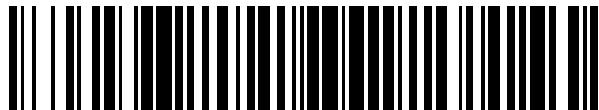


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 998**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/US2014/022044**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14138665**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14714874 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2965586**

54 Título: **Intervalos de transmisión y desconexión flexibles en los dispositivos de red**

30 Prioridad:

07.03.2013 US 201361774414 P

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

17.08.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

WENTINK, MAARTEN MENZO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 629 998 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

Intervalos de transmisión y desconexión flexibles en los dispositivos de red

5 SOLICITUDES RELACIONADAS

ANTECEDENTES

10 Los modos de realización del contenido de la invención se refieren en general al campo de las redes de comunicaciones y, más en particular, a la implementación de intervalos de transmisión y desconexión flexibles en un dispositivo de red.

15 Los dispositivos de red de área local inalámbrica (WLAN) suelen utilizar protocolos de contención media (por ejemplo, acceso múltiple de detección de portadora y prevención de colisiones (protocolos CSMA/CA)) para regular el acceso a un medio de comunicación WLAN compartido, como por ejemplo se describe en US 2004/186907 A1. Por ejemplo, los protocolos de contención pueden permitir a cada dispositivo WLAN determinar si transmitir por el medio de comunicación WLAN y cómo evitar colisiones con otras transmisiones. Según los protocolos de comunicación IEEE 802.11, un dispositivo WLAN que intenta transmitir datos puede iniciar un intervalo de desconexión aleatorio antes de transmitir los datos. El dispositivo WLAN puede diferir la transmisión de los datos hasta después del transcurso del intervalo de desconexión aleatorio.

SUMARIO

25 Se describen varios modos de realización para la implementación de intervalos de transmisión y desconexión flexibles en un dispositivo de red. En algunos modos de realización, un procedimiento de comunicación mediante el dispositivo de red comprende: determinación, en el dispositivo de red, de una duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, en una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado; e inicio de la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita por el medio de comunicación durante la duración de desconexión total.

30 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la determinación de la duración de transmisión total en el dispositivo de red, en el que dicha determinación de la duración de desconexión total se realiza en respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total.

35 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la determinación del intervalo de transmisión predeterminado en base, al menos en parte, a un nivel de prioridad asociado con los datos transmitidos por el dispositivo de red durante la duración de transmisión total.

40 En algunos modos de realización, la duración de transmisión total es un múltiplo del intervalo de transmisión predeterminado.

45 En algunos modos de realización, la duración de desconexión total es un múltiplo de un intervalo de desconexión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total.

50 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la selección de un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación.

55 En algunos modos de realización, dicha determinación de la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprende determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado; y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión.

60 En algunos modos de realización, dicho inicio de la duración de desconexión total en el dispositivo de red comprende la determinación de si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red; si se determina que ha transcurrido el primer intervalo de desconexión, la determinación de si la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión; y si se determina que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión seguido por el segundo intervalo de desconexión, la determinación de si se detecta una transmisión iniciada por otro dispositivo de red por el medio de comunicación.

65 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión iniciada por otro dispositivo de red por el medio de comunicación.

5 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además el aumento de una longitud de una ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión con respecto a una ventana de contención de desconexión utilizada para la determinación del primer intervalo de desconexión si se detecta la transmisión en el medio de comunicación; y determinar el establecimiento de la longitud de la ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión a una longitud predeterminada si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación.

10 En algunos modos de realización, dicha determinación de la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprende determinar una nueva ventana de desconexión de contención asociada con el dispositivo de red en base a al menos una de las siguientes: una ventana de contención de desconexión actual, la duración de transmisión total, y el intervalo de transmisión predeterminado, en el que la nueva ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación; y la selección de la duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.

20 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la determinación de que la duración de desconexión total ha transcurrido en el dispositivo de red; y transmitir al menos un mensaje para hacerse con el control del medio de comunicación en respuesta a la determinación de que ha transcurrido la duración de desconexión total.

25 En algunos modos de realización, el procedimiento comprende además la determinación de un número de intervalos de desconexión consecutivos a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado; si se determina que un primer intervalo de desconexión ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, la determinación de si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo de red por el medio de comunicación; y determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación.

30 En algunos modos de realización, un dispositivo de red comprende: una unidad de procesador; y una unidad de cálculo de intervalos de tiempo junto con la unidad de procesador, estando la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar una duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado; e iniciar la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita por el medio de comunicación durante la duración de desconexión total.

40 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo está configurada además para determinar la duración de transmisión total, en el que la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de desconexión total se obtiene como respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total.

45 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo está configurada además para seleccionar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en la que la ventana de contención de desconexión representa un máximo número de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación.

50 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprende la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado; y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión.

55 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para iniciar la duración de desconexión total en el dispositivo de red comprende la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red; y si se determina que el primer intervalo de desconexión ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si una transmisión iniciada por otro dispositivo de red se detecta en el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión.

65 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo está configurada además para aumentar una longitud de una ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo

de desconexión con respecto a una ventana de contención de desconexión utilizada para la determinación del primer intervalo de desconexión si se detecta la transmisión por el medio de comunicación; y determinar el ajuste de la longitud de la ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión a una longitud predeterminada si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación.

5 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprende la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red en base a al menos uno de las siguientes: una ventana actual de desconexión contención, la duración de transmisión total, y el intervalo de transmisión predeterminado, en el que la nueva ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación; y seleccionar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.

15 En algunos modos de realización, un medio de almacenamiento legible por la máquina no transitorio que tiene instrucciones ejecutables almacenadas en el mismo; las instrucciones ejecutables por la máquina comprenden instrucciones para: determinar, en un dispositivo de red, la duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado; e iniciar la duración de desconexión total en el dispositivo de red para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total.

25 En algunos modos de realización, dichas instrucciones comprenden, además, instrucciones para determinar la duración de transmisión total en el dispositivo de red, en el que dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total se obtienen como respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total.

30 En algunos modos de realización, dichas instrucciones comprenden, además, instrucciones para seleccionar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación.

35 En algunos modos de realización, dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprenden instrucciones para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una proporción de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado; y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión.

40 En algunos modos de realización, dichas instrucciones para iniciar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprenden instrucciones para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red; y si se determina que el primer intervalo de desconexión ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si una transmisión iniciada por otro dispositivo de red se detecta en el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión.

50 En algunos modos de realización, dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprenden instrucciones para determinar una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red en base a al menos uno de los siguientes: una ventana de contención de desconexión actual, la duración de transmisión total, y el intervalo de transmisión predeterminado, en el que la nueva ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación; y la selección de la duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.

55 En algunos modos de realización, un dispositivo de red comprende: medios para determinar una duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado; y medios para iniciar la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total.

60 En algunos modos de realización, el dispositivo de red comprende, además, medios para la selección de un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación durante los cuales el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación.

En algunos modos de realización, dichos medios para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprenden medios para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado; y medios para determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión.

En algunos modos de realización, dichos medios para iniciar la duración de desconexión total para el dispositivo de red comprenden medios para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red; y si se determina que el primer intervalo de desconexión ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, medios para determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta una transmisión iniciada por otro dispositivo de red en el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión.

La invención está definida en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

La figura 1 es un ejemplo de diagrama conceptual que ilustra un mecanismo de implementación de intervalos de transmisión y desconexión flexibles;

La figura 2A es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para la determinación de una duración de desconexión;

La figura 2B es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para la determinación de una duración de desconexión;

La figura 3A es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para la implementación de los intervalos de desconexión flexibles;

La figura 3B es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para la implementación de los intervalos de desconexión flexibles;

La figura 4A es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para variar dinámicamente la duración de desconexión total;

La figura 4B es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para variar dinámicamente la duración de desconexión total;

La figura 5 representa ejemplos de diagramas de sincronización de dos dispositivos de red que varían de forma dinámica la duración de desconexión total en la red de comunicaciones; y

La figura 6 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un dispositivo electrónico que incluye un mecanismo para intervalos de transmisión y desconexión flexibles.

DESCRIPCIÓN DEL MODO(S) DE REALIZACIÓN

La siguiente descripción incluye ejemplos de sistemas, procedimientos, técnicas, secuencias de instrucciones y productos de programa informáticos que representan las técnicas del contenido de la presente invención. 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 las operaciones para la implementación de intervalos de transmisión y desconexión flexibles en un dispositivo WLAN, los modos de realización no son tan limitados. En otros modos de realización, las operaciones para intervalos de transmisión y desconexión flexibles pueden ser ejecutadas por los dispositivos de red que implementan otros protocolos y estándares de comunicación adecuados (por ejemplo, WiMAX, comunicación por línea eléctrica (PLC), Ethernet, etc.). En otros ejemplos, para simplificar la descripción, no se muestran en detalle instrucciones, protocolos, estructuras o técnicas ampliamente conocidos.

Según los protocolos de comunicación IEEE 802.11, un dispositivo de red tiene normalmente asignado un intervalo de transmisión predeterminado, también denominado límite de oportunidad de transmisión (TXOP). El intervalo de transmisión predeterminado es una duración de tiempo durante el cual el dispositivo de red puede tener acceso de forma continua al medio de comunicación sin iniciar un intervalo de desconexión. Dependiendo del tipo y la prioridad de datos que se transmiten, el dispositivo de red puede transmitir comunicaciones durante el intervalo de transmisión

(es decir, el límite de TXOP). Después de transcurrir el intervalo de transmisión, el dispositivo de red cede el control del medio de comunicación y difiere la transmisión durante un intervalo de desconexión predeterminado para permitir que otros dispositivos de red contendientes se hagan con el control del medio de comunicación. Un ejemplo de secuencia de transmisión/desconexión puede representarse como: *desconexión, transmisión, desconexión, transmisión, etc.*, donde cada período de tiempo de transmisión es menor que o igual al intervalo de transmisión predeterminado. Por lo tanto, un dispositivo de red de transmisión puede transmitir comunicaciones solo durante el intervalo de transmisión y puede ceder temporalmente el control del medio de comunicación a otros dispositivos de red contendientes. Esto puede hacer que los datos programados para la transmisión sean menos útiles o no sean actuales. Particularmente en el caso de datos sensibles al tiempo (por ejemplo, datos de sondeo, parámetros de formación de haces, etc.), el inicio del intervalo de desconexión y la cesión del control del medio de comunicación después de un intervalo de transmisión puede reducir la utilidad de los datos sensibles al tiempo. Esto también puede reducir la eficiencia de los sistemas de comunicación (por ejemplo, sistemas multi-usuario de múltiples entradas y múltiples salidas (MU-MIMO), sistemas de formación de haces, etc.).

En algunos modos de realización, un dispositivo de red puede configurarse para hacerse con el control del medio de comunicación durante varios intervalos de transmisión consecutivos (por ejemplo, múltiples límites TXOP consecutivos). Por ejemplo, el dispositivo de red puede determinar el número de intervalos de transmisión para los que tendrá el control del medio de comunicación en función de la cantidad de datos disponibles para la transmisión y/o la duración del intervalo de transmisión. Después de mantener el control del medio de comunicación (por ejemplo, la transmisión de datos) durante una duración de transmisión total mayor que el intervalo de transmisión, el dispositivo de red puede iniciar múltiples intervalos de desconexión consecutivos. Por ejemplo, si el dispositivo de red transmite datos por el medio de comunicación para dos intervalos de transmisión consecutivos, el dispositivo de red puede iniciar dos intervalos de desconexión consecutivos, como se ilustra por la siguiente secuencia de transmisión/desconexión: *transmisión, transmisión, desconexión, desconexión, transmisión, transmisión, desconexión, desconexión, etc.* Además, en algunos modos de realización, cuando el dispositivo de red implementa múltiples intervalos de desconexión consecutivos, el dispositivo de red puede determinar si variar la duración de un intervalo de desconexión posterior dependiendo de si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación. Por ejemplo, el dispositivo de red puede determinar implementar intervalos de desconexión consecutivos. En este ejemplo, el dispositivo de red puede determinar si variar la duración de un intervalo de desconexión posterior dependiendo de si se detectan transmisiones de otros dispositivos después de que transcurra un intervalo de desconexión actual.

La unión/agrupación de múltiples intervalos de transmisión puede permitir que el dispositivo de red mantenga el control del medio de comunicación durante más tiempo. Esto puede ayudar a asegurar que el dispositivo de red ceda el control del medio de comunicación después de la transmisión de los datos sensibles al tiempo que están programados para ser transmitidos. La agrupación de múltiples intervalos de transmisión también puede ser útil para los dispositivos de red y los sistemas que se basan en la "actualización" de los datos transmitidos. Además, la implementación de múltiples intervalos de desconexión cuando el dispositivo de red obtiene el control del medio de comunicación para varios intervalos de transmisión consecutivos puede ayudar a asegurar la equidad entre los dispositivos de red en el medio de comunicación.

La figura 1 es un ejemplo de diagrama conceptual que ilustra un mecanismo de implementación de intervalos de transmisión y desconexión flexibles. La figura 1 representa una red de comunicaciones 100 que incluye los dispositivos de red 102, 104, y 110. El dispositivo híbrido 102 incluye una unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 y una unidad de transceptor 108. Aunque no se representa en la figura 1, los dispositivos de red 104 y 110 también pueden incluir una unidad de cálculo de intervalos de tiempo y una unidad de transceptor similar al dispositivo de red 102. En algunos modos de realización, los dispositivos de red 102, 104 y 110 pueden ser dispositivos electrónicos, tales como un ordenador portátil, un ordenador de tableta, un teléfono móvil, un dispositivo inteligente, una consola de juegos, un punto de acceso, un ordenador de sobremesa, un dispositivo portátil, u otros dispositivos electrónicos adecuados. Los dispositivos de red 102, 104, y 110 pueden estar configurados para implementar uno o más protocolos de comunicación (por ejemplo, la red de comunicaciones 100 puede ser una WLAN y los dispositivos de red 102, 104, y 110 pueden ser dispositivos WLAN). En algunos modos de realización, además de los protocolos de comunicación WLAN, los dispositivos de red 102, 104, y 110 pueden implementar otros protocolos y funcionalidad relacionada para permitir otros tipos de comunicaciones (por ejemplo, BLUETOOTH® (Bluetooth), Ethernet, WiMAX, PLC, etc.). Además, en algunos modos de realización, los dispositivos de red 102, 104 y 110 pueden incluir uno o más transceptores de radio, procesadores, unidades analógicas de interfaz de usuario (AFE), memoria, otros componentes y/u otra lógica para implementar los protocolos de comunicación y la funcionalidad relacionada.

En un modo de realización, el dispositivo de red 102 puede determinar la transmisión de datos a otro dispositivo de red (por ejemplo, el dispositivo de red 110) en la red de comunicaciones 100. El dispositivo de red 102 puede competir con los otros dispositivos de red 104 y 110 para el control y la oportunidad de transmitir por el medio de comunicación. El dispositivo de red 102 puede seleccionar aleatoriamente un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión predeterminada. La ventana de contención de desconexión puede ser un número preferido de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red 102 debe diferir la transmisión antes de intentar hacerse con el control del medio de comunicación. Un intervalo

de tiempo de comunicación puede referirse a la unidad más pequeña de tiempo durante el que los dispositivos de red 102, 104 y 110 pueden transmitir datos o diferir la transmisión por el medio de comunicación. En consecuencia, en un modo de realización, la ventana de contención de desconexión puede ser un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red 102 puede no competir por el control del medio de comunicación. Por ejemplo, la ventana de contención de desconexión puede incluir 15 intervalos de comunicación de tiempo, 31 intervalos de tiempo de comunicación, u otro número adecuado de intervalos de tiempo. El intervalo de desconexión se puede seleccionar mediante la selección de un número aleatorio entre un límite inferior adecuado (por ejemplo, cero) y la ventana de contención de desconexión. Por ejemplo, si la ventana de contención de desconexión incluye 31 intervalos de tiempo de comunicación, el intervalo de desconexión puede determinarse mediante la selección de un número aleatorio entre 0 y 31. En un ejemplo, si el intervalo de tiempo de desconexión se define como intervalos de tiempo de comunicación 10, el dispositivo de red 102 puede no transmitir datos o intentar hacerse con el control del medio de comunicación para 10 intervalos de tiempo de comunicaciones. Después del transcurso del intervalo de desconexión, el dispositivo de red 102 puede determinar si el medio de comunicación está ocupado (por ejemplo, si el medio de comunicación está en uso por el dispositivo de red 110 o dispositivo de red 104). Si el medio de comunicación está ocupado, el dispositivo de red 102 puede seleccionar e iniciar otro intervalo de desconexión. Por ejemplo, el dispositivo de red 102 puede iniciar otro intervalo de desconexión que es el doble del intervalo de desconexión anterior. Si el medio de comunicación no está ocupado, el dispositivo de red 102 puede hacerse con el control del medio de comunicación y transmitir datos.

Después de que el dispositivo de red 102 obtenga el control del medio de comunicación, la unidad de transceptor 108 puede iniciar la transmisión de datos de memoria intermedia al dispositivo de red 110. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede realizar un seguimiento de la duración para la cual el dispositivo de red 102 transmite datos por el medio de comunicación. El tiempo durante el cual el dispositivo de red 102 transmite datos consecutivamente en el medio de comunicación se denomina "duración de transmisión total." La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 también puede determinar un límite predeterminado de intervalo de transmisión u oportunidad de transmisión (TXOP) en base, al menos en parte, a la prioridad y el tipo de datos que se transmitieron durante la duración de transmisión total. En algunos modos de realización, el acceso al canal en una WLAN puede ser regulado por un protocolo mejorado el acceso a canal distribuido (EDCA). El protocolo EDCA puede definir múltiples prioridades de acceso a canal y tipos de datos, cada uno de los cuales está asociado con un intervalo de transmisión predeterminado diferente. En un ejemplo, hay cuatro prioridades de acceso y cada una de las prioridades de acceso puede estar asociada con un intervalo de transmisión predeterminado diferente. Por ejemplo, una primera prioridad de acceso puede estar asociada con un intervalo de transmisión de 2 ms, una segunda prioridad de acceso puede estar asociada con un intervalo de transmisión de 4 ms, y así sucesivamente. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar un número de intervalos de transmisión consecutivos para los que el dispositivo de red 102 transmitió datos por el medio de comunicación. Por ejemplo, si el intervalo de transmisión es de 2 ms y la duración de transmisión total es de 6 ms, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el dispositivo de red 102 tenía el control del medio de comunicación para tres intervalos de transmisión consecutivos. Después de tener el control del medio de comunicación para varios intervalos de transmisión (por ejemplo, la duración de transmisión total de 6 ms), el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión durante múltiples intervalos de desconexión consecutivos. La cantidad total de tiempo durante el que el dispositivo de red 102 difiere la transmisión, se conoce como "duración de desconexión total". Durante la duración de desconexión total, el dispositivo de red 102 tal vez no compita por el control del medio de comunicación y tal vez no transmita datos por el medio de comunicación. Después del transcurso de la duración de desconexión total, el dispositivo de red 102 puede intentar hacerse con el control del medio de comunicación.

La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede emplear varias técnicas para calcular la duración de desconexión total. En un modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a la ventana de contención de desconexión. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar aleatoriamente un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a la ventana de contención de desconexión. En un modo de realización, la ventana de contención de desconexión puede ser un intervalo de tiempo máximo (por ejemplo, un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación) durante el cual el dispositivo de red 102 tal vez no compita por el control del medio de comunicación. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de desconexión total como múltiplo del intervalo de desconexión. En un modo de realización, el número de intervalos de desconexión que deben agruparse para formar la duración de desconexión total puede determinarse dividiendo la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado (es decir, el límite TXOP), tal como se representa mediante la ec. 1. En la ec. 1, se puede utilizar la función de "redondeo" para redondear el resultado al siguiente número entero.

$$\text{Número de intervalos de desconexión} = \text{redondeo} \left(\frac{\text{duración de transmisión total}}{\text{intervalo de transmisión predeterminado}} \right)$$

Ec. 1

Haciendo referencia a la ec. 1, si el resultado de dividir la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado es 2,2, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede redondear el resultado para producir tres intervalos de desconexión. En otro modo de realización, el número de intervalos de desconexión puede determinarse dividiendo la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado y redondeando el resultado al número entero más próximo. Por ejemplo, si el resultado de dividir la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado es 2,2, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede redondear el resultado para obtener dos intervalos de desconexión. En otro modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 no puede redondear el resultado de dividir la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado. En este modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede utilizar un resultado fraccionario (es decir, número no entero) para determinar la duración de desconexión total.

En un modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de desconexión total multiplicando el número de intervalos de desconexión por el intervalo seleccionado de desconexión, como se muestra en la ec. 2.

$$\text{Duración de desconexión total} = \text{Número de intervalos de desconexión} * \text{intervalo de desconexión}$$

Ec. 2

En otro modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede calcular la duración de desconexión total, como se representa mediante la ec. 3. Tal como se representa mediante la ec. 3, la duración de desconexión total se puede calcular sin redondear el resultado de dividir la duración de transmisión total por el intervalo de transmisión predeterminado (es decir, el número de intervalos de transmisión predeterminados). En otras palabras, la duración de desconexión total puede calcularse multiplicando el intervalo de desconexión por el número de intervalos de transmisión predeterminados que se utilizaron en la duración de transmisión total anterior.

$$\text{Número de intervalos de desconexión} = \text{redondeo} \left(\frac{\text{duración de transmisión total}}{\text{intervalo de transmisión predeterminado}} \right) * \text{intervalo de desconexión}$$

Ec. 3

En otro modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede multiplicar la ventana de contención de desconexión por el número de intervalos de transmisión predeterminados que se utilizaron en la duración de transmisión total anterior para producir una ventana de desconexión efectiva. Como se ha explicado anteriormente, la ventana de contención de desconexión puede indicar un número preferido de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red debe diferir la transmisión por el medio de comunicación. Por ejemplo, la ventana de contención de desconexión puede indicar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red 102 debe diferir la transmisión y no competir por el control del medio de comunicación. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede calcular una ventana de contención de desconexión efectiva, tal como se representa mediante la ec. 4. La ventana de contención de desconexión efectiva puede ser mayor que, menor que, o igual que la ventana de contención de desconexión actual dependiendo de si la duración de transmisión total es mayor que, menor que, o igual que el intervalo de transmisión predeterminado, respectivamente. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede a continuación seleccionar la duración de desconexión total mediante la selección de un valor aleatorio entre cero y la ventana de contención de desconexión efectiva.

Ventana de contención efectiva

$$= \left(\frac{\text{duración de transmisión total}}{\text{intervalo de transmisión predeterminado}} \right) * \text{ventana de contención}$$

Ec. 4

La figura 2A es un diagrama de flujo ("flujo") 200 que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para la determinación de una duración de desconexión. El flujo 200 comienza en el bloque 202

En el bloque 202, un dispositivo de red determina una duración de desconexión total en base, al menos en parte, a

una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede realizar un seguimiento de la cantidad de tiempo que el dispositivo de red 102 transmitió datos en el medio de comunicación. En algunos modos de realización, la duración de transmisión durante la cual el dispositivo de red 102 tenía el control del medio de comunicación puede determinarse en base, al menos en parte, a la cantidad de datos transmitidos por el dispositivo de red 102. Además, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar un intervalo de transmisión adecuado en función de la prioridad de los datos transmitidos por el dispositivo de red 102. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de desconexión total si la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado. El dispositivo de red 102 puede transmitir comunicaciones en el medio de comunicación para varios intervalos de transmisión consecutivos (por ejemplo, para asegurar que los datos temporales no dejen de ser válidos). El dispositivo de red 102 puede determinar la duración de desconexión total con el fin de implementar múltiples intervalos de desconexión consecutivos antes de iniciar la siguiente duración de transmisión y transmitir el siguiente conjunto de datos. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede utilizar varias técnicas para determinar la duración de desconexión total. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de desconexión total usando la ec. 1 y la ec. 2, la ec. 3 o la ec. 4 que se ha descrito anteriormente. El flujo continúa en el bloque 204.

En el bloque 204, el dispositivo de red inicia la duración de desconexión total para evitar la transmisión de datos desde el dispositivo de red en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede implementar un temporizador de desconexión que realiza un seguimiento de cuánto tiempo el dispositivo de red 102 debe diferir la transmisión de datos y competir por el control del medio de comunicación. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si ha transcurrido el número seleccionado de intervalos de desconexión sucesivos. Por ejemplo, si la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 determina que el dispositivo de red 102 debe implementar cinco intervalos de desconexión consecutivos, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si han transcurrido cinco intervalos de desconexión consecutivos. En otros modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede acceder al temporizador de desconexión para determinar si ha transcurrido la duración de desconexión total. En otro modo de realización, el temporizador de desconexión u otro proceso en segundo plano pueden generar una interrupción (u otra señal de disparo) cuando transcurre la duración de desconexión total. Después de que transcurra la duración de desconexión total, el dispositivo de red puede intentar recuperar el control del medio de comunicación. El dispositivo de red puede iniciar la transmisión de datos después de hacerse con el control del medio de comunicación. Desde el bloque 204, finaliza el flujo.

La figura 2B es un diagrama de flujo 250 que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para la determinación de una duración de desconexión. El flujo 250 comienza en el bloque 252.

En el bloque 252, un dispositivo de red determina una duración de transmisión total para la transmisión de datos en un medio de comunicación. El dispositivo de red 102 puede competir con otros dispositivos de red (por ejemplo, los dispositivos de red 104 y 110) en la red de comunicaciones 100 para el control de un medio de comunicación compartido. Después de que el dispositivo de red 102 obtiene el control del medio de comunicación, la unidad de transceptor 108 puede transmitir datos al dispositivo de red 110. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede mantener un registro de la cantidad de tiempo durante el cual el dispositivo de red 102 transmite datos por el medio de comunicación. En algunos modos de realización, la duración de transmisión durante la cual el dispositivo de red 102 tenía el control del medio de comunicación puede determinarse en base, al menos en parte, a la cantidad de datos transmitidos por el dispositivo de red 102. El flujo continúa en el bloque 254.

En el bloque 254, el dispositivo de red determina que la duración de transmisión total excede un intervalo de transmisión predeterminado. El intervalo de transmisión (es decir, el límite de TXOP) puede ser un intervalo de tiempo predeterminado durante el cual el dispositivo de red 102 puede transmitir continuamente las comunicaciones sin desconexión. El dispositivo de red 102 puede tener un intervalo de transmisión diferente en función del tipo y la prioridad de los datos que se transmitieron. Por ejemplo, los protocolos de comunicación IEEE 802.11 pueden indicar cuatro prioridades (o niveles de prioridad) de acceso. Según ello, el dispositivo de red 102 puede tener cuatro intervalos de transmisión, uno para cada una de las prioridades de acceso. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar un intervalo de transmisión adecuado en función de la prioridad de las comunicaciones transmitidas por el dispositivo de red. En un ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que los datos de "mejor esfuerzo" (por ejemplo, datos de prioridad moderada) se transmiten en el medio de comunicación. En este ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar un intervalo de transmisión (por ejemplo, un intervalo de transmisión de 2 ms) que corresponde al tipo de datos de "mejor esfuerzo". Después de la transmisión de datos para múltiples intervalos de transmisión consecutivos, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión de datos para múltiples intervalos de desconexión consecutivos para mantener la equidad con otros dispositivos de red en el medio de comunicación. El flujo continúa en el bloque 256.

En el bloque 256, el dispositivo de red determina una duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado. El dispositivo de red 102 puede transmitir

comunicaciones en el medio de comunicación para varios intervalos de transmisión consecutivos (por ejemplo, para asegurar que los datos temporales no dejan de ser válidos). El dispositivo de red 102 puede determinar la duración de desconexión total con el fin de implementar múltiples intervalos de desconexión consecutivos antes de iniciar la siguiente duración de transmisión y transmitir el siguiente conjunto de datos. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede utilizar varias técnicas para determinar la duración de desconexión total. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de desconexión total usando la ec. 1 y la ec. 2, la ec. 3 o la ec. 4 que se ha descrito anteriormente. El flujo continúa en el bloque 258.

En el bloque 258, el dispositivo de red inicia la duración de desconexión total para evitar la transmisión de datos desde el dispositivo de red en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede implementar un temporizador de desconexión que realiza un seguimiento de cuánto tiempo el dispositivo de red 102 debe diferir la transmisión de datos y competir por el control del medio de comunicación. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si ha transcurrido el número seleccionado de intervalos de desconexión sucesivos. Por ejemplo, si la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 determina que el dispositivo de red 102 debe implementar cinco intervalos de desconexión consecutivos, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si han transcurrido cinco intervalos de desconexión consecutivos. En otros modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede acceder al temporizador de desconexión para determinar si ha transcurrido la duración de desconexión total. En otro modo de realización, el temporizador de desconexión u otro proceso en segundo plano pueden generar una interrupción (u otra señal de disparo) cuando transcurre la duración de desconexión total. Después de que transcurra la duración de desconexión total, el dispositivo de red puede intentar recuperar el control del medio de comunicación. El dispositivo de red puede iniciar la transmisión de datos después de hacerse con el control del medio de comunicación. Desde el bloque 258, finaliza el flujo.

La figura 3A es un diagrama de flujo 300 que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para la implementación de los intervalos de desconexión flexibles. El flujo 300 comienza en el bloque 302.

En el bloque 302, un dispositivo de red determina si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo de red en un medio de comunicación si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión y un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, el dispositivo de red puede determinar un número de intervalos de desconexión consecutivos en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total y un intervalo de transmisión predeterminado durante el cual el dispositivo de red 102 puede transmitir continuamente datos por el medio de comunicación. Por ejemplo, el número de intervalos de desconexión consecutivos que comprenden la duración de desconexión total puede incluir un primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión. En este ejemplo, después de que transcurra el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red 102 puede determinar si otro dispositivo de red inició una transmisión por el medio de comunicación; esta comprobación puede ayudar al dispositivo de red 102 a determinar si extender la duración de los intervalos de desconexión posteriores (por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión). El flujo continúa en el bloque 304.

En el bloque 304, el dispositivo de red determina si variar la duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación. Si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo después de que transcurra el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red puede ejecutar operaciones como si se hubiera producido una colisión. En un modo de realización, si se detectó una transmisión mediante otro dispositivo después de que transcurriera el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red puede aumentar la duración del segundo intervalo de desconexión. Desde el bloque 304, finaliza el flujo.

La figura 3B es un diagrama de flujo 350 que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para la implementación de los intervalos de desconexión flexibles. El flujo 350 comienza en el bloque 352.

En el bloque 352, un dispositivo de red determina que una duración de transmisión total para la transmisión de datos excede un intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede realizar un seguimiento de la cantidad de tiempo durante el que el dispositivo de red 102 transmitió comunicaciones en el medio de comunicación. Además, el intervalo de transmisión puede ser un intervalo de tiempo predeterminado durante el cual el dispositivo de red 102 puede transmitir continuamente datos por el medio de comunicación. Después de la transmisión de datos para múltiples intervalos de transmisión consecutivos, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión de datos para múltiples intervalos de desconexión consecutivos para mantener la equidad con otros dispositivos de red en el medio de comunicación. El flujo continúa en el bloque 354.

En el bloque 354, el dispositivo de red determina un número de intervalos de desconexión consecutivos en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado. En otras palabras, el dispositivo de red determina la duración de desconexión total para implementar después de que transcurra la duración de transmisión total. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede usar una de las técnicas que se han descrito anteriormente (por ejemplo, la ec. 1) para determinar el número de intervalos de

desconexión consecutivos que se deben implementar en el dispositivo de red. El flujo continúa en el bloque 356.

5 En el bloque 356, si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión y un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red determina si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación. Por ejemplo, el número de intervalos de desconexión consecutivos que comprenden la duración de desconexión total puede incluir un primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión. En este ejemplo, después de que transcurra el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red 102 puede determinar si otro dispositivo de red inició una transmisión por el medio de comunicación. En algunos modos de realización, esta comprobación puede ayudar al dispositivo de red 102 a determinar si se extiende la duración de los intervalos de desconexión posteriores (por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión). El flujo continúa en el bloque 358.

15 En el bloque 358, el dispositivo de red determina si variar la duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión mediante otro dispositivo de red por el medio de comunicación. Si se ha detectado una transmisión mediante otro dispositivo después de que transcurriera el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red puede ejecutar operaciones como si se hubiera producido una colisión. En un modo de realización, si se detectó una transmisión mediante otro dispositivo después de que transcurriera el primer intervalo de desconexión, el dispositivo de red puede aumentar la duración del segundo intervalo de desconexión. Desde el bloque 358, finaliza el flujo.

La figura 4A es un diagrama de flujo 400 que ilustra ejemplos de operaciones de un modo de realización para variar dinámicamente la duración de desconexión total. El flujo 400 comienza en el bloque 402.

25 En el bloque 402, un intervalo de desconexión se inicia en un dispositivo de red. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede implementar un temporizador de desconexión que realiza un seguimiento de cada intervalo de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede almacenar un valor del intervalo de desconexión en el temporizador de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que un intervalo de desconexión ha transcurrido después de que el contador de desconexión cuente atrás hasta cero. El flujo continúa en el bloque 404.

35 En el bloque 404, el dispositivo de red determina si ha transcurrido el intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede recibir una notificación (por ejemplo, una interrupción o una señal de disparo) desde el temporizador de desconexión cuando el intervalo de desconexión transcurre. En otros modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede acceder periódicamente al temporizador de desconexión para determinar si ha transcurrido el intervalo de desconexión. Si no ha transcurrido el intervalo de desconexión, el flujo vuelve al bloque 404, donde el dispositivo de red 102 espera hasta que transcurre el intervalo de desconexión. Si ha transcurrido el intervalo de desconexión, el flujo continúa en el bloque 406.

40 En el bloque 406, se determina si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio. Un intervalo de desconexión que precede a otro intervalo de desconexión puede denominarse "intervalo de desconexión intermedio". Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el dispositivo de red 102 debe implementar dos intervalos de desconexión consecutivos - un primer intervalo de desconexión y un segundo intervalo de desconexión. En este ejemplo, si el segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, el primer intervalo de desconexión puede denominarse un intervalo de desconexión intermedio. Sin embargo, el segundo intervalo de desconexión tal vez no sea un intervalo de desconexión intermedio, porque no hay ningún intervalo de desconexión adicional que siga inmediatamente al segundo intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si ha transcurrido la duración de desconexión total. Como se describió anteriormente, la duración total del número seleccionado de intervalos de desconexión puede denominarse duración de desconexión total. Haciendo referencia al ejemplo anterior, la duración de desconexión total puede incluir el primer intervalo de desconexión seguido por el segundo intervalo de desconexión. Se observa que en otros modos de realización, la duración de desconexión total puede incluir cualquier número adecuado de intervalos de desconexión (por ejemplo, un intervalo de desconexión, tres o más intervalos de desconexión, etc.). Si no ha transcurrido la duración de desconexión total, esto indica que el dispositivo de red 102 iniciará al menos otro intervalo de desconexión (por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión) antes del siguiente intervalo de transmisión. Sin embargo, si ha transcurrido la duración de desconexión total, esto indica que el dispositivo de red no iniciará intervalos de desconexión adicionales antes del siguiente intervalo de transmisión. Por lo tanto, si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio (es decir, no ha transcurrido la duración de desconexión total), el flujo continúa en el bloque 410. De lo contrario, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio (por ejemplo, ha transcurrido la duración de desconexión total), el flujo continúa en el bloque 408.

65 En el bloque 408, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio, se determina que ha transcurrido la duración de desconexión total y el dispositivo de red intenta obtener el control de un

medio de comunicación. Como se explicó anteriormente, el intervalo de desconexión intermedio se refiere a un intervalo de desconexión que es seguido por uno o más intervalos de desconexión. Por lo tanto, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el intervalo de desconexión final/último y la duración de desconexión total han transcurrido. En otras palabras, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que ha transcurrido el número seleccionado de intervalos de desconexión consecutivos. En consecuencia, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede notificar al dispositivo de red 102 (por ejemplo, la unidad de transceptor 108) que compita por el control del medio de comunicación, si es necesario. Después de obtener el control del medio de comunicación, la unidad de transceptor 108 puede transmitir los datos por el medio de comunicación. Desde el bloque 408, finaliza el flujo.

En el bloque 410, si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio, el dispositivo de red determina si se detectan transmisiones por el medio de comunicación. Por ejemplo, la duración de desconexión total puede incluir un primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión. Después de que transcurra el primer intervalo de desconexión (es decir, el intervalo de desconexión intermedio), la unidad de transceptor 108 puede detectar el medio de comunicación y determinar si otro dispositivo de red está transmitiendo datos por el medio de comunicación. A pesar de que al dispositivo de red 102 no se le permite transmitir por el medio de comunicación y está configurado para implementar uno o más intervalos de desconexión, esta comprobación puede ayudar al dispositivo de red 102 a determinar si extender la duración de los intervalos de desconexión posteriores (por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión). En algunos modos de realización, la unidad de transceptor 108 puede controlar el medio de comunicación durante un intervalo de tiempo de detección predeterminado, para determinar si existen transmisiones por el medio de comunicación. En un modo de realización, el intervalo de tiempo de detección puede abarcar una porción de extremo del intervalo de desconexión intermedio (por ejemplo, el primer intervalo de desconexión) y una porción inicial del intervalo de desconexión posterior (por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión). En otro modo de realización, el intervalo de tiempo de detección puede incluir solamente una porción de extremo del primer intervalo de desconexión. En otro modo de realización, el intervalo de tiempo de detección puede incluir solamente una porción inicial del segundo intervalo de desconexión.

En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si variar la longitud de una ventana de contención de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión por el medio de comunicación. La ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si variar la duración del segundo intervalo de desconexión mediante la determinación de si se debe variar la longitud de la ventana de contención de desconexión. Se observa que la duración del segundo intervalo de desconexión puede determinarse a partir de la ventana de contención de desconexión. Si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación, el flujo continúa en el bloque 412. De lo contrario, si se detectan transmisiones por el medio de comunicación, el flujo continúa en el bloque 414.

En el bloque 412, si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación después de que transcurra el intervalo de desconexión intermedio, la longitud de la ventana de contención se establece en un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, una duración mínima predeterminada o una duración predeterminada tal como se determina mediante la implementación particular o especificaciones estándar). Como resultado, la siguiente duración del intervalo de desconexión puede modificarse para coincidir con los cambios en la ventana de contención. Por ejemplo, si la ventana de contención se restablece a una ventana de contención mínima, el siguiente intervalo de desconexión puede seleccionarse como un número aleatorio que se encuentra entre cero y la ventana de contención mínima. En otros modos de realización, la duración del siguiente intervalo de desconexión puede ser la misma que la duración del intervalo de desconexión actual. El flujo a continuación vuelve al bloque 402, donde se inicia el siguiente intervalo de desconexión con la duración determinada. Se observa que en algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede seleccionar después de iniciar el siguiente intervalo de desconexión (por ejemplo, mientras el siguiente intervalo de desconexión está en curso). La longitud del intervalo de desconexión puede actualizarse en función de la longitud seleccionada de la ventana de contención.

En el bloque 414, si se detectan transmisiones por el medio de comunicación después de que transcurra el intervalo de desconexión intermedio, la ventana de contención puede modificarse como si se hubiera producido una colisión. En algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede aumentar si se detectan transmisiones por el medio de comunicación después de que transcurra el intervalo de desconexión intermedio. Como resultado, la longitud del siguiente intervalo de desconexión puede aumentarse. En algunos modos de realización, si el dispositivo de red 102 detecta el inicio de una transmisión desde otro dispositivo de red 110 cuando el intervalo de desconexión intermedio transcurre, el dispositivo de red 102 puede interpretar esta transmisión detectada como una colisión con el dispositivo de red 102. Por lo tanto, si la unidad de transceptor 108 detecta las transmisiones desde otro dispositivo de red en el medio de comunicación, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede aumentar la longitud del siguiente intervalo de desconexión. Por ejemplo, si la duración de desconexión total incluye un primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión, pueden detectarse transmisiones después del primer intervalo de desconexión transcurrido. En consecuencia, la longitud del segundo intervalo de desconexión puede aumentarse. En algunos modos de realización, la duración del

segundo intervalo de desconexión puede ser el doble de la duración del primer intervalo de desconexión. En otro modo de realización, la duración del segundo intervalo de desconexión puede ser superior a la duración del primer intervalo de desconexión por otro factor adecuado. En algunos modos de realización, si la unidad de transceptor 108 detecta las transmisiones de otro dispositivo de red en el medio de comunicación, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede aumentar la longitud de la ventana de contención para la determinación del segundo intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede aumentar al doble de la longitud de la ventana de contención actual (que se utilizó para determinar la duración del primer intervalo de desconexión). En otro modo de realización, la longitud de la ventana de contención puede ser superior a la longitud de la ventana de contención actual por otro factor adecuado. La duración del segundo intervalo de desconexión puede seleccionarse basándose, al menos en parte, en la ventana de contención aumentada. Por ejemplo, el segundo intervalo de desconexión puede seleccionarse como un número aleatorio que se encuentra entre cero y la ventana de contención aumentada. Partiendo del bloque 414 al bloque 402, puede iniciarse el siguiente intervalo de desconexión. Se observa que en algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede seleccionar después de iniciar el siguiente intervalo de desconexión (por ejemplo, mientras el siguiente intervalo de desconexión está en curso). La longitud del intervalo de desconexión puede actualizarse en función del aumento de la longitud de la ventana de contención.

La figura 4B es un diagrama de flujo 450 que ilustra ejemplos de operaciones de otro modo de realización para variar dinámicamente la duración de desconexión total. El flujo 450 comienza en el bloque 452.

En el bloque 452, una duración de transmisión total y un intervalo de transmisión predeterminado se determinan en un dispositivo de red en base, al menos en parte, a los datos transmitidos por el dispositivo de red. Después de que el dispositivo de red 102 obtenga el control del medio de comunicación, la unidad de transceptor 108 puede transmitir los datos (por ejemplo, datos/tramas de gestión) a otros dispositivos de red en la red de comunicaciones 100. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de transmisión total en base a la cantidad de datos transmitidos por el dispositivo de red 102. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de transmisión total en base al número de tramas y la longitud de cada trama transmitida por el dispositivo de red 102. En otro modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede implementar un temporizador de transmisión para realizar un seguimiento de la duración para la cual el dispositivo de red 102 tenía el control del medio de comunicación. Además, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 también puede determinar el intervalo de transmisión (por ejemplo, límite de TXOP) en función del tipo y la prioridad de los datos que se transmitieron durante la duración de transmisión total. El flujo continúa en el bloque 454.

En el bloque 454, se selecciona un intervalo de desconexión en el dispositivo de red. En un modo de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar el intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a la ventana de contención de desconexión y un generador de números aleatorios (o pseudo-aleatorios) local. El generador de números aleatorios puede seleccionar un valor que produce un límite inferior (por ejemplo, cero) y la ventana de contención de desconexión. El valor seleccionado puede ser designado como el intervalo de desconexión. En otro modo de realización, el intervalo de desconexión puede ser predeterminado en base al tipo y la prioridad de los datos que se transmitieron durante la duración de transmisión total. En algunos modos de realización, el intervalo de desconexión puede ser de la misma duración que el intervalo de transmisión. En otro modo de realización, el intervalo de desconexión puede ser otro valor predeterminado adecuado. El flujo continúa en el bloque 456.

En el bloque 456, un número de intervalos de desconexión consecutivos para los que el dispositivo de red debe diferir la transmisión se determina en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado. Después de la transmisión de datos para múltiples intervalos de transmisión consecutivos, el dispositivo de red 102 no puede transmitir datos o competir por el control del medio de comunicación durante varios intervalos de desconexión consecutivos. En un modo de realización, según se muestra en la ec. 1, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede dividir la duración de transmisión total en el intervalo de transmisión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede redondear el cociente al siguiente entero más alto para determinar el número de intervalos de desconexión consecutivos. Por ejemplo, si la duración de transmisión es de 3 ms y el límite de TXOP es de 2 ms, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el dispositivo de red 102 debe implementar dos intervalos de desconexión consecutivos. Como se explicó anteriormente, un intervalo de tiempo de comunicación puede referirse a la unidad más pequeña de tiempo durante la cual los dispositivos de red 102, 104, y 110 pueden transmitir datos o diferir la transmisión por el medio de comunicación. En el ejemplo anterior, si el intervalo de desconexión (seleccionado en el bloque 454) incluye 7 intervalos de tiempo de comunicación, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión para intervalos de tiempo de 14 comunicaciones (es decir, dos intervalos de desconexión consecutivos) antes de intentar hacerse con el control del medio de comunicación. La duración total del número seleccionado de intervalos de desconexión puede denominarse la duración de desconexión total. Por ejemplo, la duración de desconexión total puede incluir 2 intervalos de desconexión si la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 determina implementar 2 intervalos de desconexión consecutivos en el bloque 456. El flujo continúa en el bloque 458.

En el bloque 458, un intervalo de desconexión se inicia en el dispositivo de red. En algunos modos de realización, la

unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede implementar un temporizador de desconexión que realiza un seguimiento de cada intervalo de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede almacenar un valor del intervalo de desconexión en el temporizador de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que un intervalo de desconexión ha transcurrido después de que el contador de desconexión cuente atrás hasta cero. El flujo continúa en el bloque 460.

En el bloque 460, el dispositivo de red determina si ha transcurrido el intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede recibir una notificación (por ejemplo, una interrupción o una señal de disparo) desde el temporizador de desconexión cuando el intervalo de desconexión transcurre. En otros modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede acceder periódicamente al temporizador de desconexión para determinar si ha transcurrido el intervalo de desconexión. Si no ha transcurrido el intervalo de desconexión, el flujo vuelve al bloque 460, donde el dispositivo de red 102 espera hasta que transcurre el intervalo de desconexión. Si ha transcurrido el intervalo de desconexión, el flujo continúa en el bloque 462.

En el bloque 462, se determina si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio y si la duración de desconexión total ha transcurrido como se describió anteriormente con referencia al bloque 406 de la figura 4A. Si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio (es decir, no ha transcurrido la duración de desconexión total), el flujo continúa en el bloque 466. De lo contrario, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio (por ejemplo, ha transcurrido la duración de desconexión total), el flujo continúa en el bloque 464.

En el bloque 464, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio, se determina que ha transcurrido la duración de desconexión total y el dispositivo de red intenta hacerse con el control del medio de comunicación. En algunos modos de realización, si el intervalo de desconexión transcurrido no es un intervalo de desconexión intermedio, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el intervalo de desconexión final/último y la duración de desconexión total han transcurrido, como se ha descrito anteriormente con referencia al bloque 408 de la figura 4A. En consecuencia, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede notificar al dispositivo de red 102 (por ejemplo, la unidad de transceptor 108) que compita por el control del medio de comunicación, si es necesario. Después de obtener el control del medio de comunicación, la unidad de transceptor 108 puede transmitir los datos por el medio de comunicación. Desde el bloque 464, el flujo vuelve al bloque 452.

En el bloque 466, si el intervalo de desconexión transcurrido es un intervalo de desconexión intermedio, el dispositivo de red determina si se detectan transmisiones por el medio de comunicación. En algún modo de realización, la unidad de transceptor 108 puede controlar el medio de comunicación para un intervalo de tiempo de detección predeterminado, para determinar si existen transmisiones por el medio de comunicación, como se describió anteriormente con referencia al bloque 410 de la figura 4A. Si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación, el flujo continúa en el bloque 468. De lo contrario, si se detectan transmisiones por el medio de comunicación, el flujo continúa en el bloque 470.

En el bloque 468, si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación después de que transcurra el intervalo de desconexión intermedio, la longitud de la ventana de contención se establece en un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, una duración mínima predeterminada o una duración predeterminada tal como se determina mediante la implementación particular o especificaciones estándar). En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede o no puede modificar la ventana de contención si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación, como se describió anteriormente con referencia al bloque 412 de la figura 4A. El flujo a continuación, vuelve de nuevo al bloque 458, donde se inicia el siguiente intervalo de desconexión con la duración adecuada. Se observa que en algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede seleccionar después de iniciar el siguiente intervalo de desconexión (por ejemplo, mientras el siguiente intervalo de desconexión está en curso). La longitud del intervalo de desconexión puede actualizarse en función de la longitud seleccionada de la ventana de contención.

En el bloque 470, si se detectan transmisiones por el medio de comunicación después de que transcurra el intervalo de desconexión intermedio, la ventana de contención puede modificarse como si se hubiera producido una colisión. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede emplear diversas técnicas para modificar la ventana de contención si se detectan transmisiones por el medio de comunicación, como se describió anteriormente con referencia al bloque 414 de la figura 4A. Partiendo del bloque 470 al bloque 458, puede iniciarse el siguiente intervalo de desconexión. Se observa que en algunos modos de realización, la longitud de la ventana de contención se puede seleccionar después de iniciar el siguiente intervalo de desconexión (por ejemplo, mientras el siguiente intervalo de desconexión está en curso). La longitud del intervalo de desconexión puede actualizarse en función del aumento de la longitud de la ventana de contención. Aunque no se muestra en la figura 4B, el flujo puede terminar cuando no haya que iniciar más intervalos de desconexión.

La figura 5 representa ejemplos de diagramas de sincronización de dos dispositivos de red que varían de forma dinámica la duración de desconexión total en la red de comunicaciones. El diagrama de sincronización 500 representa los intervalos de transmisión y desconexión de un primer dispositivo de red; mientras que el diagrama de sincronización 550 representa los intervalos de transmisión y desconexión de un segundo dispositivo de red. Como se representa en el diagrama de sincronización 500, el primer dispositivo de red obtiene el control del medio de comunicación y transmite los datos por el medio de comunicación. Como se representa en la figura 5, el primer dispositivo de red transmite durante una duración de transmisión total 502, que se extiende por tres intervalos de transmisión consecutivos 504, 506, y 508 (representados como TXOP en la figura 5). El primer dispositivo de red determina una duración de desconexión total 510 en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total 502 y el intervalo de transmisión, como se ha descrito anteriormente utilizando la ec. 1 – Ec. 4. En la figura 5, el primer dispositivo de red determina que la duración de desconexión total 510 debería abarcar tres intervalos de desconexión consecutivos. El primer dispositivo de red puede determinar la duración de un intervalo de desconexión (por ejemplo, en base a la ventana de contención de desconexión) y puede diferir la transmisión para tres intervalos de desconexión consecutivos 512, 514 y 516. En el diagrama de sincronización 500, los intervalos de desconexión 512 y 514 están seguidos por intervalos de desconexión adicionales. Por lo tanto, los intervalos de desconexión de 512 y 514 se denominan "intervalo de desconexión intermedio."

Con referencia al diagrama de sincronización 550 para el segundo dispositivo de red, el segundo dispositivo de red tal vez no inicie ninguna transmisión y tal vez no intente hacerse con el control del medio de comunicación mientras el primer dispositivo de red tiene el control del medio de comunicación (por ejemplo, durante la duración de transmisión total 502). Esto se ilustra mediante el intervalo de desconexión 552 en el diagrama de sincronización 550. Después de transcurrir el intervalo de desconexión 552, el segundo dispositivo de red puede intentar hacerse con el control del medio de comunicación. En el diagrama de sincronización 550, el segundo dispositivo de red obtiene el control del medio de comunicación y transmite datos durante una duración de transmisión que se extiende dos intervalos de transmisión 554 y 556. Como se explica de manera similar con referencia al primer dispositivo de red, después de transmitir los datos disponibles/de memoria intermedia, el segundo dispositivo de red determina la implementación de dos intervalos de desconexión consecutivos 558 y 560.

Con referencia al diagrama de sincronización 500 para el primer dispositivo de red, después de que transcurra la duración de desconexión total 510, el primer dispositivo de red puede competir con otros dispositivos de red para el control del medio de comunicación. En el diagrama de sincronización 500, el primer dispositivo de red obtiene el control del medio de comunicación y transmite datos durante una duración que se extiende durante dos intervalos de transmisión 518 y 520. Como se ha explicado anteriormente, después de transmitir los datos disponibles/en memoria intermedia en los intervalos de transmisión 518 y 520, el primer dispositivo de red determina la implementación de dos intervalos de desconexión consecutivos 522 y 524. El primer dispositivo de red determina un intervalo de desconexión aleatorio e inicia el primer intervalo de desconexión 522 con una duración indicada por el intervalo de desconexión. Debido a que el intervalo de desconexión 522 está seguido de otro intervalo de desconexión 524, el intervalo de desconexión 522 es un intervalo de desconexión intermedio. Después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 522, el primer dispositivo de red determina si hay transmisiones desde otro dispositivo de red en el medio de comunicación. En otras palabras, el primer dispositivo de red puede determinar que el intervalo de desconexión 522 ha transcurrido pero no ha transcurrido la duración de desconexión total 510. Por consiguiente, el primer dispositivo de red puede determinar si variar la duración de al menos un intervalo de desconexión posterior dependiendo de si hay transmisiones desde otro dispositivo de red en el medio de comunicación. Desde los diagramas de sincronización 500 y 550, el comienzo del intervalo de transmisión 562 (y, por consiguiente, una transmisión) del segundo dispositivo de red se produce al final del intervalo de desconexión intermedio 522 del primer dispositivo de red. Por lo tanto, el primer dispositivo de red funciona como si se hubiera producido una colisión y determina aumentar la duración del segundo intervalo de desconexión 524. Como se muestra en el diagrama de sincronización 500, la duración del segundo intervalo de desconexión 524 es mayor que la duración del primer intervalo de desconexión 522. En algunos modos de realización, la duración del segundo intervalo de desconexión 524 puede ser el doble de la duración del primer intervalo de desconexión 522. En otros modos de realización, la duración del segundo intervalo de desconexión 524 puede ser mayor que la duración del primer intervalo de desconexión 522 por cualquier factor adecuado. En otro modo de realización, el primer dispositivo de red puede aumentar la longitud de la ventana de contención de desconexión y determinar una ventana de contención de desconexión efectiva, como se describe en la ec. 4. El primer dispositivo de red puede seleccionar un valor aleatorio que se encuentra entre un límite inferior adecuado (por ejemplo, cero) y la ventana de contención de desconexión efectiva. El primer dispositivo de red puede iniciar el segundo intervalo de desconexión 524 para un número de intervalos de tiempo de comunicación que es igual al valor aleatorio que se selecciona dependiendo de la ventana de contención de desconexión efectiva.

Se debe entender que las figuras 1 - 5 y las operaciones descritas en este documento son ejemplos para facilitar la comprensión de los modos de realización y no se deben usar para limitar los modos de realización o limitar el alcance de las reivindicaciones. Los modos de realización pueden realizar operaciones adicionales, un menor número de operaciones, operaciones en un orden diferente, operaciones en paralelo, y algunas operaciones de forma distinta. Por ejemplo, aunque la figura 2B describe el dispositivo de red 102 para determinar la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión después de que se transmitan las comunicaciones, los modos de realización no están tan limitados. En otros modos de realización, el dispositivo de red 102 puede determinar la

duración de transmisión total y el intervalo de transmisión antes de que comience la transmisión de datos por el medio de comunicación. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar la duración de transmisión total para el dispositivo de red 102 en base, al menos en parte, a la cantidad de datos de memoria intermedia en el dispositivo de red 102. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 también puede determinar el intervalo de transmisión en base, al menos en parte, al tipo/prioridad de los datos de la memoria intermedia.

Aunque la figura 4B representa el dispositivo de red 102 para calcular el número de intervalos de desconexión después de seleccionar el intervalo de desconexión (por ejemplo, en base a la ventana de contención de desconexión), los modos de realización no están tan limitados. En otros modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede calcular el número de intervalos de desconexión antes de seleccionar el intervalo de desconexión. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede seleccionar un intervalo de desconexión predeterminado en base, al menos en parte, al tipo y la prioridad de los datos que se transmitieron (o los datos de memoria intermedia).

En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar el número de intervalos de desconexión adicionales/añadidos que el dispositivo 102 de red debe implementar. El número de intervalos de desconexión adicionales puede ser igual al número de límites de intervalo de transmisión que se cruzaron durante la duración de transmisión total. Haciendo referencia al ejemplo de diagrama de sincronización 500 de la figura 5, la duración de transmisión total 502 se extiende durante tres de intervalos de transmisión 504, 506 y 508. En la figura 5, dos límites de intervalo de transmisión se cruzan (es decir, en la interfaz entre los intervalos de transmisión 504 y 506 y entre los intervalos de transmisión 506 y 508) después del inicio de la duración de transmisión total 502. Según ello, el primer dispositivo de red puede implementar dos intervalos de desconexión adicionales - para un total de tres intervalos de desconexión consecutivos 512, 514 y 516, como se representa en la figura 5.

En algunos modos de realización, si la duración de transmisión total es menor que el intervalo de transmisión, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión para un número predeterminado de intervalos de desconexión. En un modo de realización, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión durante al menos un intervalo de desconexión si la duración de transmisión total es menor que el intervalo de transmisión. En otros modos de realización, sin embargo, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión durante cualquier número adecuado de intervalos de desconexión consecutivos (por ejemplo, 2 intervalos de desconexión consecutivos) si la duración de transmisión total es menor que el intervalo de transmisión. En otro modo de realización, el dispositivo de red 102 puede diferir la transmisión durante menos de un intervalo de desconexión si la duración de transmisión total es menor que el intervalo de transmisión.

En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede restringir el número de intervalos de transmisión consecutivos durante los cuales el dispositivo de red 102 puede transmitir por el medio de comunicación. En efecto, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede restringir la duración de transmisión total durante la cual el dispositivo de red 102 puede transmitir comunicaciones o restringir la cantidad de datos que pueden transmitirse de forma consecutiva. Por ejemplo, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar que el dispositivo de red 102 tal vez no transmita durante más de una duración de transmisión máxima o tal vez no transmita durante más de un número máximo de intervalos de transmisión consecutivos. Esto puede asegurar que el dispositivo de red 102 no monopoliza el medio de comunicación después de obtener el control del medio de comunicación. Si la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 determina que la cantidad de tiempo requerido para transmitir los datos de memoria intermedia supera la duración de transmisión máxima, la unidad de transceptor 108 puede seleccionar una porción de los datos de memoria intermedia que deben ser transmitidos. La porción de los datos de memoria intermedia se puede seleccionar en base a la prioridad/el tipo de los datos de memoria intermedia, si los datos son sensibles al tiempo, la prioridad del dispositivo de destino, etc. Por ejemplo, la unidad de transceptor 108 puede determinar transmitir la porción de datos que está asociada a la prioridad más alta. Después de transmitir la porción de datos durante la duración de transmisión máxima, el dispositivo de red 102 puede iniciar la duración de desconexión total (por ejemplo, un número adecuado de intervalos de desconexión consecutivos). Después de transcurrir la duración de desconexión total, la unidad de transceptor 108 puede competir por el control del medio de comunicación. La unidad de transceptor 108 puede transmitir algunos/todos los datos de memoria intermedia restantes después de que el dispositivo de red 102 obtenga el control del medio de comunicación. Como otro ejemplo, se puede determinar que el tiempo de transmisión asociado con los datos programados para ser transmitidos desde el dispositivo de red 102 es superior a la duración de transmisión máxima asociada con el dispositivo de red 102. Según ello, el dispositivo de red 102 puede transmitir una primera porción de los datos durante la duración de transmisión máxima. El dispositivo de red puede transmitir una segunda porción de los datos después del transcurso de la duración de desconexión total asociada con la transmisión de la primera porción de los datos. Se observa que el dispositivo de red 102 puede seleccionar la primera porción y la segunda porción de datos usando cualquiera de las técnicas adecuadas (por ejemplo, prioridad de los datos, especificaciones de latencia de los datos, en una base de ser el primero en entrar, primero en salir, etc.). Además, en algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede restringir la duración de desconexión total para la cual el dispositivo de red 102 difiere la transmisión por el medio de comunicación, compitiendo por el control del medio de comunicación. En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar una duración de desconexión máxima o una

ventana de contención máxima. En algunos modos de realización, la duración de desconexión máxima y la ventana de contención máxima pueden determinarse en base, al menos en parte, a la duración de transmisión máxima.

5 En algunos modos de realización, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 106 puede determinar si se deben agrupar múltiples intervalos de transmisión consecutivos en función de la disponibilidad de datos en la memoria intermedia para transmisión, el tipo y la prioridad de los datos que se transmiten, etc. Por ejemplo, si los datos programados para ser transmitidos no son datos sensibles al tiempo, el dispositivo de red 102 puede determinar no agrupar varios intervalos de transmisión consecutivos.

10 Las figuras 3 - 5 de describen las operaciones para extender la duración del siguiente intervalo de desconexión si se detecta una transmisión después del transcurso de un intervalo de desconexión intermedio. Sin embargo, también son posibles otros modos de realización. En un modo de realización, después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio, el dispositivo de red 102 puede aumentar la duración de un intervalo de desconexión posterior. Por ejemplo, considere el diagrama de sincronización 500 en el que el dispositivo de red 102 determina
 15 implementar tres intervalos de desconexión consecutivos de 512, 514 y 516. En este ejemplo, si se detecta una transmisión después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 512, el dispositivo de red 102 solo puede aumentar la duración del siguiente intervalo de desconexión 514 y no puede aumentar la duración del intervalo de desconexión 516. Después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 514, el dispositivo de red 102 puede detectar de nuevo el medio de comunicación y determinar si se debe aumentar la duración del
 20 intervalo de desconexión 516. Si se detecta una transmisión después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 514, el dispositivo de red 102 puede aumentar la duración del siguiente intervalo de desconexión 516. Sin embargo, si no se detectan transmisiones después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 514, el dispositivo de red 102 tal vez no aumente la duración del siguiente intervalo de desconexión 516. En otras palabras, la duración del intervalo de desconexión 516 tal vez sea la misma que la duración del intervalo de desconexión inicial 512. En otro modo de realización, después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio, el dispositivo de red 102 puede aumentar la duración de todos los intervalos de desconexión posteriores. Por ejemplo, considere el diagrama de sincronización 500 en el que el dispositivo de red 102 determina implementar tres intervalos de desconexión consecutivos 512, 514 y 516. En este ejemplo, si se detecta una transmisión después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 512, el dispositivo de red 102 puede aumentar la duración de los
 25 intervalos de desconexión posteriores 514 y 516. Además, después del transcurso del intervalo de desconexión intermedio 514, el dispositivo de red 102 puede detectar de nuevo el medio de comunicación y determinar si se debe aumentar aún más la duración del intervalo de desconexión 516. Por ejemplo, el dispositivo de red 102 puede inicialmente determinar implementar tres intervalos de desconexión de 512, 514 y 516, cada uno con una duración de 2 ms. Si se detecta una transmisión después del transcurso del intervalo de desconexión 512, el dispositivo de red 102 puede aumentar la duración de cada uno de los intervalos de desconexión posteriores 514 y 516 a 4 ms. Si se detecta una transmisión después del transcurso del intervalo de desconexión 514, el dispositivo de red 102 puede aumentar aún más la duración del intervalo de desconexión 516 a 8 ms.

40 Como apreciará un experto en la técnica, aspectos del contenido de la presente invención se pueden realizar como un sistema, procedimiento, o producto de programa informático. En consecuencia, aspectos del contenido de la presente invención pueden adoptar la forma de un modo de realización enteramente de hardware, un modo de realización de software (incluyendo firmware, software residente, micro-código, etc.) o un modo de realización que combina aspectos de software y hardware que pueden denominarse, de manera genérica, "circuito", "módulo" o "sistema", en el presente documento. Además, aspectos de la materia objeto de la presente invención pueden adoptar la forma de un producto de programa informático incorporado en uno o más medios legibles por ordenador
 45 con código de programa legible por ordenador incluido en el mismo.

Se puede utilizar cualquier combinación de uno o más medios legibles por ordenador no transitorios. Los medios legibles por ordenador no transitorios comprenden todos los medios legibles por ordenador, con la única excepción de una, señal que se propaga, transitoria. El medio legible por ordenador no transitorio puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser, por ejemplo, pero sin limitarse a, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo, o semiconductor, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Los ejemplos más específicos (una lista no exhaustiva) del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían lo siguiente: una conexión eléctrica que
 50 tiene uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, un disco compacto portátil de memoria de solo lectura (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético, o cualquier combinación adecuada de los anteriores. En el contexto de este documento, un medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser
 55 cualquier medio tangible que pueda contener o almacenar un programa para el uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones.

El código de programa informático incorporado en un medio legible por ordenador para llevar a cabo operaciones para aspectos del contenido de la presente invención puede escribirse en cualquier combinación de uno o más
 65 lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos tal como Java, Smalltalk, C++ o similares, y lenguajes de programación procedurales convencionales, tal como el lenguaje de programación

"C" o lenguajes de programación similares. El código de programa puede ejecutarse completamente en el ordenador del usuario, parcialmente en el ordenador del usuario, como un paquete de software autónomo, parcialmente en el ordenador del usuario y parcialmente en un ordenador remoto, o completamente en el ordenador o el servidor remoto. En el último escenario, el ordenador remoto puede estar conectado al ordenador del usuario a través de cualquier tipo de red, incluyendo una red de área local (LAN) o una red de área extensa (WAN), o la conexión puede realizarse con un ordenador externo (por ejemplo, a través de Internet usando un proveedor de servicios de Internet).

Los aspectos del contenido de la presente invención se describen con referencia a ilustraciones de un diagrama de flujo y/o diagramas de bloques de procedimientos, aparatos (sistemas) y productos de programas de ordenador según los modos de realización del contenido de la invención. Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloques, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de organigramas y/o diagramas de bloques, pueden implementarse mediante instrucciones de programa informático. Estas instrucciones de programa informático pueden ser proporcionadas a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de tal manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador del ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable, creen medios para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

Estas instrucciones de programa informático también se pueden almacenar en un medio legible por ordenador que puede dirigir un ordenador, otro aparato de procesamiento de datos programable, u otros dispositivos para funcionar de una manera particular, de forma tal que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador producen un artículo de fabricación incluyendo las instrucciones que implementan la función/acto especificado en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

Las instrucciones de programa informático también pueden cargarse en un ordenador, otro aparato de procesamiento de datos programable u otros dispositivos para hacer que se realicen una serie de pasos operacionales en el ordenador, otro aparato programable u otros dispositivos para producir un proceso implementado por ordenador de manera que la instrucciones que se ejecutan en el ordenador u otro aparato programable proporcionen procesos para la implementación de las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques del diagrama de bloques.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un dispositivo electrónico 600 que incluye un mecanismo para intervalos de transmisión y desconexión flexibles. En algunos modos de realización, el dispositivo electrónico 600 puede ser un ordenador portátil, un ordenador de tableta, un netbook, un teléfono móvil, un dispositivo inteligente, un dispositivo portátil, una consola de juegos, un ordenador de sobremesa, un dispositivo de puente de red, u otro dispositivo electrónico adecuado que incluya capacidades de comunicación. Por ejemplo, el dispositivo electrónico 600 puede ser un dispositivo WLAN que implemente los protocolos de comunicación WLAN para comunicarse por un medio de comunicación WLAN. El dispositivo electrónico 600 incluye una unidad de procesamiento 602 (que incluye posiblemente múltiples procesadores, múltiples núcleos, múltiples nodos y/o que implementa múltiples hilos, etc.). El dispositivo electrónico 600 incluye una unidad de memoria 606. La unidad de memoria 606 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 las posibles realizaciones descritas anteriormente de medios de almacenamiento legibles por ordenador. El dispositivo electrónico 600 también incluye un bus 610 (por ejemplo, PCI, ISA, PCI-Express, HyperTransport®, InfiniBand®, NuBus, AHB, AXI, etc.) y las interfaces de red 604. La unidad de procesamiento 602, la unidad de memoria 606 y las interfaces de red 604 están acopladas al bus 610. Las interfaces de red 604 incluyen una interfaz de red inalámbrica (por ejemplo, una interfaz de WLAN, una interfaz de Bluetooth, una interfaz de WiMAX, una interfaz de ZigBee®, una interfaz de USB inalámbrica, etc.) y/o una interfaz de red cableada (por ejemplo, una interfaz de comunicación por línea eléctrica, una interfaz de Ethernet, etc.). Además, en algunos modos de realización, el dispositivo electrónico 600 puede ejecutar un protocolo IEEE Std. 1905.1 para implementar la funcionalidad de comunicación híbrida.

El dispositivo electrónico 600 incluye además una unidad de comunicaciones 608. La unidad de comunicaciones 608 comprende una unidad de cálculo de intervalos de tiempo 612 y una unidad de transceptor 614. Como se explicó anteriormente con referencia a las figuras 1-5, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo 612 puede ejecutar la funcionalidad para determinar una duración de desconexión para el dispositivo electrónico 600 en base, al menos en parte, a una duración de transmisión para la cual el dispositivo electrónico 600 tenía el control del medio de comunicación. Una cualquiera de estas funcionalidades puede estar implementada parcialmente (o completamente) en hardware y/o en la unidad de procesamiento 602. Por ejemplo, la funcionalidad puede implementarse con un circuito integrado específico para aplicaciones (ASIC), en la lógica implementada en la unidad de procesador 602, en un co-procesador en una tarjeta o dispositivo periférico, etc. En algunos modos de realización, la unidad de comunicación 608 puede implementarse en un sistema-en-un-chip (SoC), un ASIC, u otro circuito integrado adecuado para permitir las comunicaciones del dispositivo electrónico 600. En algunos modos de realización, la unidad de comunicación 608 puede incluir procesadores y memoria adicionales, y puede implementarse en uno o más circuitos integrados en una o más tarjetas de circuitos del dispositivo electrónico 600. Además, los modos de

realización pueden incluir menos o más componentes no ilustrados en la figura 6 (por ejemplo, tarjetas de vídeo, tarjetas de audio, interfaces de red adicionales, dispositivos periféricos, etc.). Por ejemplo, además de la unidad de procesador 602 acoplada con el bus 610, la unidad de comunicación 608 puede incluir al menos una unidad de procesador adicional. Como otro ejemplo, aunque se ilustra estando acoplada al bus 610, la unidad de memoria 606 puede estar acoplada a la unidad de procesador 602.

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 de la invención no está limitado a las mismas. En general, las técnicas para los intervalos de transmisión y desconexión flexibles en un dispositivo de red como el descrito en el presente documento, puede implementarse con recursos compatibles con cualquier sistema de hardware o 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 de la invención. En general, las estructuras y la funcionalidad presentadas como componentes individuales en los ejemplos de configuración pueden implementarse como una estructura o componente combinado. 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 de la invención.

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

En un ejemplo adicional, se describe un procedimiento de comunicación mediante un dispositivo de red, procedimiento que comprende determinar, en el dispositivo de red, la duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión de en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado y el inicio de la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. Además, el procedimiento puede comprender la determinación de la duración de transmisión total en el dispositivo de red, en el que dicha determinación de la duración de desconexión total puede realizarse como respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total es superior al intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total. Además, el procedimiento puede comprender la determinación del intervalo de transmisión predeterminado en base, al menos en parte, a un nivel de prioridad asociado con los datos transmitidos por el dispositivo de red durante la duración de transmisión total. La duración de transmisión total puede ser un múltiplo del intervalo de transmisión predeterminado. La duración de desconexión total puede ser un múltiplo de un intervalo de desconexión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total. El procedimiento puede comprender además la selección de un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación. Además, dicha determinación de la duración de desconexión total para el dispositivo de red puede comprender la determinación de un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión. Dicho inicio de la duración de desconexión total en el dispositivo de red puede comprender la determinación de si un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red ha transcurrido, si se determina que ha transcurrido el primer intervalo de desconexión, la determinación de si la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión seguido de un segundo intervalo de desconexión y si se determina que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión seguido por el segundo intervalo de desconexión, la determinación de si una transmisión iniciada por otro dispositivo de red se detecta en el medio de comunicación. El procedimiento puede comprender además la determinación de si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión iniciada por otro dispositivo de red en el medio de comunicación. Además, el procedimiento puede comprender el aumento de una longitud de una ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión con respecto a una ventana de contención de desconexión utilizada para la determinación del primer intervalo de desconexión si se detecta la transmisión por el medio de comunicación y la determinación de ajustar la longitud de la ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión a una longitud predeterminada si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación. Además, dicha determinación de la duración de desconexión total para el dispositivo de red puede comprender la determinación de una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red en base a al menos uno de los siguientes: una ventana de contención de desconexión actual, la duración de transmisión total, y el predeterminado intervalo de transmisión, en el que la nueva ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación y seleccionando la duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión. El procedimiento puede comprender además la

determinación de que ha transcurrido la duración de desconexión total en el dispositivo de red y la transmisión de al menos un mensaje para obtener el control del medio de comunicación en respuesta a la determinación de que ha transcurrido la duración de desconexión total. Además, el procedimiento puede comprender la determinación de un número de intervalos de desconexión consecutivos a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado si se determina que ha transcurrido un primer intervalo de desconexión y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, la determinación de si se detecta una transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación y la determinación de si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión mediante otro dispositivo de red en el medio de comunicación.

En otro ejemplo adicional, se describe un dispositivo de red, dispositivo de red que comprende una unidad de procesador y una unidad de cálculo de intervalos de tiempo junto con la unidad de procesador, estando la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar una duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado e iniciar la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de transmisión total, en el que la unidad de cálculo de intervalos de tiempo puede estar configurada para determinar la duración de desconexión total en respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total. Además, la unidad de cálculo de intervalos de tiempo puede estar configurada para seleccionar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red puede comprender la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado, y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para iniciar la duración de desconexión total en el dispositivo de red puede comprender la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red y si se determina que el primer intervalo de desconexión ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta una transmisión iniciada por otro dispositivo de red por el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo puede estar configurada además para aumentar una longitud de una ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión con respecto a una ventana de contención de desconexión utilizada para la determinación del primer intervalo de desconexión si se detecta la transmisión en el medio de comunicación y determinar el ajuste de la longitud de la ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión a una longitud predeterminada si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación. La unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red puede comprender la unidad de cálculo de intervalos de tiempo configurada para determinar una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red en base a al menos uno de los siguientes: una ventana actual de desconexión de contención, la duración de transmisión total, y el intervalo de transmisión predeterminado, en el que la nueva ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación y seleccionar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.

En otro ejemplo más, se describe un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio que tiene instrucciones ejecutables por máquina almacenadas en el mismo, con las instrucciones ejecutables por máquina que comprenden instrucciones para determinar, en un dispositivo de red, la duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado e iniciar la duración de desconexión total en el dispositivo de red para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. Dichas instrucciones pueden comprender además instrucciones para determinar la duración de transmisión total en el dispositivo de red, en el que dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total pueden ser una respuesta a la determinación de que la duración de transmisión total excede el intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total. Dichas instrucciones pueden comprender además instrucciones para seleccionar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación. Dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red pueden comprender instrucciones para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en

base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado y determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión. Dichas instrucciones para iniciar la duración de desconexión total para el dispositivo de red pueden comprender instrucciones para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red y si se determina que ha transcurrido el primer intervalo de desconexión y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta una transmisión iniciada por otro dispositivo de red en el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total incluye el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión. Dichas instrucciones para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red pueden comprender instrucciones para determinar una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red en base a al menos uno de los siguientes: una ventana de contención de desconexión actual, la duración de transmisión total, y el intervalo de transmisión predeterminado, en el que la nueva ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación y la selección de la duración desconexión total en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.

En otro ejemplo adicional, un dispositivo de red se describe como el dispositivo de red que comprende medios para determinar una duración de desconexión total para el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total para la transmisión en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado; y medios para iniciar la duración de desconexión total para evitar que el dispositivo de red transmita en el medio de comunicación durante la duración de desconexión total. Además, el dispositivo de red puede comprender medios para seleccionar un intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red, en el que la ventana de contención de desconexión puede representar un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación. Dichos medios para determinar la duración de desconexión total para el dispositivo de red pueden comprender medios para determinar un número de intervalos de desconexión a implementar en el dispositivo de red en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total y el intervalo de transmisión predeterminado y medios para determinar la duración de desconexión total en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión. Dichos medios para iniciar la duración de desconexión total para el dispositivo de red pueden comprender medios para determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión que se inició en el dispositivo de red y si se determina que ha transcurrido el primer intervalo de desconexión y que un segundo intervalo de desconexión sigue al primer intervalo de desconexión, medios para determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión en base, al menos en parte, a si se detecta una transmisión iniciada por otro dispositivo de red en el medio de comunicación, en el que la duración de desconexión total puede incluir el primer intervalo de desconexión y el segundo intervalo de desconexión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de comunicación realizado por un dispositivo de red (102), que comprende:

10 determinar (202, 256), en el dispositivo de red (102), una duración de desconexión total (510) para el dispositivo de red (102) en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total (502) para la cual el dispositivo de red transmite de forma consecutiva por un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado asociado a los datos transmitidos durante la duración de transmisión total (504, 506, 508); e

15 iniciar (204, 258) la duración de desconexión total (510) para evitar que el dispositivo de red (102) transmita por el medio de comunicación durante la duración de desconexión total (510).
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

20 determinar (252) la duración de transmisión total (502) en el dispositivo de red (102), en el que dicha determinación de (256) la duración de desconexión total (510) se obtiene en respuesta a la determinación (254) de que la duración de transmisión total (502) excede el intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508) asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total (502).
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

30 determinar el intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508) en base, al menos en parte, a un nivel de prioridad asociado con los datos transmitidos por el dispositivo de red (102) durante la duración de transmisión total (502).
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la duración de transmisión total (502) es un múltiplo del intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508).
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la duración de desconexión total (510) es un múltiplo de un intervalo de desconexión predeterminado (512, 514, 516) asociado a los datos transmitidos durante la duración de transmisión total (502).
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

40 la selección de un intervalo de desconexión (512, 514, 516) en base, al menos en parte, a una ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red (102), en el que la ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red (102) difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación.
- 45 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha determinación (202, 256) de la duración de desconexión total (510) para el dispositivo de red comprende:

50 determinar un número de intervalos de desconexión (512, 514, 516) a implementar en el dispositivo de red (102) en base, al menos en parte, a una relación de la duración de transmisión total (502) y el intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508); y

la determinación de la duración de desconexión total (510) en base, al menos en parte, al número de intervalos de desconexión (512, 514, 516).
- 55 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho inicio de la duración de desconexión total (510) en el dispositivo de red (102) comprende:

60 determinar si ha transcurrido un primer intervalo de desconexión (512) que se inició en el dispositivo de red (102);

si se determina que ha transcurrido el primer intervalo de desconexión (512), determinar si la duración de desconexión total (510) incluye el primer intervalo de desconexión (512) seguido de un segundo intervalo de desconexión (514); y

65 si se determina que la duración de desconexión total (510) incluye el primer intervalo de desconexión (512) seguido del segundo intervalo de desconexión (514), determinar si una transmisión iniciada por otro dispositivo de red (104, 110) es detectada en el medio de comunicación.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además:
 5 determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión (514) en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión iniciada por otro dispositivo de red (104,110) en el medio de comunicación.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además:
 10 aumentar una longitud de una ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión (514) con respecto a una ventana de contención de desconexión utilizada para la determinación del primer intervalo de desconexión (512) si se detecta la transmisión por el medio de comunicación; y
 15 determinar el ajuste de la longitud de la ventana de contención de desconexión para la determinación del segundo intervalo de desconexión (514) a una longitud predeterminada si no se detectan transmisiones por el medio de comunicación.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha determinación de la duración de desconexión total (510) para el dispositivo de red (102) comprende:
 20 la determinación de una nueva ventana de contención de desconexión asociada con el dispositivo de red (102) en base al menos a uno de los siguientes: una ventana de contención de desconexión actual, la duración de transmisión total (502), y el intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508), en el que la nueva ventana de contención de desconexión representa un número máximo de intervalos de tiempo de comunicación para los que el dispositivo de red (102) difiere la transmisión de datos por el medio de comunicación; y la selección de la duración de desconexión total (510) en base, al menos en parte, a la nueva ventana de contención de desconexión.
 25
12. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 30 determinar que la duración de desconexión total (510) ha transcurrido en el dispositivo de red (102); y transmitir al menos un mensaje para hacerse con el control del medio de comunicación en respuesta a la determinación de que ha transcurrido la duración de desconexión total (510).
13. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 35 determinar un número de intervalos de desconexión consecutivos (512, 514, 516) a implementar en el dispositivo de red (102) en base, al menos en parte, a la duración de transmisión total (502) y el intervalo de transmisión predeterminado (504, 506, 508);
 40 si se determina que un primer intervalo de desconexión (512) ha transcurrido y que un segundo intervalo de desconexión (514) sigue al primer intervalo de desconexión (512), determinar si una transmisión mediante otro dispositivo de red (104,110) se detecta en el medio de comunicación; y
 45 determinar si variar una duración del segundo intervalo de desconexión (514) en base, al menos en parte, a si se detecta la transmisión mediante otro dispositivo de red (104, 110) en el medio de comunicación.
14. Un medio de almacenamiento legible por máquina que tiene instrucciones ejecutables por máquina almacenadas en el mismo, instrucciones ejecutables por máquina que comprenden instrucciones para hacer que un ordenador lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
 50
15. Un dispositivo de red (102), que comprende:
 55 medios para determinar (106) una duración de desconexión total (510) para el dispositivo de red (102) en base, al menos en parte, a una duración de transmisión total (502) durante la cual el dispositivo de red transmite consecutivamente en un medio de comunicación y un intervalo de transmisión predeterminado asociado con los datos transmitidos durante la duración de transmisión total (504, 506, 508); y
 60 medios para iniciar (108) la duración de desconexión total (510) para evitar que el dispositivo de red (102) transmita por el medio de comunicación durante la duración de desconexión total (510).

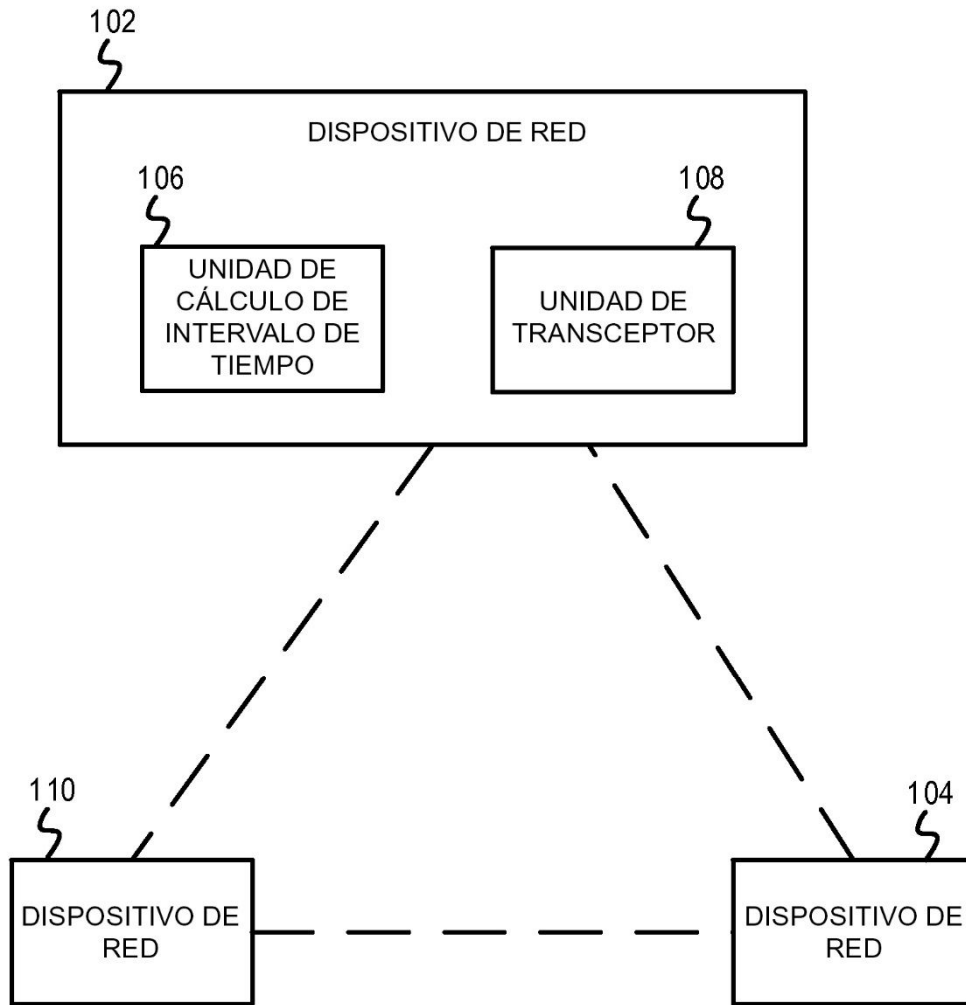


FIG. 1

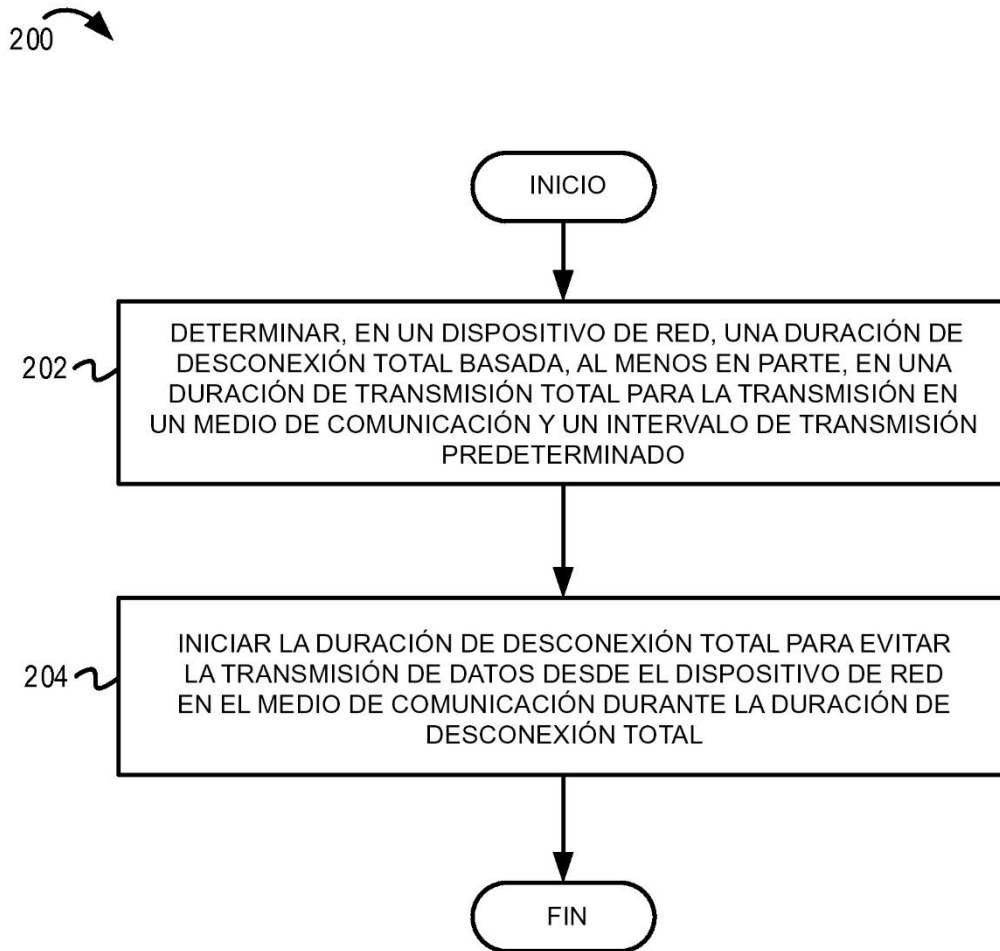


FIG. 2A

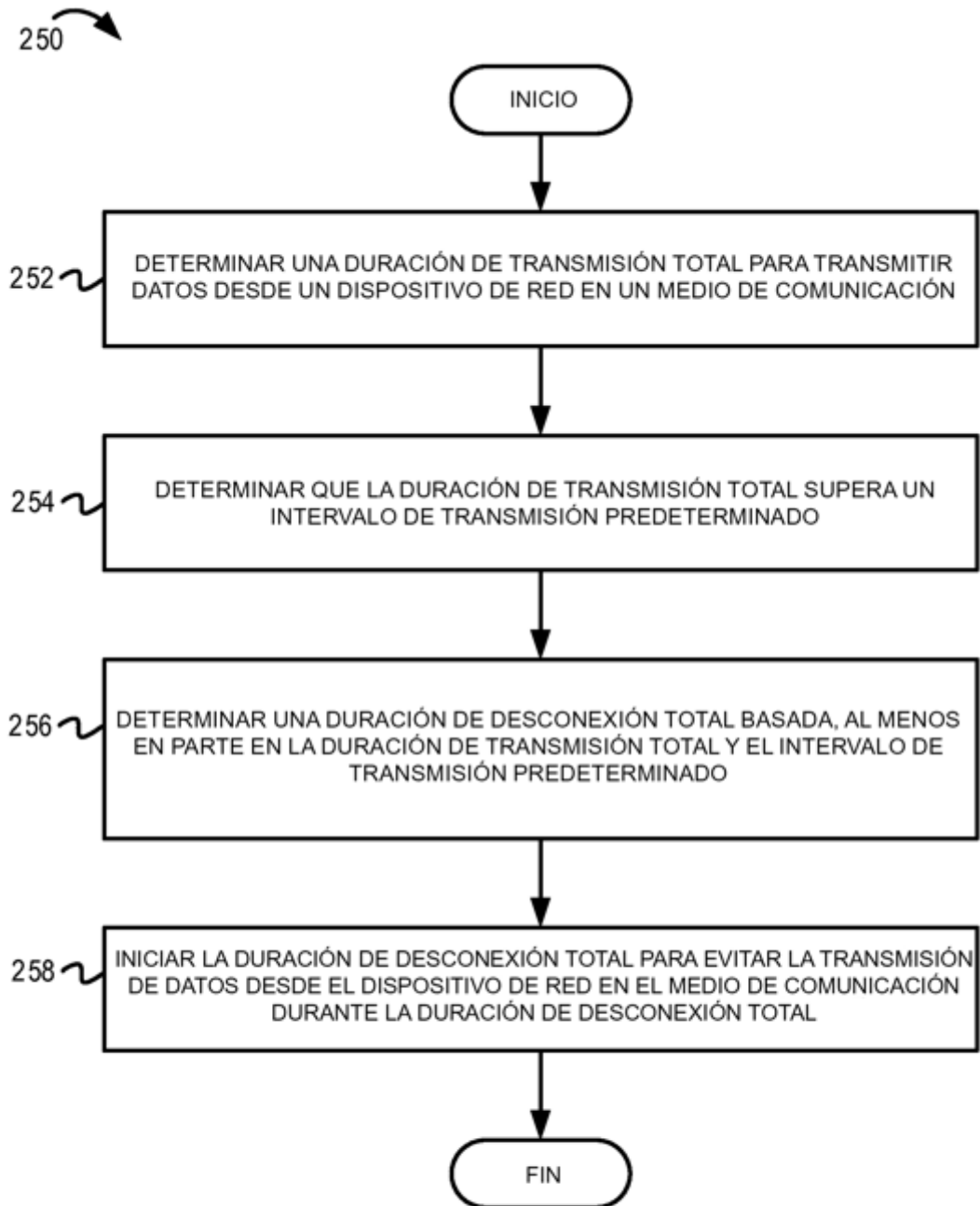


FIG 2B

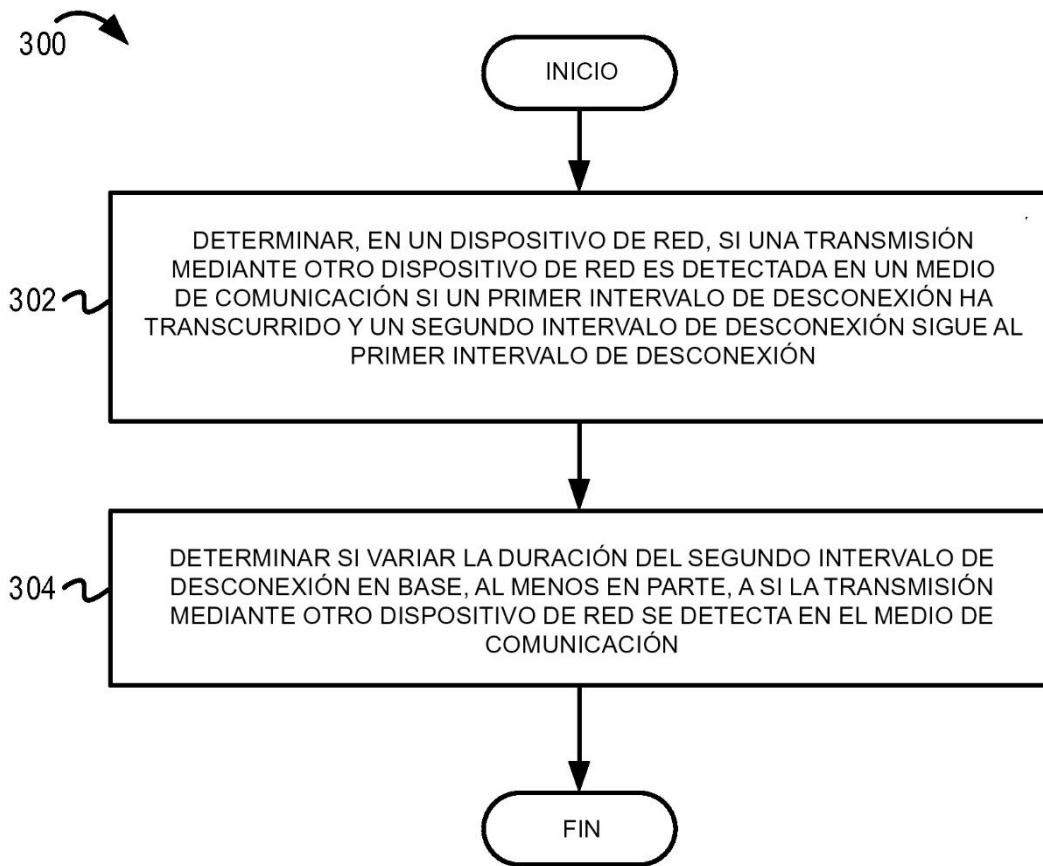


FIG. 3A

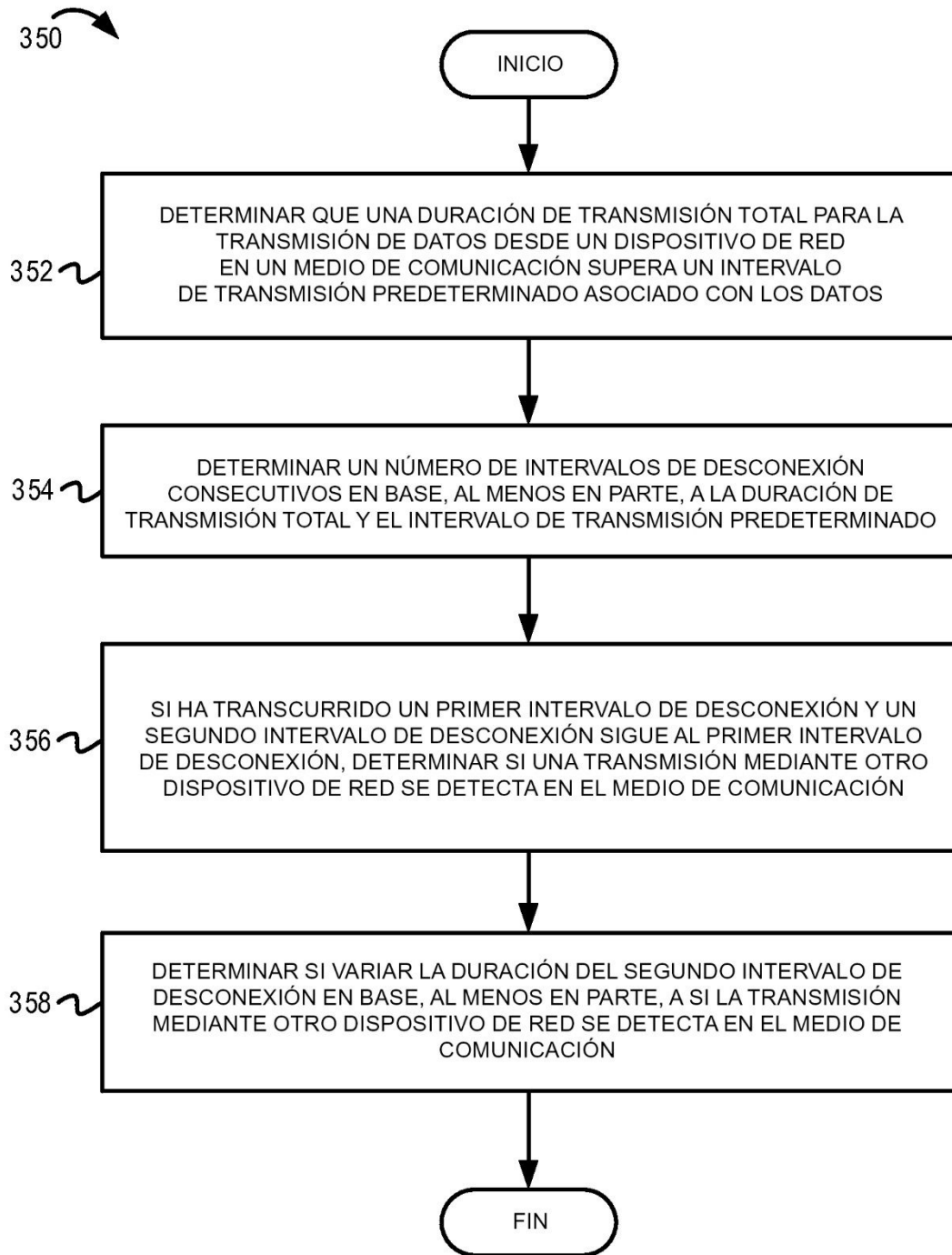


FIG. 3B

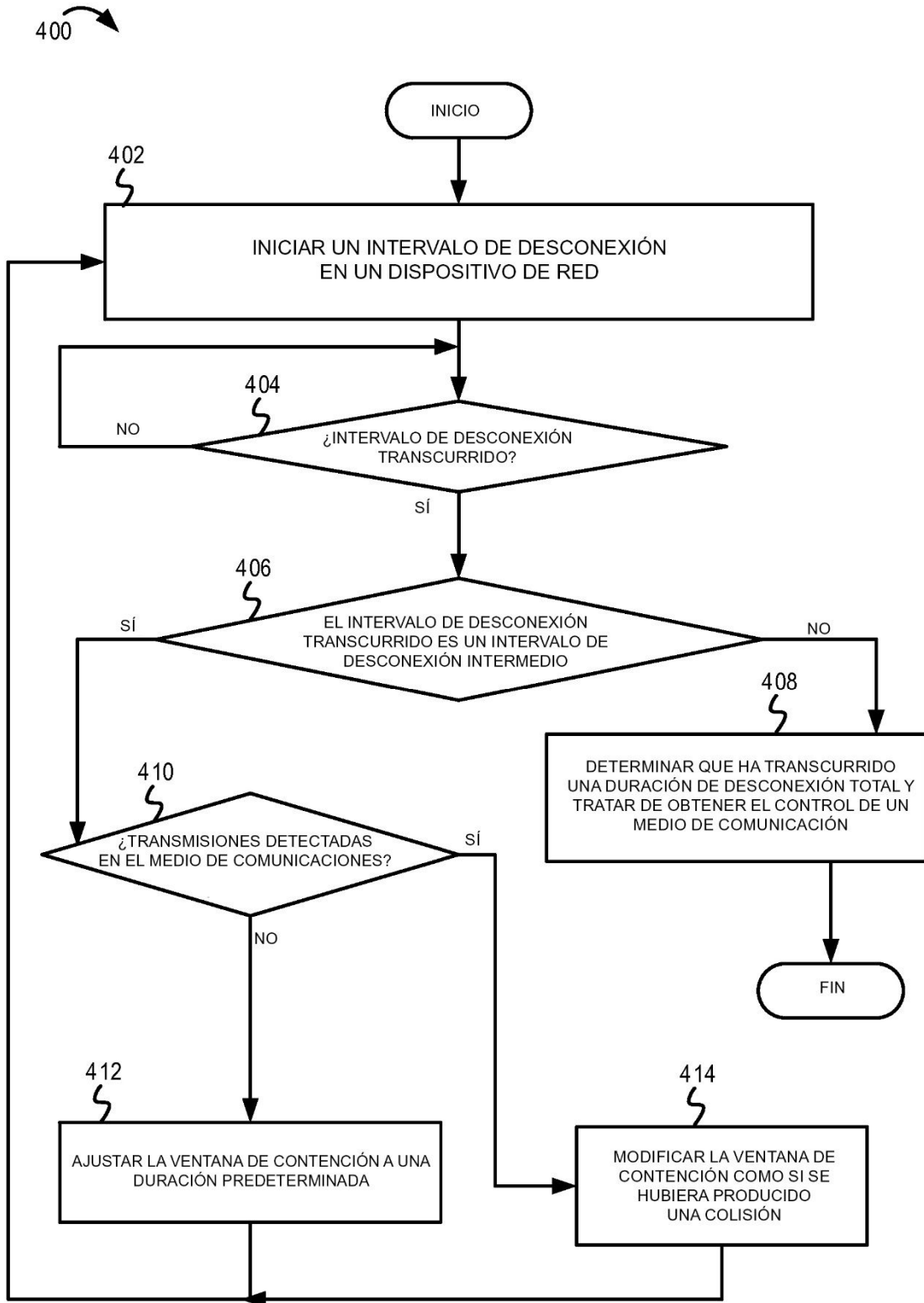


FIG. 4A

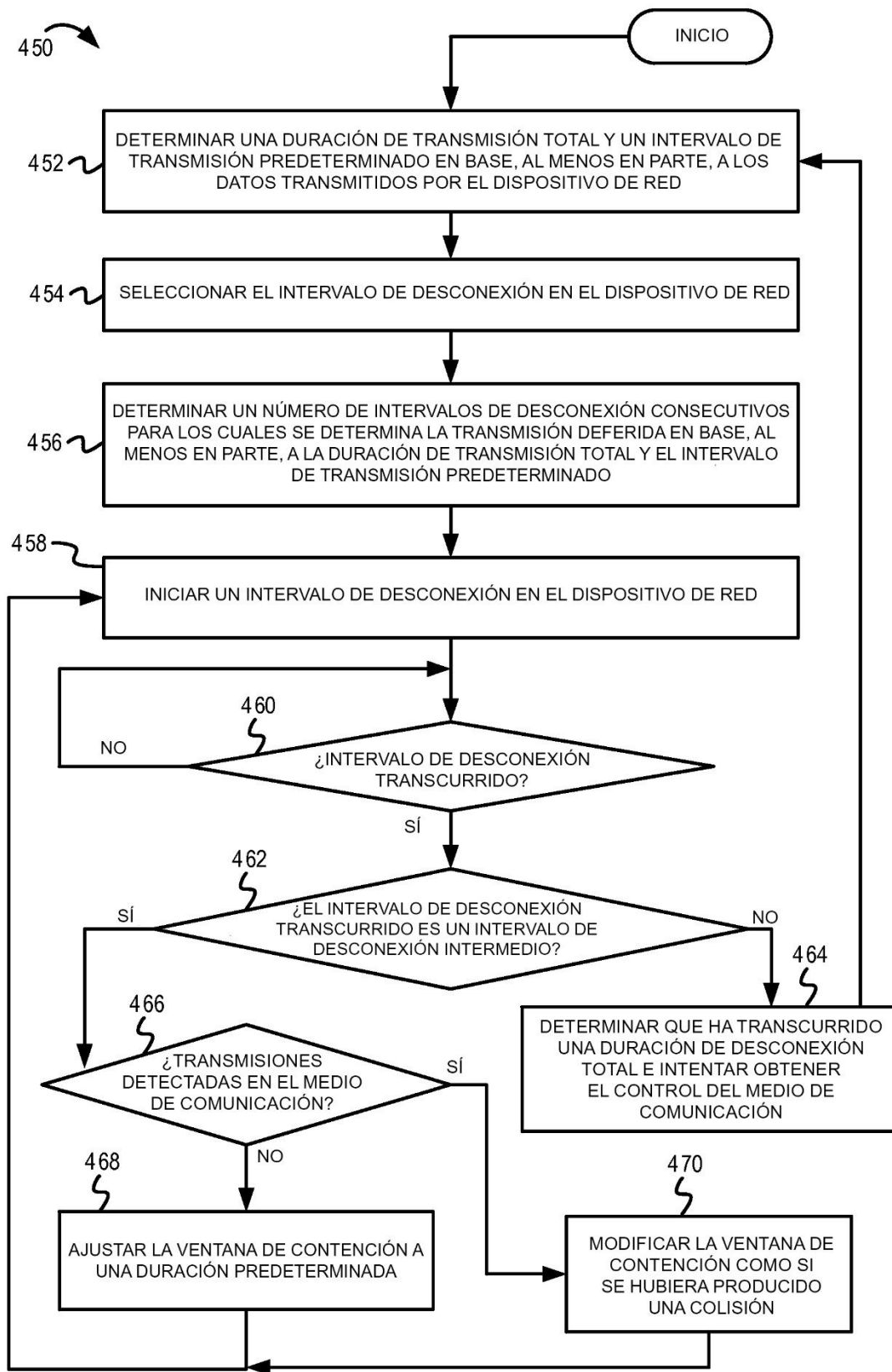


FIG. 4B

DIAGRAMA DE SINCRONIZACIÓN PARA EL PRIMER DISPOSITIVO DE RED

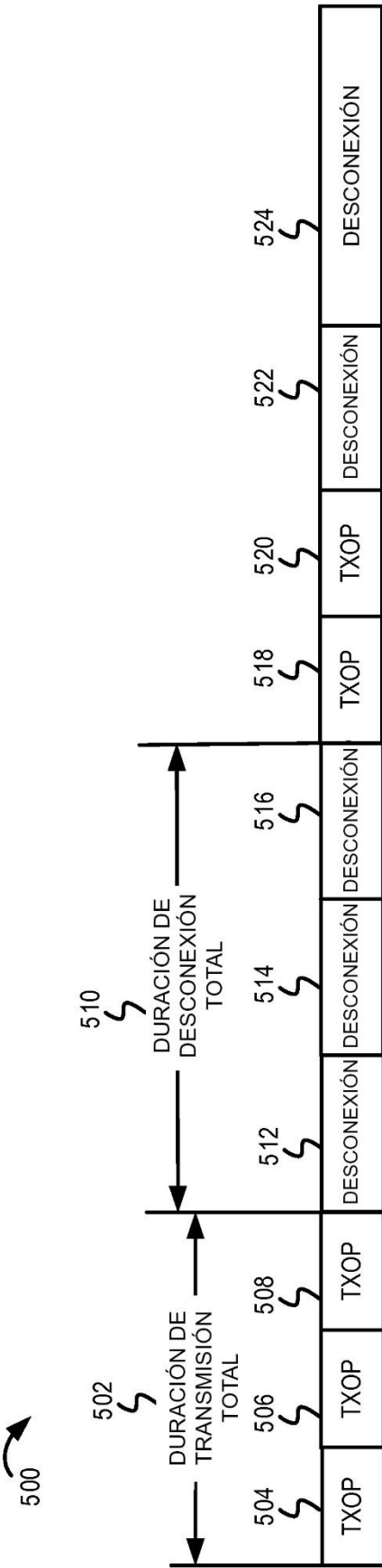


DIAGRAMA DE SINCRONIZACIÓN PARA EL SEGUNDO DISPOSITIVO DE RED

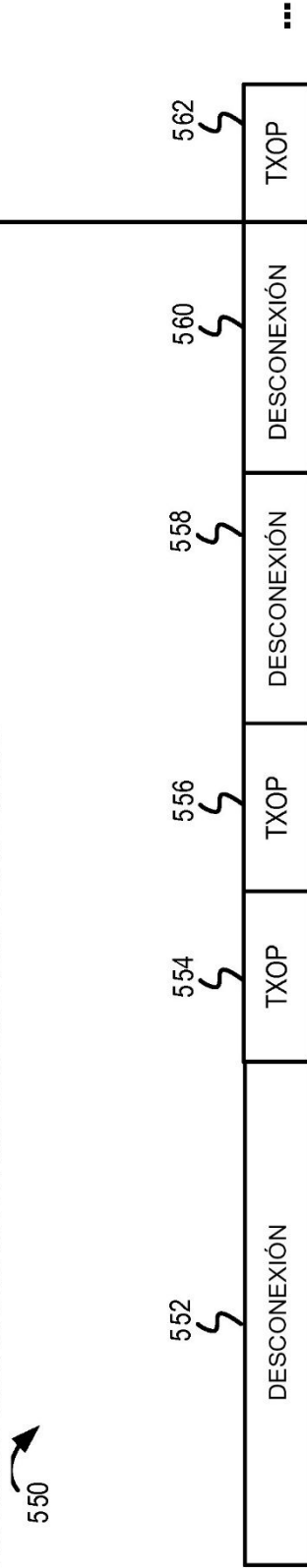


FIG. 5

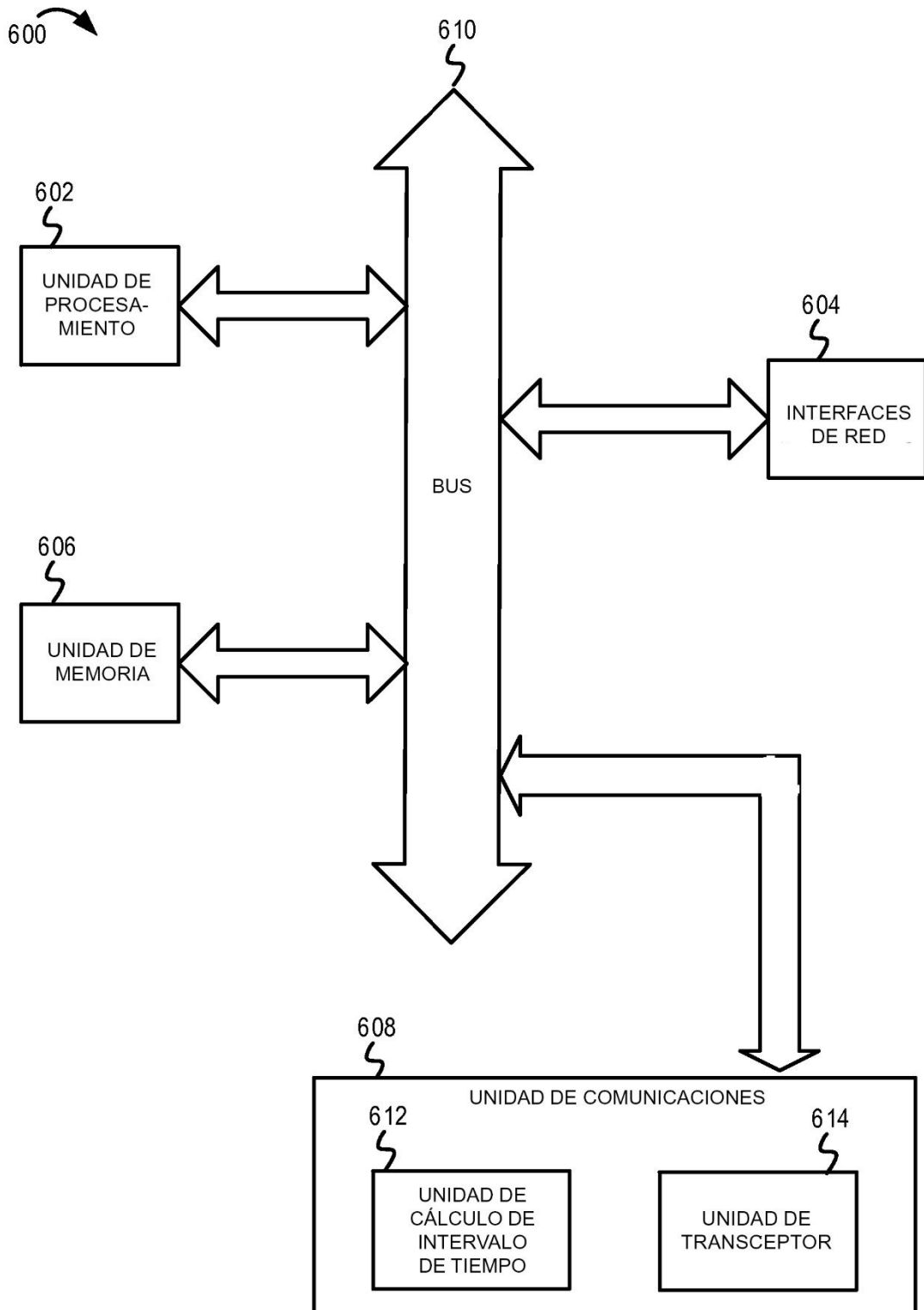


FIG. 6