

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 470**

51 Int. Cl.:

H04L 12/26 (2006.01)

H04W 48/20 (2009.01)

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2012 PCT/US2012/038926**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12162284**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012 E 12725963 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2715979**

54 Título: **Sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación**

30 Prioridad:
25.05.2011 US 201113115519

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2018

73 Titular/es:
**ALCATEL LUCENT (100.0%)
148/152 route de la Reine
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:
**NANDAGOPAL, THYAGA y
AJAY, SATHYANATH**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 660 470 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

Sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a sistemas y procedimientos para proporcionar servicios de comunicación, y más en particular a sistemas y procedimientos para proporcionar servicios de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 Los sistemas de comunicación inalámbrica son bien conocidos y de uso generalizado. Las redes de comunicación de fidelidad inalámbrica (Wi - Fi) típicamente incluyen una pluralidad de puntos de acceso que proporcionan conectividad dentro de un rango cercano de cada punto de acceso Wi - Fi. Las redes de comunicación celular incluyen típicamente una pluralidad de estaciones de base localizadas geográficamente para servir a regiones o células correspondientes. Algunas estaciones móviles, tales como teléfonos inalámbricos, asistentes digitales personales y ordenadores portátiles, tienen la capacidad de comunicarse a través de una red celular, una red Wi - Fi o ambas.

15 Con independencia de la tecnología inalámbrica que se utilice, la experiencia de un usuario en la comunicación a través de un sistema de comunicación inalámbrica es afectada por la cantidad de anchura de banda disponible. Los procedimientos actuales para determinar la anchura de banda disponible en un nodo (un punto de acceso o estación de base) pueden consumir mucho tiempo. Por ejemplo, en algunos sistemas de comunicación es necesario que un dispositivo de usuario se comunique con un servidor central y solicite información sobre la anchura de banda disponible en varios nodos dentro del sistema.

20 Los procedimientos y aparatos conocidos utilizados para tales fines en los sistemas de comunicación se describen, por ejemplo, en los documentos US 2005/030922 A1, US 2010/165863 A1, WO 2008/122754 A1, US 2005/141468 A1, US 2005/070293 A1, o LAN WANG ET AL: "Integración de SNR, carga y tiempo en la iniciación de transferencia para LAN inalámbrica", PERSONAL INDOOR AND MOBILE RADIO COMMUNICATIONS, 2003, PIMRC 2003. 14° PROCEDIMIENTOS IEEE EN SEPT. 7 - 10, 2003, IEEE PISCATAWAY, NJ, EE. UU..

Sumario de la invención

25 Se proporciona un procedimiento para determinar una medida de carga asociada con un nodo de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento es realizado por un dispositivo de usuario tal como un teléfono móvil u otros dispositivos que tengan, por ejemplo, capacidad de comunicación inalámbrica. Se determina una medida de intervalo de tiempo que representa un intervalo de tiempo entre las tramas transmitidas por un nodo, y un número de dispositivos de usuario asociados con el nodo es determinado en base a la información en las tramas transmitidas por el nodo.
30 Se determina una medida de carga asociada con el nodo, en base al menos en el número de dispositivos de usuario asociados con el nodo y en la medida del intervalo de tiempo.

35 En una realización, el nodo es un punto de acceso Wi - Fi. Un dispositivo de usuario introduce un modo que permite la recepción de cualquier trama transmitida a través de un canal seleccionado. Una trama es recibida a través del canal seleccionado, y el punto de acceso se identifica en función de la información en la trama recibida a través del canal seleccionado. Una o más direcciones son identificadas en base a la información en las tramas transmitidas por el punto de acceso, y una cantidad de dispositivos de usuario asociados con el punto de acceso es determinada en base a las direcciones. La medida de la carga es determinada dividiendo el número de dispositivos de usuario asociados con el punto de acceso por la medida del intervalo de tiempo.

40 En una realización, el dispositivo de usuario examina las tramas transmitidas por el punto de acceso a través del canal seleccionado durante un período de tiempo predeterminado. La medida del intervalo de tiempo puede representar un intervalo de tiempo promedio entre las tramas transmitidas por el nodo durante el período de tiempo predeterminado.

45 Las etapas de determinar una medida de intervalo de tiempo, determinar una cantidad de dispositivos de usuario y determinar una medida de carga se pueden repetir para un segundo punto de acceso asociado con el canal seleccionado. Se puede identificar un segundo punto de acceso asociado con un segundo canal, y las etapas de determinar una medida de intervalo de tiempo, determinar un número de dispositivos de usuario, y determinar una medida de carga, se pueden repetir para el segundo punto de acceso.

50 En otra realización, el nodo es una estación de base celular. Se determina un valor de utilización de subtramas que representa una tasa de utilización de subtramas dentro de las tramas transmitidas por la estación de base. Una medida de carga asociada con la estación de base es determinada en base al número de dispositivos de usuario asociados con la estación de base, la medida del intervalo de tiempo y el valor de utilización de la subtrama. Las etapas de determinar una medida de intervalo de tiempo, determinar un número de dispositivos de usuario, determi-

nar un valor de utilización de subtramas y determinar una medida de carga se pueden repetir para una segunda estación de base.

5 En otra realización, las medidas de carga respectivas se pueden determinar para uno o más puntos de acceso y para una o más estaciones de base. Se selecciona un nodo que tiene una medida de carga más baja, y el dispositivo del usuario se puede unir o conectar al nodo seleccionado. Alternativamente, la información que identifica los diversos nodos y las medidas de carga correspondientes se puede mostrar a un usuario, y se puede proporcionar al usuario una opción para seleccionar un nodo deseado. Cuando se recibe del usuario una selección de un nodo, el dispositivo del usuario se une o se conecta al nodo seleccionado.

10 Estas y otras ventajas de la presente revelación serán evidentes para los expertos ordinarios en la técnica con referencia a la Descripción detallada que sigue y a los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema de comunicación que se puede usar para proporcionar servicios de comunicación de acuerdo con una realización;

la figura 2 muestra componentes funcionales de un dispositivo de usuario ejemplar;

15 la figura 3A muestra una trama de baliza ejemplar transmitida por un punto de acceso Wi - Fi;

la figura 3B muestra una trama ejemplar transmitida por un punto de acceso Wi - Fi;

la figura 4A muestra una trama celular ejemplar transmitida por una estación de base celular;

la figura 4B muestra varias subtramas dentro de un campo DL - MAP ejemplar de una trama celular; y

20 la figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar una medida de carga asociada con un nodo de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

25 La figura 1 muestra un sistema de comunicación 100 de acuerdo con una realización de la invención. El sistema de comunicación 100 comprende una red 105, una pluralidad de puntos de acceso 115 - A, 115 - B, 115 - C, y una pluralidad de estaciones de base 120 - A, 120 - B, 120 - C. Un dispositivo de usuario tal como el dispositivo de usuario 160 que se muestra en la figura 1, puede usar el sistema de comunicación 100 para lograr conectividad inalámbrica con el fin de realizar comunicaciones con otro dispositivo (no mostrado).

30 En la realización de la figura 1, la red 105 comprende una estructura principal de Protocolo de Internet (IP) 108 a través de la cual se transmiten los datos. La red 105 puede estar conectada a otras redes, tales como una red óptica. La red 105 puede ser Internet, por ejemplo. En otras realizaciones, la red 105 puede comprender una o más de una serie de diferentes tipos de redes, tales como, por ejemplo, una intranet, una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red inalámbrica, una red de área de almacenamiento (SAN) basada en Fibre Channel, o Ethernet. Se pueden usar otras redes. Alternativamente, la red 105 puede comprender una combinación de diferentes tipos de redes.

35 En la realización ilustrativa de la figura 1, cada punto de acceso 115 proporciona una red de área local inalámbrica (WLAN) en un área local en las proximidades del punto de acceso, de acuerdo con los estándares de Wi - Fi proporcionados por la alianza Wi - Fi. Las WLAN de dos puntos de acceso 115 se pueden superponer. En consecuencia, un punto de acceso 115 puede proporcionar conectividad inalámbrica a un dispositivo de usuario 160 de acuerdo con el protocolo Wi - Fi. El uso de puntos de acceso y el uso de protocolos Wi - Fi son conocidos.

40 Las estaciones de base 120 pueden proporcionar al dispositivo usuario 160 conectividad inalámbrica para comunicaciones celulares de acuerdo con cualquiera de una variedad de protocolos, tales como un protocolo de acceso múltiple por división de código (CDMA, CDMA200), un protocolo de banda ancha CDMA (WCDMA), un Protocolo de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), un protocolo del Sistema Global de Telecomunicaciones Móviles (GSM), etc. Se pueden usar otros protocolos para comunicaciones celulares. Por ejemplo, se pueden usar otros protocolos 3G. El uso de estaciones de base y el uso de protocolos de comunicaciones celulares son conocidos.

45 El dispositivo de usuario 160 puede ser cualquier dispositivo que permita a un usuario comunicarse de forma inalámbrica a través de la red 105. La figura 2 muestra componentes funcionales de un dispositivo de usuario 160 a modo de ejemplo. El dispositivo de usuario 160 comprende un transceptor 210, un procesador 220, una memoria 230, dispositivos de entrada / salida 240, una antena 260 y una pantalla 270.

El transceptor 210 envía y recibe señales a través de la antena 260. El funcionamiento general del dispositivo de usuario 160 es controlado por el procesador 220, que opera ejecutando instrucciones del programa informático que están almacenadas en la memoria 230 y se cargan en la memoria 230 cuando se desean ejecutar. Estas instrucciones del programa informático definen la operación general del dispositivo de usuario 160. Por lo tanto, las etapas del procedimiento que se describen a continuación y se esbozan en la figura 5, por ejemplo, pueden ser definidas por las instrucciones del programa informático almacenadas en la memoria 230 y controladas por el procesador 220 que ejecuta las instrucciones del programa informático. Por ejemplo, las instrucciones del programa informático se pueden implementar como un código ejecutable por ordenador programado por un experto en la materia para realizar un algoritmo definido por las etapas del procedimiento que se describen a continuación y se esbozan en la figura 5, por ejemplo. En consecuencia, por ejemplo, al ejecutar las instrucciones del programa informático, el procesador 220 ejecuta un algoritmo definido por las etapas del procedimiento que se describen a continuación y se esbozan en la figura 5.

La memoria 230 puede comprender cualquier dispositivo de almacenamiento de datos adaptado para almacenar datos, tales como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una o más unidades de disco, un disco magnético, un CD ROM u otro medio legible por ordenador. La memoria 230 también puede almacenar otros datos que pueden ser necesarios para el funcionamiento del dispositivo de usuario 160. Además, la memoria 230 tiene al menos una porción en la cual no es volátil, de manera que la información contenida en la misma permanece después de que la alimentación al dispositivo de usuario 160 sea desconectada. Aunque la figura 2 muestra la memoria 230 como un componente, la memoria 230 se puede implementar con unidades de memoria separadas.

La pantalla 270 puede mostrar imágenes, texto, páginas web y otra información a un usuario. Por ejemplo, la pantalla 270 puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) de un teléfono móvil. Los dispositivos de entrada / salida 240 reciben diversos tipos de información de los usuarios y / o del entorno, y transmiten información a los usuarios. Por ejemplo, los dispositivos de entrada / salida 240 pueden incluir un teclado, uno o más micrófonos, uno o más altavoces de audio, etc. El dispositivo de usuario 160 puede incluir otros componentes que no se muestran en la figura 2.

Se debe entender que la figura 2 es sólo para fines ilustrativos. El diseño y la operación de dispositivos inalámbricos son bien conocidos en la técnica y son posibles diversas modificaciones. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 160 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un teléfono móvil, un asistente digital personal, etc. Alternativamente, el dispositivo de usuario 160 puede ser un ordenador personal, un ordenador portátil, una estación de trabajo, un ordenador central, etc. con capacidad de comunicación inalámbrica. Se pueden usar otros dispositivos.

De acuerdo con los estándares de Wi - Fi, cada punto de acceso 115 transmite de vez en cuando un paquete de datos denominado trama. La figura 3A muestra a modo de ejemplo una trama de Wi - Fi 300, denominada trama de baliza. La trama de baliza 300 comprende múltiples campos que contienen diversos tipos de datos, incluyendo un campo TIPO DE BALIZA 303, que contiene información que indica que la trama es una trama de baliza, y un campo de IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ACCESO 305, que incluye información que identifica el punto de acceso particular 115 que transmitió la trama.

Cada punto de acceso Wi - Fi 115 también puede transmitir de vez en cuando otros tipos de tramas, que pueden tener una estructura similar a la de la trama 320 que se muestra en la figura 3B. La trama 320 comprende múltiples campos que incluyen un campo 330 de DIRECCIÓN DE FUENTE MAC y un campo 360 de DIRECCIÓN DE DESTINO MAC. El campo 330 DIRECCIÓN DE FUENTE MAC incluye información que identifica el punto de acceso que transmite la trama. El campo DIRECCIÓN DE DESTINO MAC 360 incluye información que identifica un dispositivo de usuario al que se dirige la trama.

De acuerdo con los estándares celulares existentes, cada estación de base 120 utiliza un canal definido, denominado como un canal de control común, para comunicar cierta información a los dispositivos de usuario que están actualmente utilizando la estación de base. Cada estación de base también utiliza un canal de control de datos de enlace descendente para transmitir información a varios dispositivos de usuario, y un canal de control de datos de enlace ascendente para recibir información de los dispositivos de usuario. Cada cierto tiempo, cada estación de base 120 transmite a través del canal de control común una trama celular que contiene diversos tipos de información, incluida información que indica la asignación de intervalos de tiempo en una trama posterior a transmitir a través del canal de control de datos de enlace descendente, e información que indica la asignación de intervalos de tiempo en el canal de control de datos de enlace ascendente. La figura 4A es un ejemplo de una trama celular ejemplar 400 que puede ser transmitida por una estación de base 120. La trama 400 comprende el campo de IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BASE 405, que contiene información que identifica la estación de base que transmite la trama celular, un campo de mapa de enlace descendente (DL - MAP) 410, y un campo de mapa de enlace ascendente (UL - MAP) 445. El campo DL - MAP 410 comprende una pluralidad de subtramas, como se muestra en la figura 4B. En la realización ilustrativa de la figura 4B, las subtramas 481 - 485 contienen información que indica la asignación de intervalos de tiempo en una trama posterior que debe ser transmitida a través del canal de control de datos de enlace descendente. Específicamente, la subtrama 481 contiene información que indica que un subcanal

5 correspondiente en una trama posterior contendrá información dirigida al dispositivo de usuario X - 1; la subtrama 482 contiene información que indica que un subcanal correspondiente en la trama posterior contendrá información dirigida al dispositivo de usuario X - 2; la subtrama 483 contiene información que indica que un subcanal correspondiente en la trama posterior contendrá información dirigida al dispositivo de usuario X - 3. Las subtramas 484 y 485 indican que los subcanales correspondientes en la trama siguiente no están asignados.

El campo UL - MAP 445 tiene una estructura similar a la del campo DL - MAP 410. Por consiguiente, el campo UL - MAP 445 comprende una pluralidad de subtramas que contienen información que indica la asignación de intervalos de tiempo en el canal de control de datos de enlace ascendente.

10 De acuerdo con una realización, el dispositivo de usuario 160 puede identificar una pluralidad de nodos que se pueden usar para lograr conectividad inalámbrica dentro del sistema de comunicación 100, y determinar una medida de carga asociada con cada nodo. Como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el significado del término nodo incluye un punto de acceso, tal como un punto de acceso 115, y una estación de base, tal como una estación de base 120.

15 En una primera realización, el dispositivo de usuario 160 puede identificar uno o más puntos de acceso 115 y determinar una medida de carga asociada con cada punto de acceso. En otra realización, el dispositivo de usuario 160 puede identificar una o más estaciones de base 120 y determinar una medida de carga asociada con cada estación de base. Alternativamente, el dispositivo de usuario 160 puede identificar uno o más puntos de acceso 115 y una o más estaciones de base 120, y determinar una medida de carga asociada con cada punto de acceso y una medida de carga asociada con cada estación de base.

20 Se supone que un usuario que desea emplear el dispositivo de usuario 160 para realizar una llamada telefónica conecta el dispositivo de usuario 160. Después de conectarlo, el dispositivo de usuario 160 entra en un modo promiscuo de acuerdo con los estándares de Wi - Fi. El modo promiscuo permite que el dispositivo de usuario 160 reciba ciertos tipos de información a través de canales Wi - Fi particulares. Por ejemplo, un dispositivo de usuario 160 en modo promiscuo puede recibir cualquier trama transmitida por un punto de acceso a través de un canal de Wi - Fi seleccionado. En la realización ilustrativa, el dispositivo de usuario 160 almacena información que define canales asociados con el protocolo Wi - Fi. Por ejemplo, el dispositivo de usuario 160 puede incluir una tarjeta de Wi - Fi que contiene información que define trece canales asociados con el protocolo Wi - Fi 802.11g.

25 El dispositivo de usuario 160 accede a un canal de Wi - Fi seleccionado y supervisa la información que se transmite a través del canal. En la realización ilustrativa, una o más tramas son recibidas por el dispositivo de usuario 160, por ejemplo, por la antena 260. De manera bien conocida, el dispositivo de usuario 160 identifica una trama de baliza transmitida por un punto de acceso, tal como una trama de baliza 300, examina el campo de IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO DE ACCESO 305 en la trama de la baliza, e identifica el punto de acceso.

30 Después de identificar un punto de acceso 115, el dispositivo de usuario 160 supervisa el canal seleccionado y recibe una pluralidad de otras tramas transmitidas por el punto de acceso. El dispositivo de usuario 160 puede recibir tramas similares a la trama 320 de la figura 3B, por ejemplo. En una realización, el dispositivo de usuario 160 supervisa el canal seleccionado durante un período de tiempo predeterminado T y detecta cualquier trama transmitida por el punto de acceso durante el período. T puede ser un número de milisegundos predeterminado, por ejemplo.

35 En base a la información en las tramas recibidas, el dispositivo de usuario 160 determina una medida de carga asociada con el punto de acceso. La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento para determinar una medida de carga asociada con un nodo de acuerdo con una realización.

40 En la etapa 510, se determina una medida de intervalo de tiempo que representa un intervalo de tiempo entre las tramas transmitidas por un nodo. En consecuencia, el procesador 220 (del dispositivo de usuario 160) puede recibir dos tramas desde el punto de acceso 115 y determinar el intervalo de tiempo entre las dos tramas. De acuerdo con una realización, el dispositivo de usuario 160 examina una pluralidad de tramas transmitidas por un punto de acceso 45 115 durante el intervalo de tiempo predeterminado T, y determina una medida de intervalo de tiempo promedio I_{prom} que representa un intervalo de tiempo promedio entre tramas sucesivos.

45 En la etapa 520, se determina un número de dispositivos de usuario asociados con el nodo en base a la información en las tramas recibidas desde el punto de acceso. Con referencia a la figura 3B, el procesador 220 puede examinar el campo DIRECCIÓN DE DESTINO MAC 360 en cada una de las tramas recibidas desde el punto de acceso; en base a la información de la dirección de destino MAC obtenida de esta manera, el dispositivo de usuario 160 determina un número de dispositivos de usuario únicos que están utilizando actualmente el punto de acceso.

50 En la etapa 530, se determina una medida de carga asociada con el nodo, en función del número de dispositivos de usuario asociados con el nodo y la medida del intervalo de tiempo. En la realización ilustrativa, el procesador 220 calcula una medida de carga asociada con el punto de acceso en función del intervalo de tiempo promedio I_{prom} entre

las tramas recibidas y el número de dispositivos de usuario únicos N_U asociados con el punto de acceso particular, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Carga del Punto de Acceso} = N_U / I_{prom}$$

5 De acuerdo con una realización, el dispositivo de usuario 160 utiliza los procedimientos que se han descrito más arriba para determinar una medida de carga respectiva para cada uno de una pluralidad de puntos de acceso 115. El dispositivo de usuario 160 selecciona un punto de acceso 115 que tiene la menor medida de carga y se une al punto de acceso seleccionado 115. De esta manera, el dispositivo de usuario 160 proporciona una capacidad de conectividad Wi - Fi óptima para el usuario.

10 De acuerdo con otra realización, el dispositivo de usuario 160 utiliza los procedimientos que se han descrito más arriba para determinar medidas de carga respectivas para una pluralidad de puntos de acceso e identifica los puntos de acceso y las medidas de carga respectivas para el usuario, por ejemplo, en la pantalla 270 (que se muestra en la figura 2). El dispositivo de usuario 160 puede permitir entonces al usuario seleccionar un punto de acceso entre los puntos de acceso presentados. Cuando se recibe una selección de un punto de acceso del usuario, el dispositivo de usuario 160 se une al punto de acceso seleccionado.

15 En otra realización, el dispositivo de usuario 160 identifica una o más estaciones de base 120 y determina una medida de carga para cada estación de base 120 utilizando los procedimientos que se han descrito más arriba. Esta realización se describe a continuación con referencia a las etapas del procedimiento que se presentan en la figura 5.

20 El dispositivo de usuario 160 monitoriza uno o más canales celulares, y recibe una pluralidad de tramas celulares transmitidas por una estación de base 120. En la realización ilustrativa, las tramas celulares se reciben a través de la antena 260, por ejemplo. El procesador 220 identifica la estación de base correspondiente en función de la información en las tramas celulares. Por ejemplo, el procesador 220 puede examinar información en el campo IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BASE 405 en una trama celular para identificar una estación de base 120.

25 El dispositivo de usuario 160 continúa recibiendo tramas de la estación de base identificada 120, y determina una medida de intervalo de tiempo que representa un intervalo de tiempo entre las tramas celulares recibidas desde la estación de base 120 (etapa 510). Por ejemplo, el procesador 220 puede determinar una medida de intervalo de tiempo promedio P_{prom} que representa un intervalo de tiempo promedio entre las tramas recibidas durante un período de tiempo predeterminado T , por ejemplo.

30 El dispositivo de usuario 160 determina un número único de dispositivos de usuario que están utilizando actualmente la estación de base 120 en base a la información en las tramas transmitidas por la estación de base (etapa 520). Con referencia a la figura 4B, el procesador 220 puede examinar la asignación de subcanales dentro del campo DL - MAP 410 para identificar uno o más dispositivos de usuario que están utilizando actualmente la estación de base 120. En base a la información dentro del campo DL - MAP 410, el dispositivo de usuario 160 determina un número de dispositivos de usuario únicos Q_U que están utilizando actualmente la estación de base 120. En otra realización, el dispositivo de usuario 160 puede examinar la información de asignación de subcanal dentro del campo UL - MAP 445 para identificar los dispositivos de usuario que están utilizando actualmente una estación de base. Alternativamente, el dispositivo de usuario 160 puede examinar la información en el campo de DL - MAP 410 y la información en el campo de UL - MAP 445 para identificar dispositivos de usuario que están utilizando actualmente una estación de base 120.

40 El dispositivo de usuario 160 también determina un valor de utilización de subtrama R que indica una porción de subtramas dentro de una trama celular transmitida por la estación de base 120 que se está utilizando actualmente. Por ejemplo, el procesador 220 puede determinar el valor de utilización de la subtrama R dividiendo el número de subtramas dentro del campo DL - MAP 410 que se están utilizando actualmente para transmitir información por el número total de subtramas dentro del campo DL - MAP 410.

45 El dispositivo de usuario 160 determina una medida de carga asociada con la estación de base, basada al menos en el número de dispositivos de usuario únicos asociados con la estación de base y la medida de intervalo de tiempo (etapa 530). Por ejemplo, el procesador 220 puede calcular una medida de carga asociada con una estación de base particular basada en la medida del intervalo de tiempo promedio P_{prom} entre tramas transmitidas por la estación de base particular, el número de dispositivos de usuario únicos Q_U que están utilizando la estación de base particular y el valor de utilización de la subtrama R , de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$50 \quad \text{Carga de la Estación de Base} = (Q_U) (R) / P_{prom}$$

En una realización alternativa, el dispositivo de usuario 160 puede determinar una primera medida de carga correspondiente al canal de control de enlace de descarga de una estación de base, y una segunda medida de carga correspondiente al canal de control de enlace de carga de la estación de base.

5 De acuerdo con una realización, el dispositivo de usuario 160 utiliza procedimientos que se han descrito más arriba para determinar una medida de carga respectiva para cada una de una pluralidad de estaciones de base 120. El dispositivo de usuario 160 selecciona una estación de base 120 que tiene la medida de carga más baja y se conecta a la estación de base seleccionada 120. De esta manera, el dispositivo de usuario 160 proporciona una capacidad de conectividad celular óptima al usuario.

10 De acuerdo con otra realización, el dispositivo de usuario 160 utiliza procedimientos que se han descrito más arriba para determinar las medidas de carga respectivas para uno o más puntos de acceso 115, y las medidas de carga respectivas para una o más estaciones de base 120. El dispositivo de usuario 160 compara las medidas de carga del punto o puntos de acceso y estación o estaciones de base y selecciona un nodo (punto de acceso o estación de base) que tiene la medida de carga más baja, y se conecta al nodo seleccionado. De esta manera, el dispositivo de usuario 160 proporciona una capacidad de conectividad óptima para el usuario.

15 En otra realización, el dispositivo de usuario 160 utiliza los procedimientos que se han descrito más arriba para determinar las medidas de carga respectivas para una pluralidad de nodos y presenta los nodos y las medidas de carga correspondientes para el usuario, por ejemplo, en la pantalla 270 (que se muestra en la figura 2). El dispositivo de usuario 160 puede permitir entonces al usuario seleccionar un nodo entre los nodos presentados. Cuando se recibe una selección de un nodo del usuario, el dispositivo de usuario 160 se conecta al nodo seleccionado.

20 De acuerdo con otra realización, el dispositivo de usuario 160 puede determinar una velocidad de transmisión de datos S_{nodo} (en bits por segundo, por ejemplo) asociada con un nodo particular, por ejemplo, controlando la intensidad de la señal observada de las señales de transmisión del nodo. El dispositivo de usuario 160 puede determinar entonces una carga ponderada por tasa observada determinando un producto de la tasa de transmisión de datos del nodo S_{nodo} y la carga asociada con el nodo, $\text{Carga}_{\text{nodo}}$. En consecuencia, la carga ponderada por tasa de un nodo RWL_{nodo} se encuentra que es de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{RWL}_{\text{nodo}} = (S_{\text{nodo}}) (\text{Carga}_{\text{nodo}})$$

25 El dispositivo de usuario 160 puede determinar los valores de carga ponderada en tasa de varios nodos y usar los resultados de la comparación como base para seleccionar un nodo.

30 La descripción detallada anterior se debe entender que es en todos los aspectos ilustrativa y ejemplar, pero no restrictiva, y el alcance de la invención divulgada en la presente memoria descriptiva no será determinado por la descripción detallada, sino más bien por las reivindicaciones interpretadas de acuerdo con la amplitud total permitida por las leyes de patentes. Se debe entender que las realizaciones que se muestran y que se han descrito en la presente memoria descriptiva son solo ilustrativas de los principios de la presente invención y que los expertos en la técnica pueden implementar diversas modificaciones sin apartarse del ámbito de la invención. Los expertos en la técnica podrían implementar otras varias combinaciones de características sin apartarse del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de dispositivo de usuario (500) para determinar una carga asociada con un nodo (115; 120), comprendiendo el procedimiento, en el dispositivo de usuario (160):
 - 5 determinar (510) una medida del intervalo de tiempo que representa un intervalo de tiempo entre las tramas transmitidas por un nodo (115; 120);
 - determinar (520) un número de dispositivos de usuario asociados con el nodo (115; 120) en base a la información en las tramas transmitidas por el nodo (115; 120); y
 - determinar (530) una medida de carga asociada con el nodo (115; 120), en base al menos al número de dispositivos de usuario asociados con el nodo (115; 120) y a la medida del intervalo de tiempo.
- 10 2. El procedimiento (500) de la reivindicación 1, en el que el nodo es un punto de acceso Wi - Fi (115), comprendiendo el procedimiento, además :
 - introducir un modo que permite la recepción de cualquier trama transmitida a través de un canal seleccionado.
3. El procedimiento (500) de la reivindicación 2, que comprende además:
 - 15 recibir una trama a través del canal seleccionado; e
 - identificar el punto de acceso (115) en base a la información en la trama recibida a través del canal seleccionado.
4. El procedimiento (500) de la reivindicación 2, que comprende, además:
 - 20 identificar una o más direcciones en base a la información en las tramas transmitidos por el punto de acceso (115); y
 - determinar un número de dispositivos de usuario asociados con el punto de acceso (115) en función de las direcciones.
5. El procedimiento (500) de la reivindicación 2, que comprende, además:
 - 25 determinar la medida de carga dividiendo el número de dispositivos de usuario asociados con el punto de acceso (115) por la medida de intervalo de tiempo.
6. El procedimiento (500) de la reivindicación 5, que comprende, además:
 - examinar las tramas transmitidos por el punto de acceso a través del canal seleccionado durante un período de tiempo predeterminado.
- 30 7. El procedimiento (500) de la reivindicación 6, en el que la medida del intervalo de tiempo representa un intervalo de tiempo promedio entre las tramas transmitidas por el nodo (115) durante el período de tiempo predeterminado.
8. El procedimiento (500) de la reivindicación 5, que comprende, además:
 - 35 repetir las etapas de determinar una medida de intervalo de tiempo, determinar un número de dispositivos de usuario, y determinar una medida de carga, para un segundo punto de acceso asociado con el canal seleccionado; y
 - unirse a un punto de acceso seleccionado que tiene la medida de carga más baja.
9. El procedimiento (500) de la reivindicación 5, que comprende, además:
 - 40 identificar un segundo punto de acceso asociado con un segundo canal; y
 - repetir las etapas de determinar una medida del intervalo de tiempo, determinar un número de dispositivos de usuario y determinar una medida de carga, para el segundo punto de acceso; y
 - unirse a un punto de acceso seleccionado que tiene la medida de carga más baja.
10. Un dispositivo de usuario (160) que comprende:

una antena (260) configurada para:

recibir una pluralidad de tramas transmitidas por un nodo (115; 120); y

un procesador (220) configurado para:

5

determinar (510) una medida de intervalo de tiempo que representa un intervalo de tiempo entre las tramas transmitidas por el nodo (115; 120);

determinar (520) un número de dispositivos de usuario asociados con el nodo (115; 120) en base a la información en las tramas transmitidos por el nodo; y

determinar (530) una medida de carga asociada con el nodo, en base al menos al número de dispositivos de usuario asociados con el nodo y la medida del intervalo de tiempo.

10

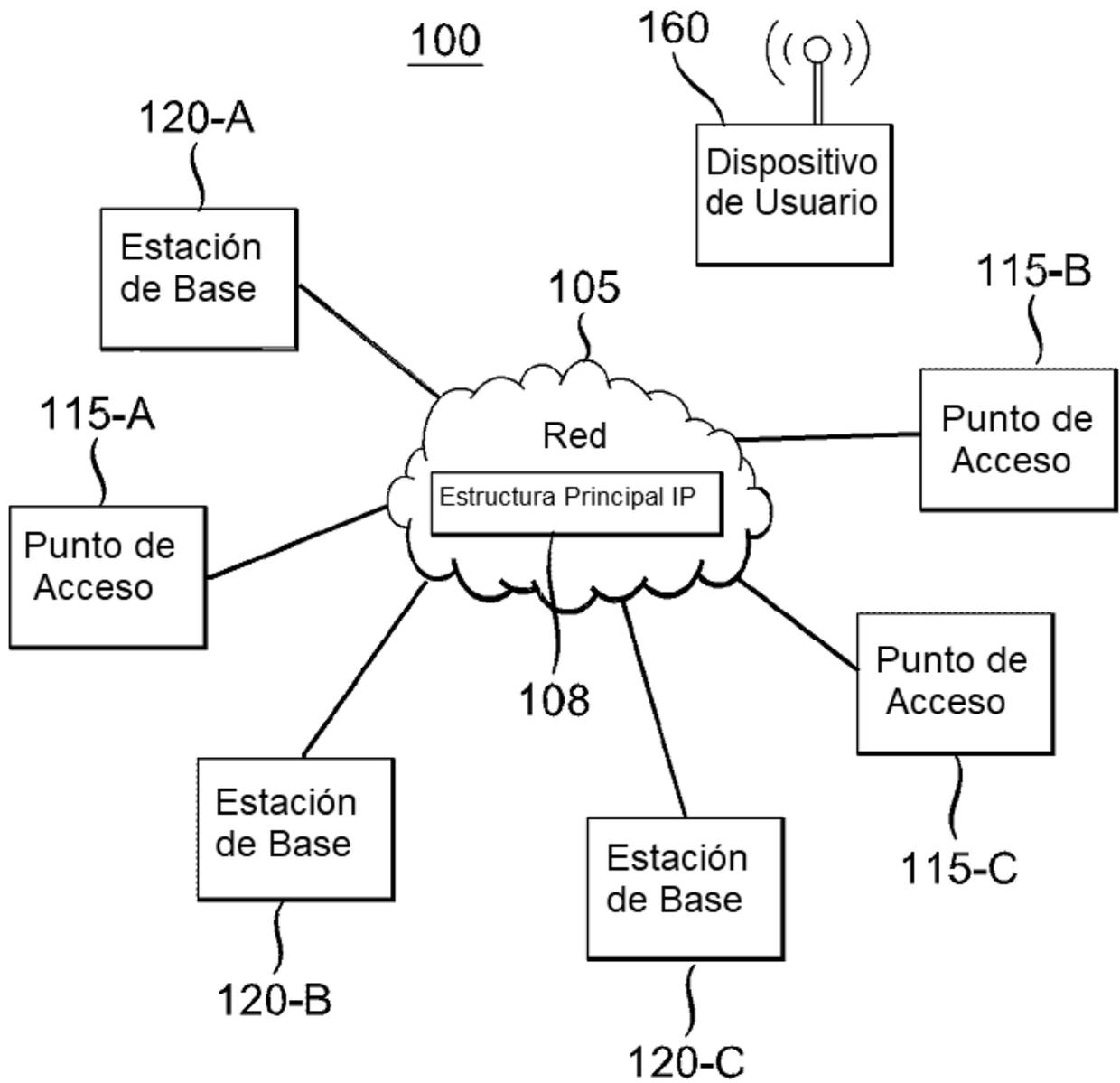


FIG. 1

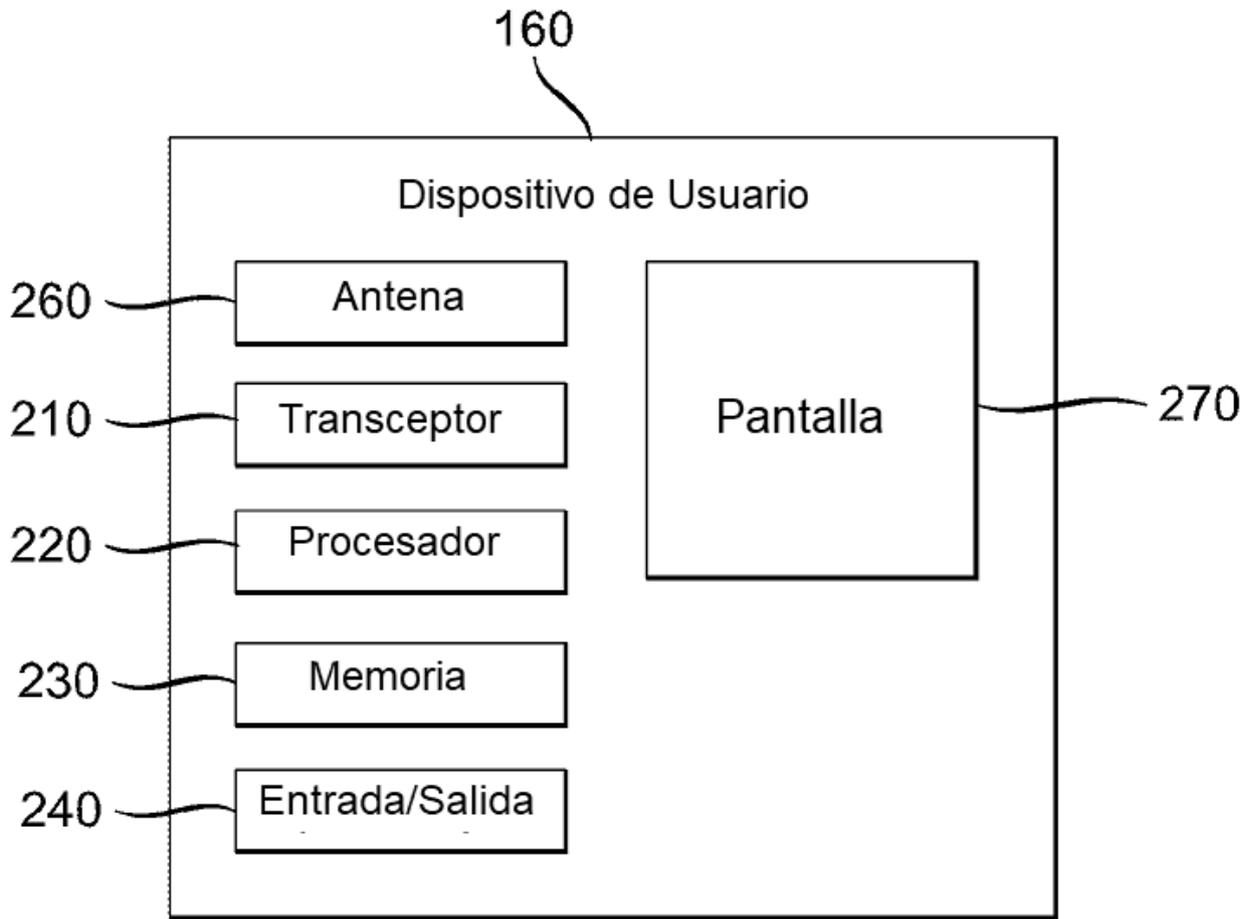


FIG. 2

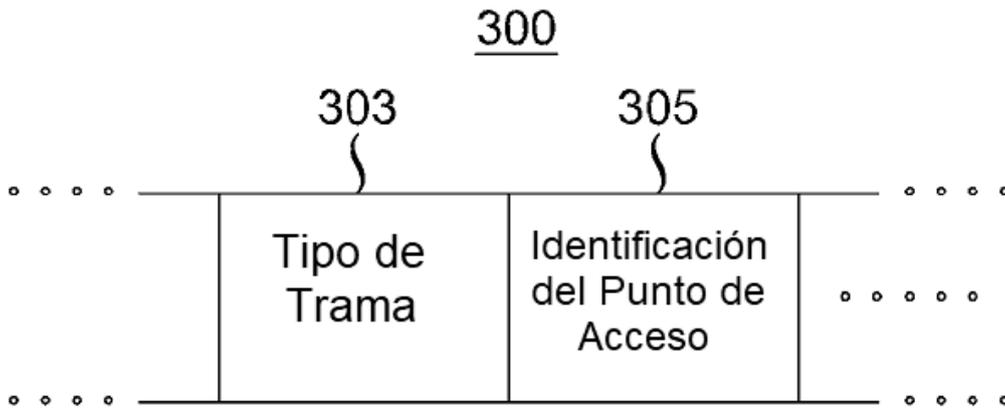


FIG. 3A

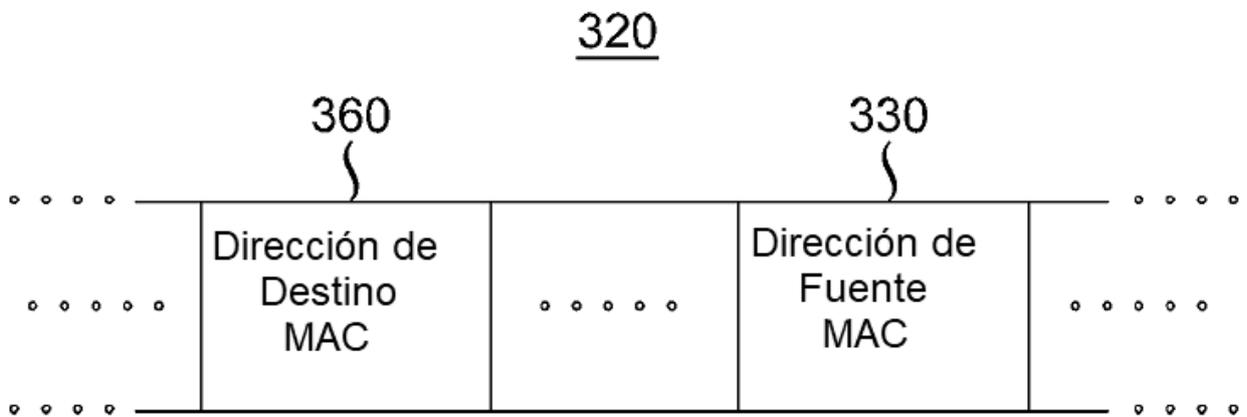


FIG. 3B

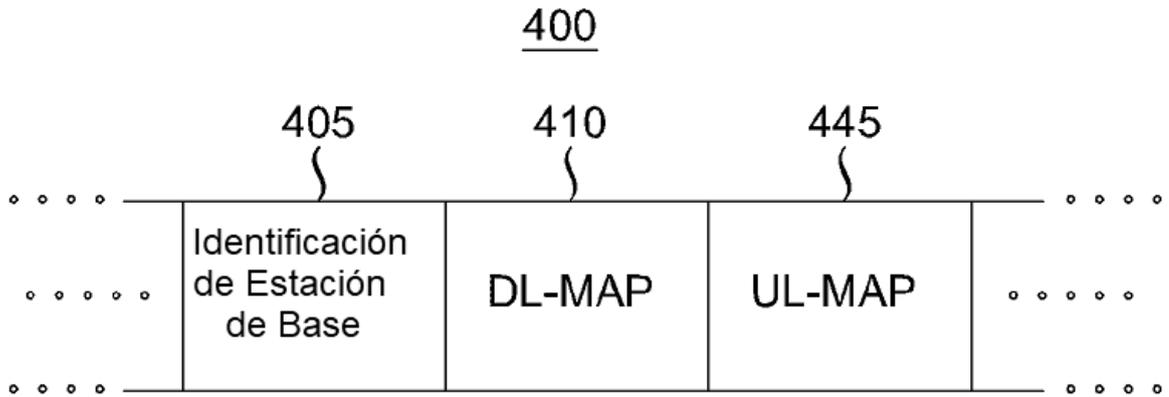


FIG. 4A

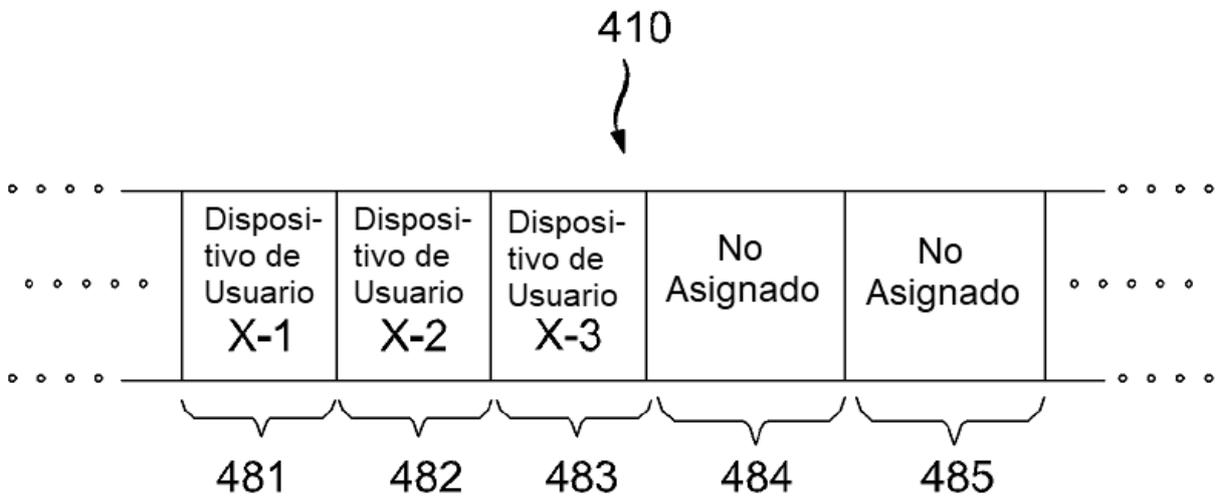


FIG. 4B

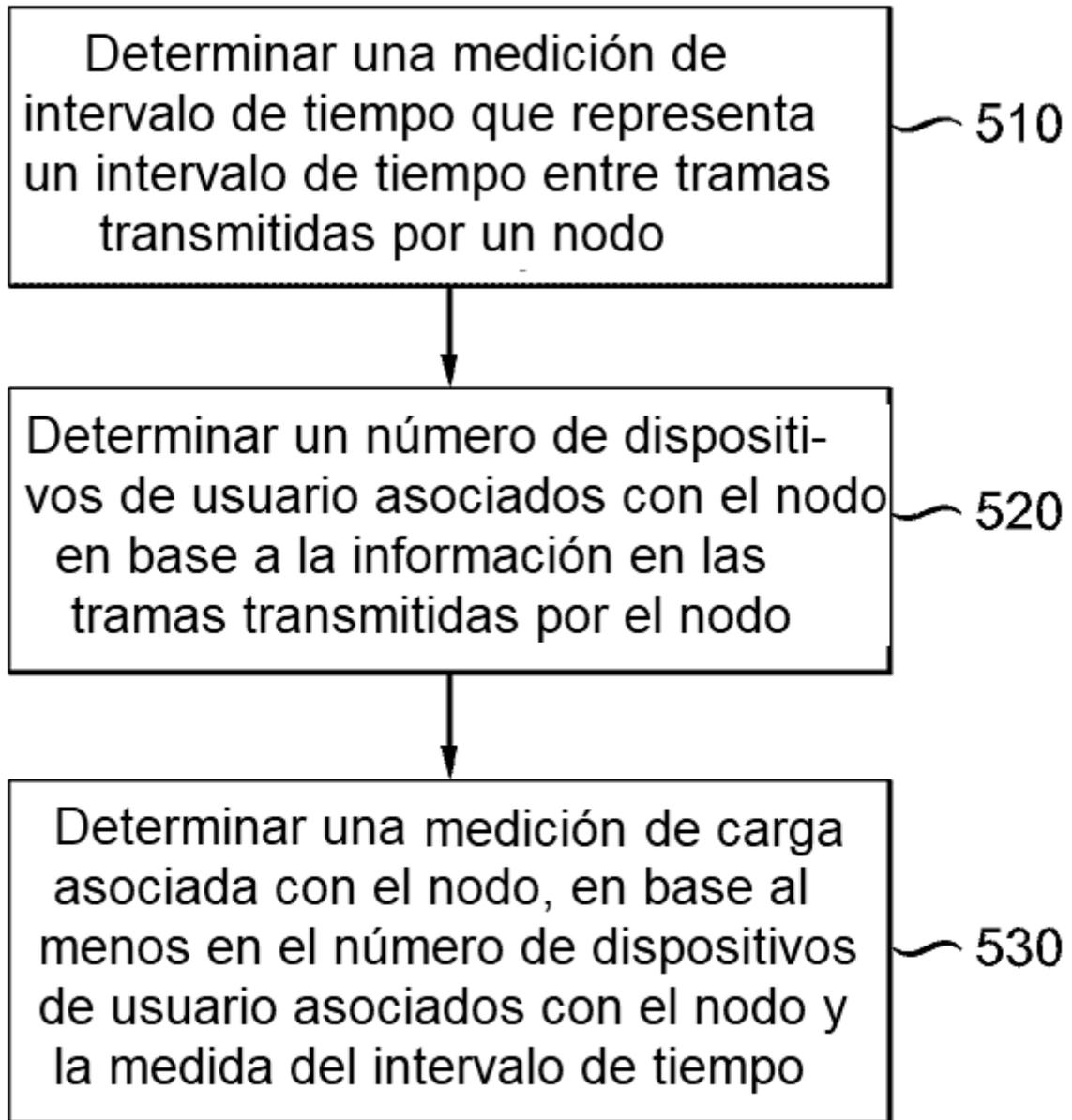


FIG. 5