702, una señal clara RX 704, una señal de reposo MAC PHY 706, una señal de error 708, una señal de datos rxcf 710, una señal de radio apagada 712, una señal de reloj PHY desactivado 714, y una señal de cuenta atrás 716.

Con referencia a la Figura 1, la señal de trama RX 702 se transmite desde la unidad de procesamiento PHY 114 al procesador MAC 118. La señal de trama RX 702 se activa a un alto nivel lógico en un punto 718 cuando se está recibiendo un paquete. La señal de trama RX 702 se desactiva en un punto 720 en el extremo del paquete.

La señal clara RX 704 se activa a un nivel bajo lógico en un punto 722, que es un tiempo en el que el paquete está todavía en el medio de comunicación 122 (por ejemplo, en el aire a recibir por el dispositivo de comunicación 101) pero aún no detectado completamente por la unidad de procesamiento PHY 114. Por consiguiente, el punto 722 es temprano en el tiempo en comparación con el punto 718. La señal clara RX 704 se desactiva en un punto 724 al final del paquete que se recibe del medio de comunicación 122.

Después de determinar que las unidades de la capa PHY van a entrar en un estado de ahorro de energía, el procesador MAC 118 activa un alto nivel lógico de la señal de reposo MAC PHY 706 (que se muestra en un punto 726). En respuesta (como se muestra por la señal de radio apagada 712), la unidad receptora de radio 106 y la unidad transmisora de radio 110 se apagan entre los puntos 750 y 752. De forma similar, en respuesta (como se muestra por la señal desactivada de reloj PHY 714), el reloj PHY 116 (excepto para la porción que permanece alimentada con energía para la cuenta atrás hasta el final del paquete) está apagado entre los puntos 754 y 756. Además, en respuesta (como se muestra por la señal de cuenta atrás 716), la porción del reloj PHY que permanece alimentada con energía empieza la cuenta atrás hasta el final del paquete mostrado entre los puntos 758 y 760.

La señal de datos rxcf 710 incluye varios bits decodificados (que se muestra como un bit 730, un bit 732, un bit 734, un bit 736, y un bit 738) que se transmite desde la unidad de procesamiento PHY 114 al procesador MAC 118. Como se muestra antes de activar la señal de reposo MAC PHY 706, la unidad de procesamiento PHY 114 está procesando y transmitiendo los bits decodificados del paquete a la unidad de procesamiento PHY 114. Esta transmisión se detiene hasta que se alcanza el final del paquete. La unidad de procesamiento PHY 114 comienza la retransmisión (que se muestra como los bits 736 y 738). Los bits 736 y 738 representan la señal de error 708 que activa un nivel alto lógico. En particular, cuando se alcanza el final del paquete, la unidad de procesamiento PHY 114 activa un nivel alto lógico de la señal de error 708 en el punto 728.

La figura 8 representa un diagrama de bloques de un dispositivo que implementa la gestión de potencia, de acuerdo con algunos modos de realización. Un dispositivo 800 puede integrarse en otro dispositivo electrónico (por ejemplo, un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un netbook, un teléfono móvil, un asistente personal digital (PDA), u otro sistema electrónico). El dispositivo 800 incluye un procesador 802 (que incluye posiblemente múltiples procesadores, múltiples núcleos, múltiples nodos y/o que implementa múltiples hilos, etc.). El dispositivo 800 incluye una memoria 807. La memoria 807 puede ser una memoria de sistema (por ejemplo, una o más de entre una memoria caché, una SRAM, una DRAM, una RAM sin condensadores, una RAM con dos transistores, una eDRAM, una EDO RAM, una DDR RAM, una EEPROM, una NRAM, una RRAM, una SONOS, una PRAM, etc.) o una cualquiera o más de los posibles modos de realización descritos anteriormente de medios de almacenamiento por máquina. El dispositivo 800 también incluye un bus 803 (por ejemplo, PCI, ISA, PCI-Express, HyperTransport®, InfiniBand®, NuBus, etc.), una interfaz de red 805 (por ejemplo, una interfaz ATM, una interfaz Ethernet, una interfaz Frame Relay, una interfaz SONET, interfaz inalámbrica, etc.), y uno o más dispositivos de almacenamiento 809 (por ejemplo, almacenamiento óptico, almacenamiento magnético, etc.).

El dispositivo 800 incluye además una unidad de comunicación 808. La unidad de comunicación 808 puede incluir los componentes mostrados en el dispositivo de comunicación 101 de la figura 1 que implementarán la funcionalidad descrita anteriormente en las Figuras 1-7. Cualquiera de la funcionalidad en la unidad de comunicación 808 puede estar implementada parcialmente (o completamente) en hardware y/o en el procesador 802. Por ejemplo, la funcionalidad puede implementarse con un circuito integrado de aplicación específica, en lógica implementada en el

procesador 802, en un coprocesador de un dispositivo periférico o tarjeta, etc. Además, los modos de realización pueden incluir menos componentes o componentes adicionales no ilustrados en la Figura 8 (por ejemplo, tarjetas de vídeo, tarjetas de audio, interfaces de red adicionales, dispositivos periféricos, etc.). El procesador 802, el dispositivo de almacenamiento 809, la memoria 807, y la interfaz de red 805 están acopladas al bus 803. Aunque se ilustra como acoplada al bus 803, la memoria 807 puede estar acoplada al procesador 802.

Aunque los modos de realización se han descrito con referencia a varias implementaciones y usos, debe entenderse que estos modos de realización son ilustrativos y que el alcance del contenido inventivo no está limitado a los mismos. En general, pueden implementarse técnicas para implementar la gestión de potencia como se describe en el presente documento con recursos compatibles con cualquier sistema de hardware. Muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras son posibles.

Pueden proporcionarse varias instancias de componentes, operaciones o estructuras descritos en el presente documento con una única instancia. Finalmente, los límites entre varios componentes, operaciones y medios de almacenamiento de datos son en cierto modo arbitrarios, y operaciones particulares se ilustran en el contexto de configuraciones ilustrativas específicas. Pueden concebirse otras asignaciones de funcionalidad, las cuales están dentro del alcance del contenido inventivo. En general, las estructuras y la funcionalidad presentadas como componentes individuales en las configuraciones de ejemplo pueden implementarse como una estructura o componente combinados. Asimismo, las estructuras y la funcionalidad presentadas como un único componente pueden implementarse como componentes individuales. Estas y otras variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras están dentro del alcance del contenido inventivo.

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

1. Procedimiento que comprende:
 - procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete recibido a través de un medio de comunicación; reducir, mientras se procesa el paquete, potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta a una condición asociada con la realización del procesamiento del paquete; y restaurar la potencia en al menos un componente antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.
2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que un número del al menos un componente en el dispositivo de comunicación a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.
3. El procedimiento del ejemplo 2, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:
 - en respuesta a que un tiempo para recibir el paquete sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador, reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y reducir la potencia en un reloj en la capa física del dispositivo de comunicación.
4. El procedimiento del ejemplo 2, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:
 - en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física del dispositivo de comunicación para el funcionamiento,
 - reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio;
 - reducir la potencia en el sintetizador; y
 - reducir la potencia en un reloj en la capa física.
5. El procedimiento del ejemplo 4, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:
 - en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,
 - reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 - reducir la potencia en el sintetizador; y
 - reducir la potencia en las unidades en la capa física.
6. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación, en el que el paquete se comunica a través de los medios de comunicación basándose en múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios, (MU-MIMO).
7. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la condición asociada con el procesamiento del paquete comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en

el paquete que es diferente de una dirección del dispositivo de comunicación.

8. Procedimiento que comprende:

procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete a través de un medio de comunicación;
 reducir, mientras que se está recibiendo el paquete, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta al cumplimiento de una condición, comprendiendo la condición al menos uno de,

detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en el paquete que sea diferente de una dirección del dispositivo de comunicación;

y
 detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación;

y
 restauración de la potencia en al menos una unidad antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.

9. El procedimiento del ejemplo 8,

en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre al menos uno de un ID de grupo y un ID de asociación parcial en el paquete que identifica un destino previsto del paquete y una identificación del dispositivo de comunicación, en el que la se cumple la condición tras la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.

10. El procedimiento del ejemplo 8,

en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre una dirección del control de acceso al medio (MAC) en el paquete que identifica la dirección de MAC del dispositivo de comunicación y la dirección MAC del dispositivo de comunicación, en el que se cumple la condición después de la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.

11. El procedimiento del ejemplo 8,

en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación,

en el que el paquete se comunica a través de los medios de comunicación basándose en múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios, (MU-MIMO).

12. El procedimiento del ejemplo 8, en el que un número del al menos un componente a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.

13. El procedimiento del ejemplo 12, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:

en respuesta a un tiempo para recibir el paquete que sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador,

reducir la potencia a una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en un reloj en una capa física del dispositivo de comunicación.

14. El procedimiento del ejemplo 13, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:

en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento,

reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en el reloj en la capa física.

15. El procedimiento del ejemplo 14, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación comprende:

en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,

reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en las unidades en la capa física.

16. El procedimiento del ejemplo 8, en el que los medios de comunicación incluyen medios inalámbricos.

17. Aparato que comprende:
 una interfaz de red que tiene una unidad receptora de radio, una unidad transmisora de radio y un sintetizador, en el que la unidad receptora de radio está configurada para recibir un paquete a través de un medio de comunicación; y
 un procesador acoplado en comunicación a la interfaz de red, estando el procesador configurado para ejecutar instrucciones para hacer que el procesador:
 procese un paquete recibido a través de los medios de comunicación;
 reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia de al menos uno de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador, en respuesta a una condición asociada con la realización del procesamiento del paquete; y
 restaure la potencia en la al menos una de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador antes de recibir una totalidad del paquete en la interfaz de red.
18. El aparato del ejemplo 17, en el que un número de la al menos una de la unidad receptora de radio, la unidad transmisora de radio, y el sintetizador de la que se reduce la potencia es proporcional a una longitud del paquete.
19. El aparato del ejemplo 18, en el que las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:
 en respuesta a un tiempo para recibir el paquete que sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador,
 reducir la potencia a una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en un reloj en una capa física del aparato.
20. El aparato del ejemplo 18, en el que las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:
 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en una capa física del aparato para el funcionamiento,
 reducir la potencia en una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en un reloj en la capa física.
21. El aparato del ejemplo 20, en el que las instrucciones para hacer que el procesador reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:
 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,
 reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador;
 y reducir la potencia en las unidades en la capa física.
22. El aparato del ejemplo 17,
 en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan,
 en el que el paquete se comunica a través de los medios de comunicación basándose en múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios, (MU-MIMO).
23. El aparato del ejemplo 17, en el que la condición asociada con el procesamiento del paquete comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de una dirección de destino en el paquete que es diferente de una dirección del aparato.
24. Un producto de programa informático para la gestión de la potencia, comprendiendo el producto de programa informático:
 un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene un código de programa utilizable por ordenador incorporado con el mismo, comprendiendo el código de programa utilizable por ordenador un código de programa utilizable por ordenador configurado para:
 procesar, en un dispositivo de comunicación, un paquete a través de un medio de comunicación;
 reducir, mientras que se está recibiendo el paquete, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en respuesta al cumplimiento de una condición, comprendiendo la condición al menos uno de,
 detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de una dirección de destino en el paquete diferente de una dirección del dispositivo de comunicación; y detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que son descartados y no se procesan en el dispositivo de comunicación; y
 restaurar la potencia en al menos una unidad antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de

comunicación.

- 5 25. El producto de programa informático del ejemplo 24, en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre al menos uno de un ID de grupo y un ID de asociación parcial en el paquete que identifica un destino previsto del paquete y una identificación del dispositivo de comunicación, en el que se cumple la condición tras la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.
- 10 26. El producto de programa informático del ejemplo 24, en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de un desajuste entre una dirección del control de acceso al medio (MAC) en el paquete que identifica la dirección de MAC del dispositivo de comunicación y la dirección MAC del dispositivo de comunicación, en el que se cumple la condición después de la detección de que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal.
- 15 27. El producto de programa informático del ejemplo 24, en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete en el dispositivo de comunicación, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación, en el que el paquete se comunica a través de los medios de comunicación basándose en múltiple entrada, múltiple salida para múltiples usuarios, (MU-MIMO).
- 20 28. El producto de programa informático del ejemplo 24, en el que un número del al menos un componente a partir del cual se reduce la potencia, es proporcional a una longitud del paquete.
- 25 29. El producto de programa informático del ejemplo 28, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, estando el producto de programa utilizable por ordenador configurado para:
 en respuesta a un tiempo para recibir el paquete que sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador,
 30 reducir la potencia a una unidad transmisora de radio y una unidad receptora de radio, sin reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en un reloj en una capa física del dispositivo de comunicación.
- 35 30. El producto de programa informático del ejemplo 29, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, estando el producto de programa utilizable por ordenador configurado para:
 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física para el funcionamiento,
 40 reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en el reloj en la capa física.
- 45 31. El producto de programa informático del ejemplo 30, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para reducir, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos un componente en el dispositivo de comunicación, en el que el producto de programa utilizable por ordenador está configurado para:
 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,
 50 reducir la potencia en la unidad transmisora de radio y la unidad receptora de radio;
 reducir la potencia en el sintetizador; y
 reducir la potencia en las unidades en la capa física.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento realizado en un dispositivo de comunicación (101, 800), comprendiendo el procedimiento:
 - 5 procesar un paquete recibido a través de un medio de comunicación (122);
reducir, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos un componente (106, 108, 110, 116) en el dispositivo de comunicación (101, 800), en respuesta a una condición asociada con la realización del procesamiento del paquete y tras detectar que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal; y
 - 10 restaurar la potencia de al menos un componente (106, 108, 110, 116) antes de recibir una totalidad del paquete en el dispositivo de comunicación.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un número del al menos un componente (106, 108, 110, 116) en el dispositivo de comunicación (101, 800) a partir del cual se reduce la potencia es proporcional a una longitud del paquete.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de la potencia en el al menos un componente (106, 108, 110, 116) en el dispositivo de comunicación (101, 800) comprende:
 - 20 en respuesta a un tiempo para recibir el paquete que sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador (108),

reducir la potencia en una unidad transmisora de radio (110) y una unidad receptora de radio (106), sin reducir la potencia en el sintetizador (108); y
reducir la potencia en un reloj (116) en una capa física del dispositivo de comunicación (101, 800).

4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de potencia en el al menos un componente (106, 108, 110, 116) en el dispositivo de comunicación (101, 800) comprende:
 - 30 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador (108) pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física del dispositivo de comunicación (101, 800) para el funcionamiento,

reducir la potencia en una unidad transmisora de radio (110) y una unidad receptora de radio (106);
reducir la potencia en el sintetizador (108); y
reducir la potencia en un reloj (116) en la capa física.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la reducción, mientras el paquete está siendo procesado, de potencia en el al menos un componente (106, 108, 110, 116) en el dispositivo de comunicación (101, 800) comprende:
 - 40 en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,

reducir la potencia en la unidad transmisora de radio (110) y la unidad receptora de radio (106);
reducir la potencia en el sintetizador (108); y
reducir la potencia en las unidades en la capa física.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende:
 - 50 en el que la condición comprende al menos uno de,

detección, durante el procesamiento del paquete, de una dirección de destino en el paquete que sea diferente de una dirección del dispositivo de comunicación (101, 800); y
detección, durante el procesamiento del paquete, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan en el dispositivo de comunicación (101, 800).

7. El procedimiento de la reivindicación 6,
 - 60 en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de un desajuste entre el al menos uno de un ID de Grupo y un ID de Asociación parcial en el paquete que identifica un destino previsto del paquete y una identificación del dispositivo de comunicación (101, 800), o
65 en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de un desajuste entre una dirección del Control de Acceso al Medio, MAC, en el paquete que identifica la dirección MAC

del dispositivo de comunicación (101, 800) y la dirección MAC del dispositivo de comunicación (101, 800).

8. Un aparato (101, 800), que comprende:

5 una interfaz de red (805) que tiene una unidad receptora de radio (106), una unidad transmisora de radio (110) y un sintetizador (108), en el que la unidad receptora de radio (106) está configurada para recibir un paquete a través de un medio de comunicación (122); y
 un procesador (802) acoplado en comunicación a la interfaz de red (805), estando el procesador (802) configurado para ejecutar instrucciones para hacer que el procesador (802):

10 procese un paquete recibido a través de los medios de comunicación (122);
 reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, la potencia en al menos uno de la unidad receptora de radio (106), la unidad transmisora de radio (110), y el sintetizador (108), en respuesta a una condición asociada con la realización del procesamiento del paquete y después de la detección de
 15 que una intensidad de señal del paquete es mayor que un umbral de intensidad de señal; y
 restaure la potencia en el al menos uno de la unidad receptora de radio (106), la unidad transmisora de radio (110), y el sintetizador (108) antes de recibir una totalidad del paquete en la interfaz de red (805).

20 **9.** El aparato (101, 800) de la reivindicación 8, en el que un número de el al menos uno de la unidad receptora de radio (106), la unidad transmisora de radio (110), y el sintetizador (108) de donde se reduce la potencia es proporcional a una longitud del paquete.

25 **10.** El aparato (101, 800) de la reivindicación 9, en el que las instrucciones para hacer que el procesador (802) reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:

en respuesta a un tiempo para recibir el paquete que sea menor que un tiempo de establecimiento para un sintetizador (108),

30 reducir la potencia a una unidad transmisora de radio (110) y una unidad receptora de radio (106), sin reducir la potencia en el sintetizador (108); y
 reducir la potencia en un reloj (116) en una capa física del aparato (101, 800).

35 **11.** El aparato (101, 800) de la reivindicación 9, en el que las instrucciones para hacer que el procesador (802) reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:

en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que un tiempo de establecimiento para el sintetizador (108) pero menor que un tiempo para restaurar un estado en las unidades en la capa física del aparato (101, 800) para el funcionamiento,

40 reducir la potencia en una unidad transmisora de radio (110) y una unidad receptora de radio (106);
 reducir la potencia en el sintetizador (108); y
 reducir la potencia en un reloj (116) en la capa física.

45 **12.** El aparato (101, 800) de la reivindicación 11, en el que las instrucciones para hacer que el procesador (802) reduzca, mientras el paquete está siendo procesado, comprenden:

en respuesta a que el tiempo para recibir el paquete sea mayor que el tiempo para restaurar el estado en las unidades en la capa física para su funcionamiento,

50 reducir la potencia en la unidad transmisora de radio (110) y la unidad receptora de radio (106);
 reducir la potencia en el sintetizador (108); y
 reducir la potencia en las unidades en la capa física.

55 **13.** El procedimiento de la reivindicación 1 ó 6, o el aparato (101, 800) de la reivindicación 8, en el que la condición comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de que el paquete incluye datos de relleno que se descartan y no se procesan, en el que el paquete se comunica a través de los medios de comunicación (122) basándose en Entrada Múltiple, Salida Múltiple de Múltiples Usuarios, MU-MIMO.

60 **14.** El procedimiento de la reivindicación 1 o el aparato de la reivindicación 8, en el que la condición asociada con el procesamiento del paquete comprende la detección, durante el procesamiento del paquete, de una dirección de destino en el paquete que es diferente de una dirección del aparato (101, 800).

65 **15.** Un programa informático que comprende un código para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones de procedimiento 1 a 7 ó 13 a 14 cuando se ejecutan en un ordenador.

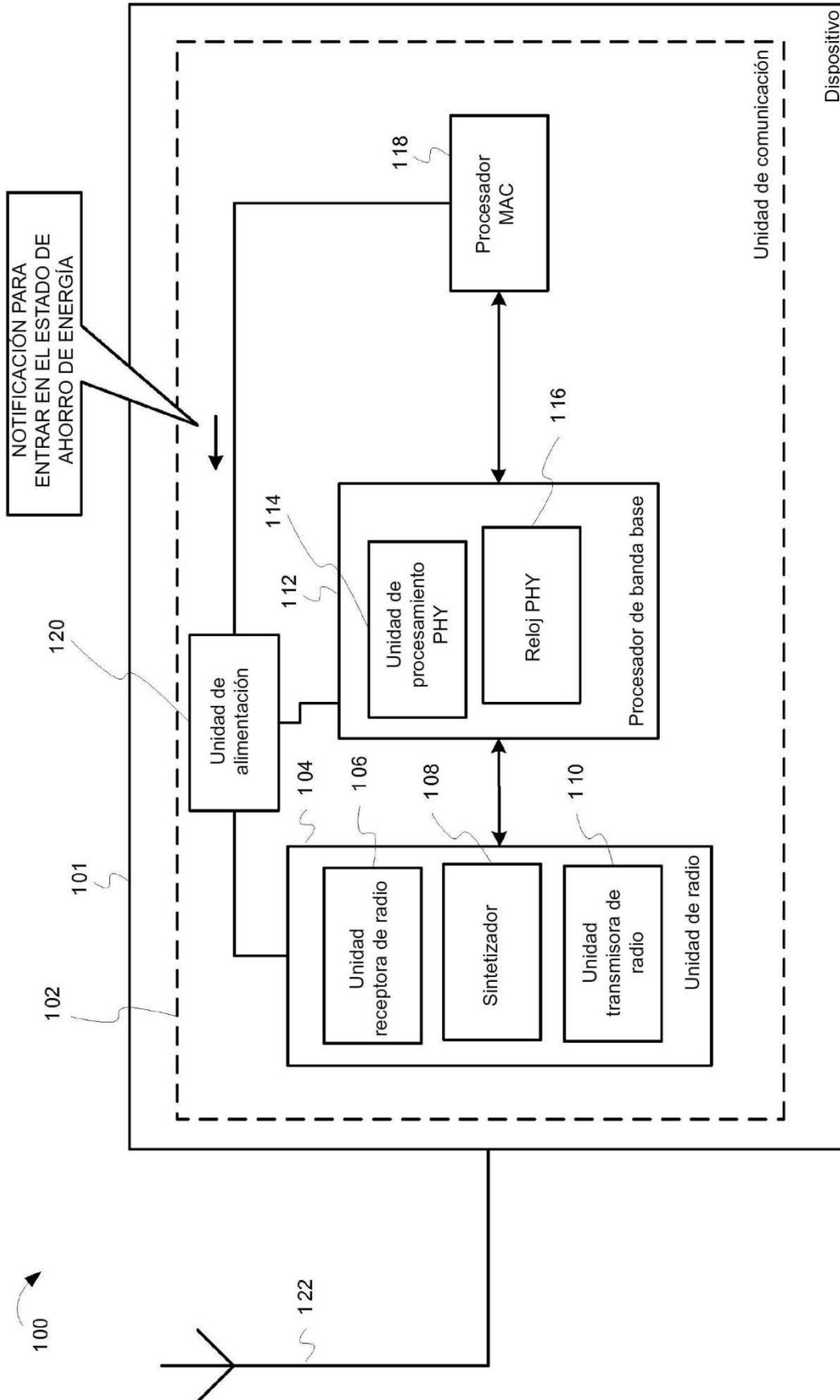


FIG. 1

200 ↗

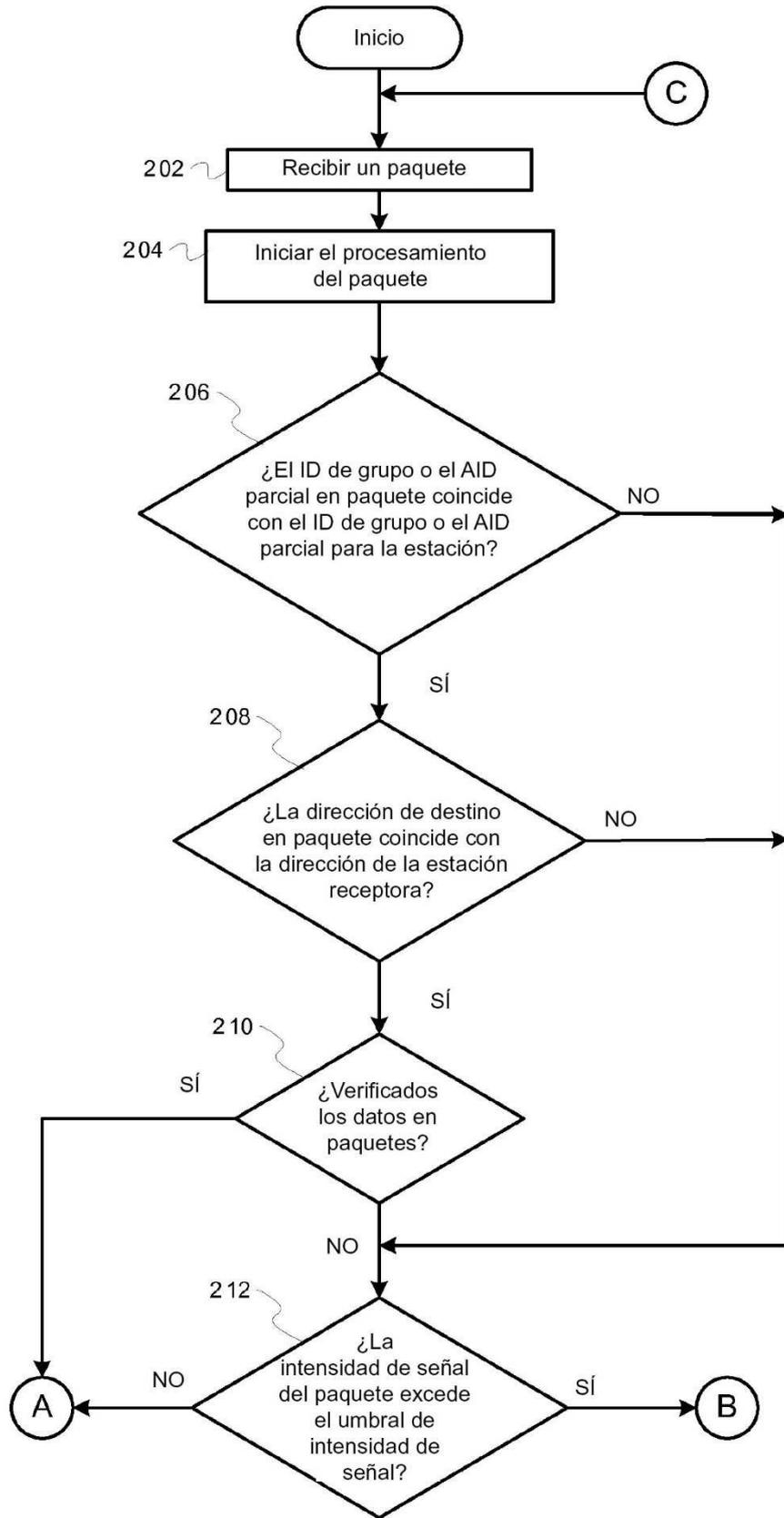


FIG. 2

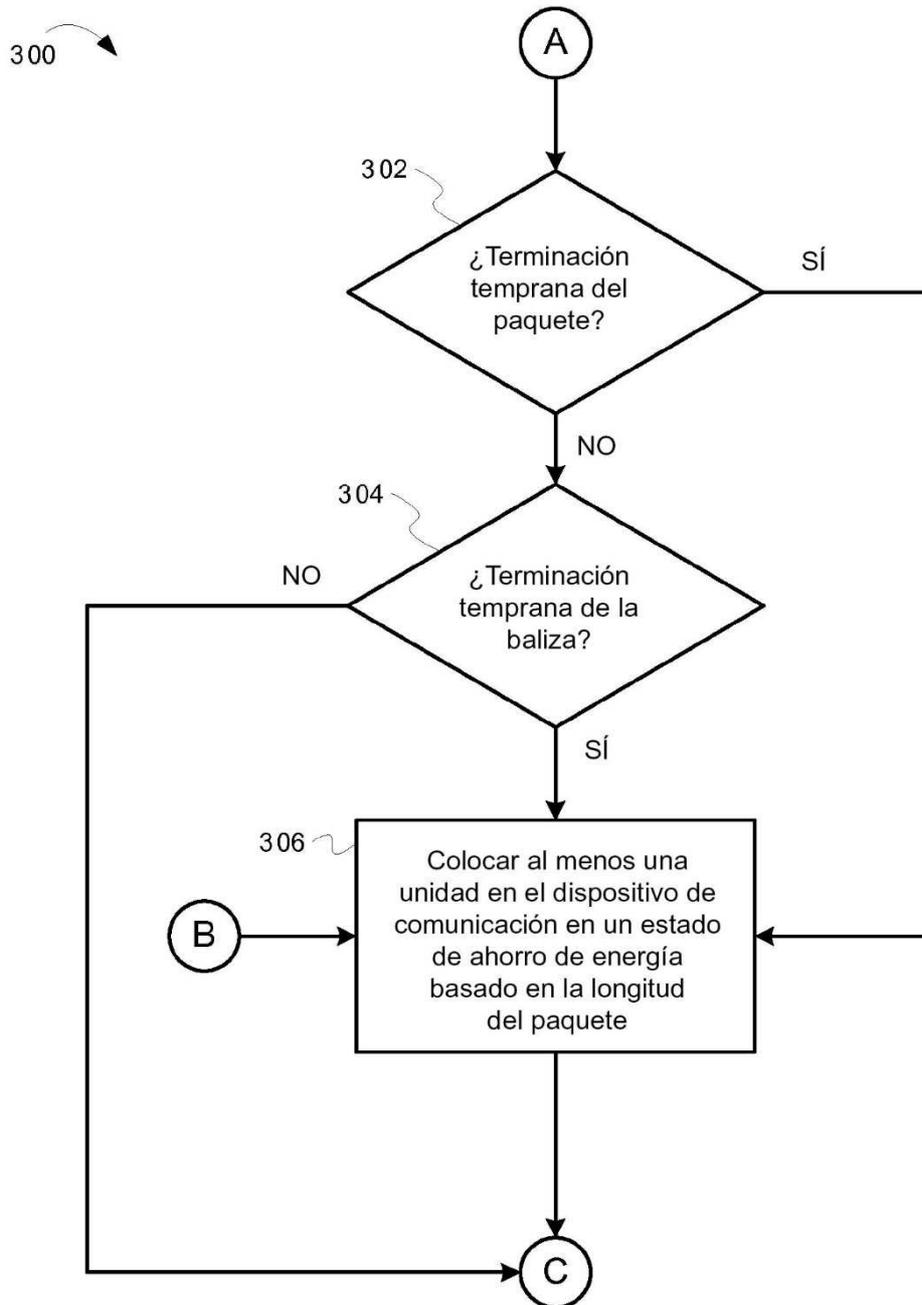


FIG. 3

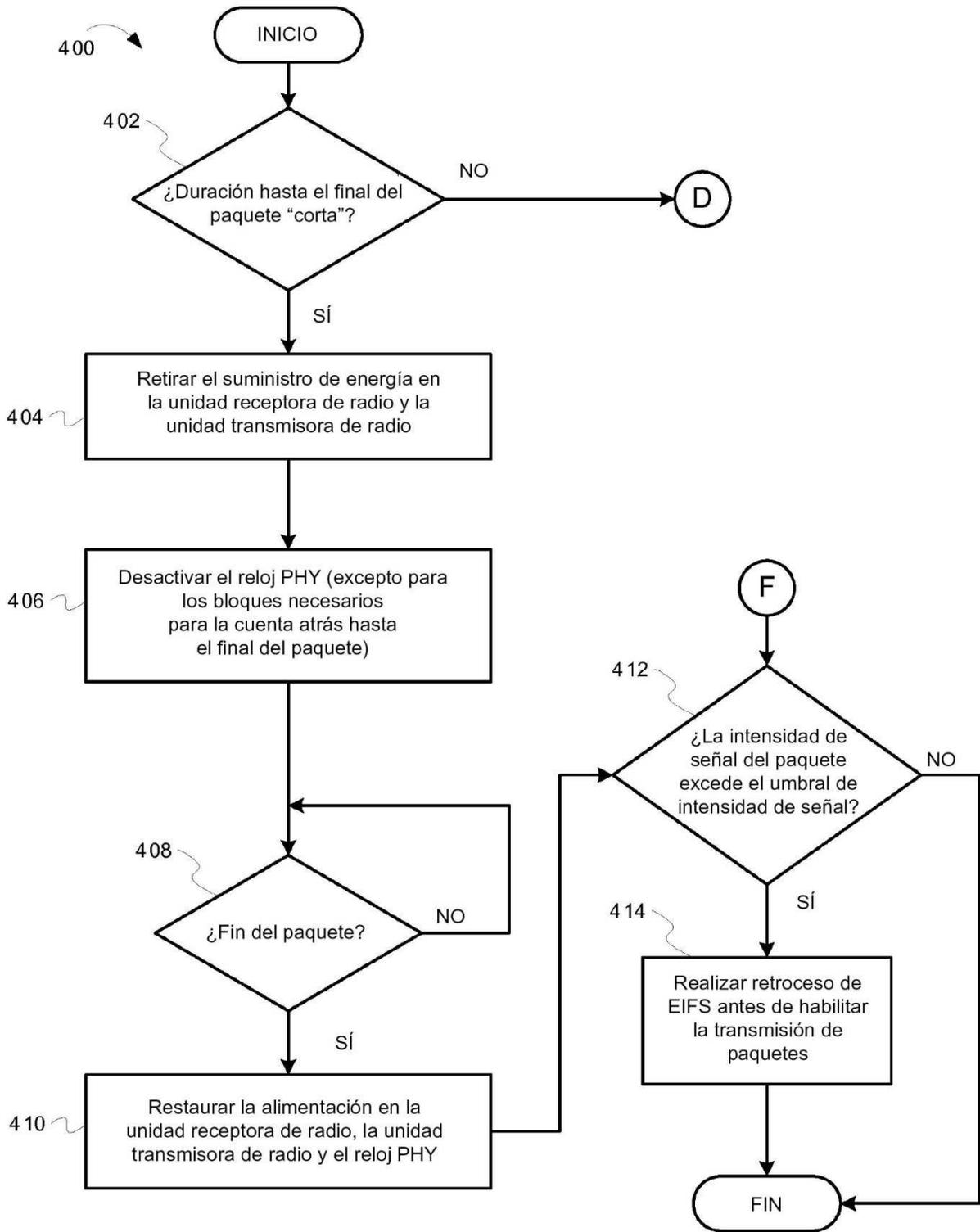


FIG. 4

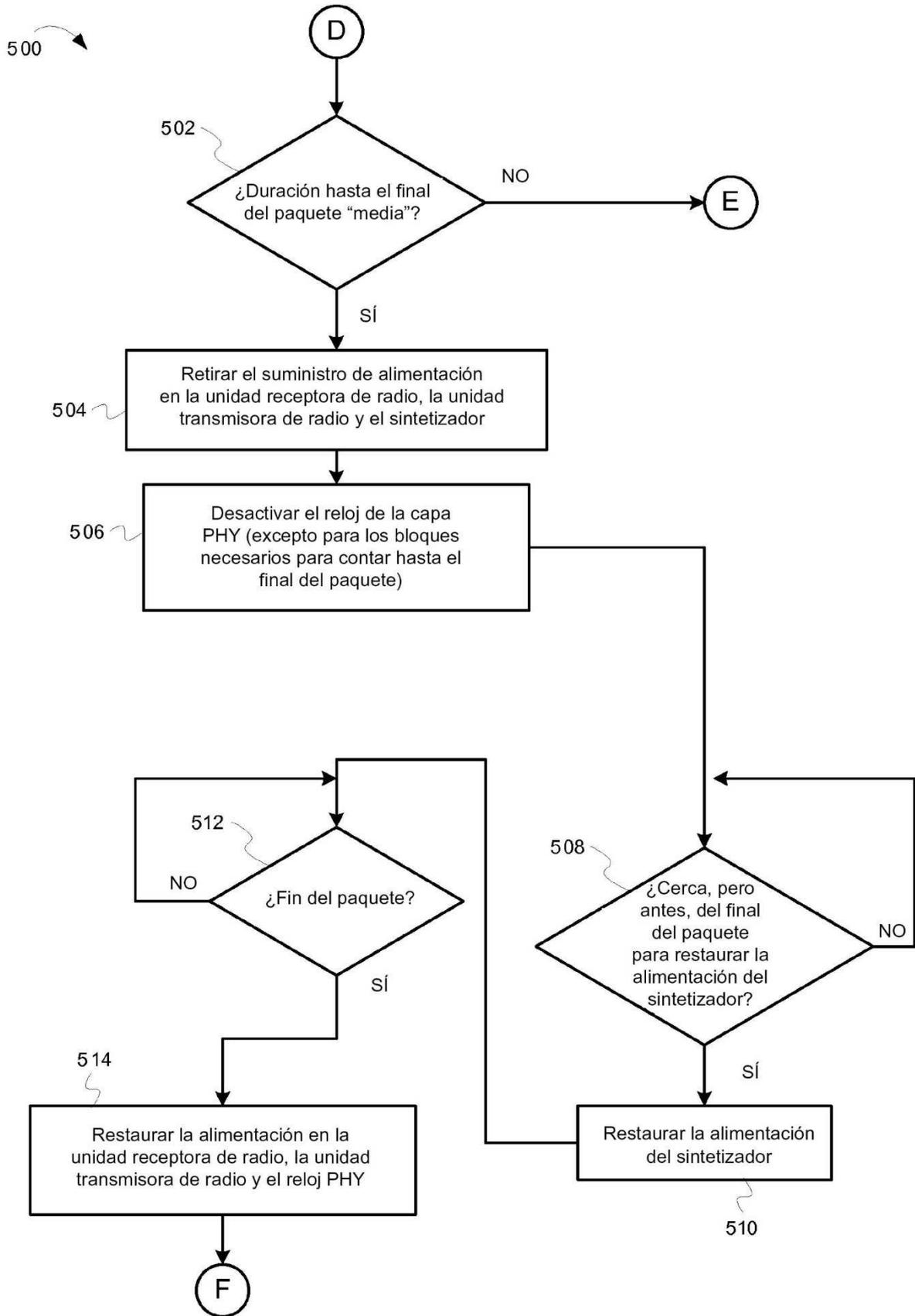


FIG. 5

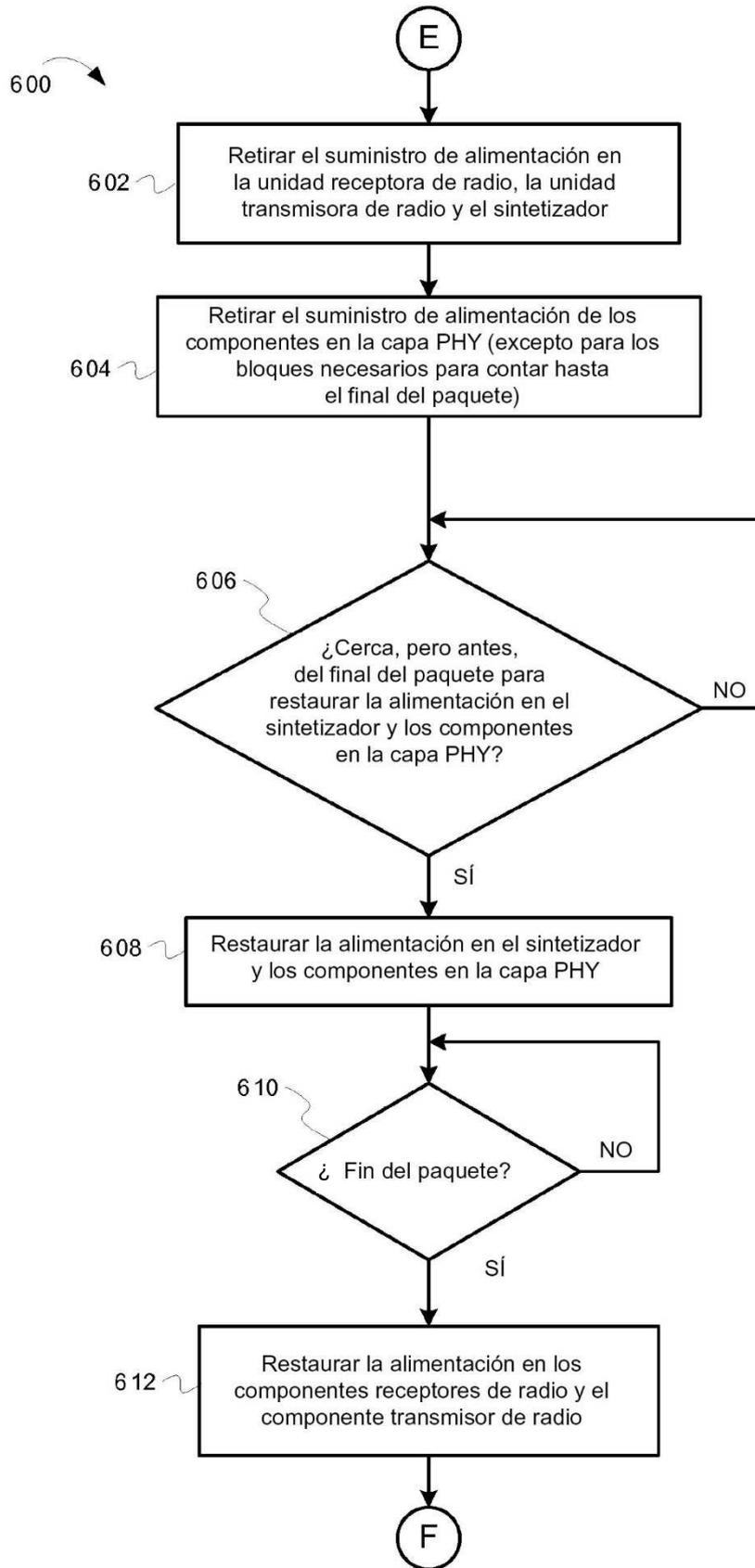


FIG. 6

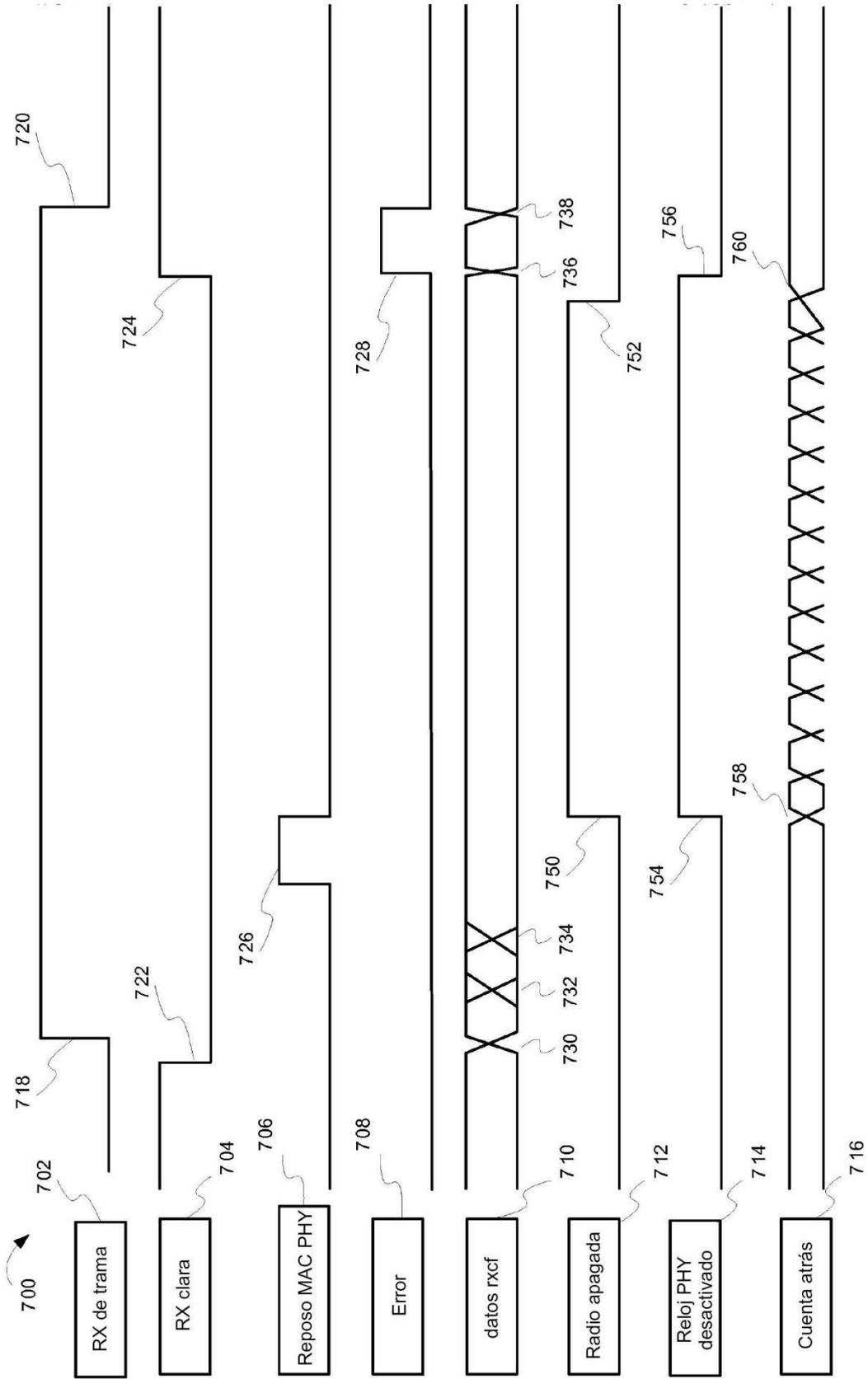


FIG. 7

800 ↷

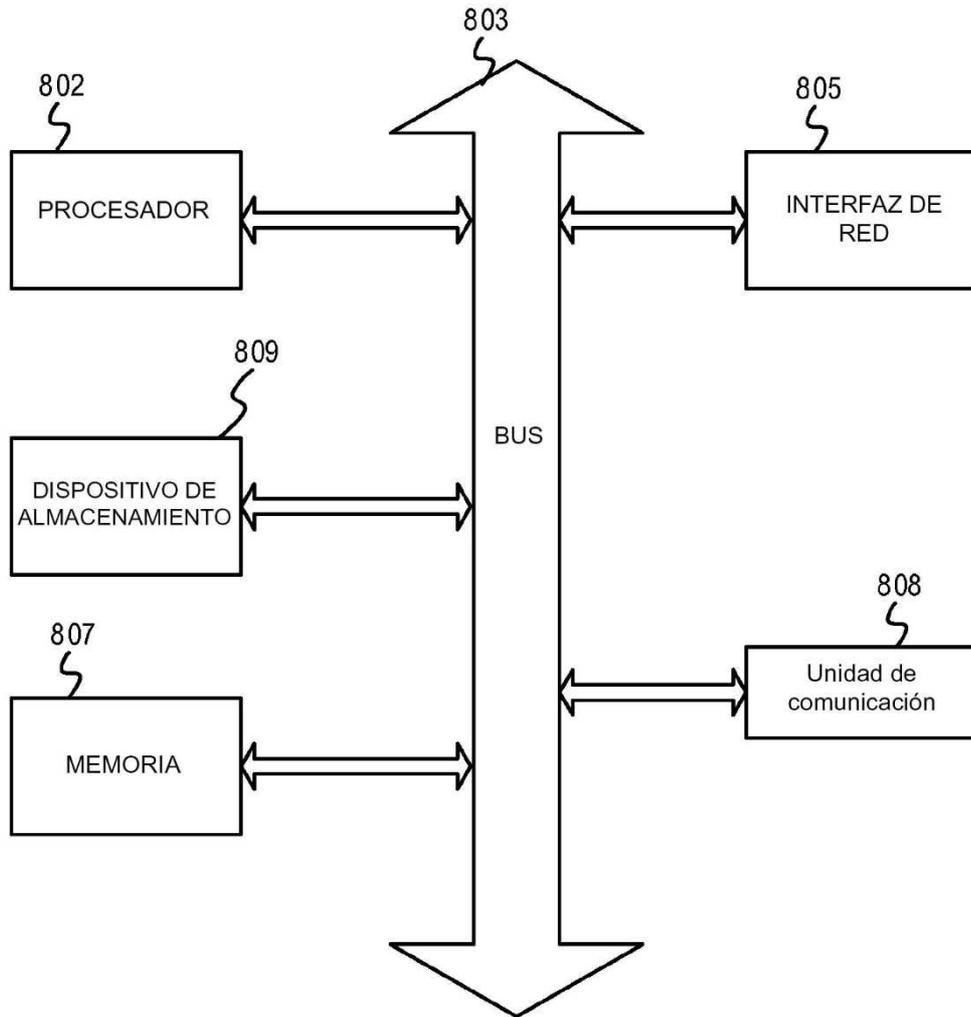


FIG. 8