

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 730**

51 Int. Cl.:

H04B 7/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2015 PCT/US2015/029527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2015 E 15723404 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3140927**

54 Título: **Detección de la capacidad de repetidor de enlace ascendente**

30 Prioridad:

06.05.2014 US 201461989391 P

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

11.03.2020

73 Titular/es:

**NEXTIVITY, INC. (100.0%)
16550 W. Bernardo Drive, Building 5, Suite 550
San Diego, CA 92127-1889, US**

72 Inventor/es:

**LOTTER, MICHIEL, PETRUS y
RIPHAGEN, IAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 730 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

Detección de la capacidad de repetidor de enlace ascendente

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de los EE.UU. Nº 61/989.391, presentada el 6 de mayo de 2014.

Campo técnico

El objeto descrito en la presente memoria se refiere a redes inalámbricas, y más particularmente a sistemas y técnicas para detectar la capacidad de un repetidor de enlace ascendente.

Antecedentes

10 El número de usuarios simultáneos que puede soportar un repetidor que forma parte de una red inalámbrica a menudo está determinado por la cantidad de potencia de señal de transmisión de enlace ascendente que está disponible en la antena de donante del repetidor. En el caso de sistemas CDMA o UMTS, por ejemplo, todos los usuarios que tienen transmisiones activas deben compartir la potencia de enlace ascendente disponible. Si los usuarios requieren más potencia de enlace ascendente de la que está disponible, la transmisión de los usuarios no
15 puede alcanzar la estación base y esto puede provocar llamadas caídas o un rendimiento de datos de enlace ascendente muy pobre.

Lo que hace que este problema sea particularmente grave es el hecho de que el usuario puede ver 5 barras en el indicador de intensidad de la señal de su teléfono y, sin embargo, sus llamadas no se pueden llevar a cabo. Esto se debe al hecho de que en la dirección del enlace descendente, el usuario puede estar más cerca de la antena de
20 servidor y por lo tanto, está recibiendo una señal fuerte en la entrada de su teléfono. Cuando se produce esta condición, no es posible ofrecer una buena calidad de experiencia de usuario al usuario final y además, esto conduce a un aumento en las llamadas de soporte al operador de telefonía móvil o al proveedor de repetidores.

El documento US 2012/0257532 describe un relé que incluye una unidad de transmisión de señal de enlace ascendente que amplifica una señal de enlace ascendente transmitida a través de un canal de enlace ascendente desde una estación móvil y retransmite la señal de enlace ascendente amplificada a una estación base. El relé también comprende una unidad de detección de señal de enlace ascendente que determina si la potencia de recepción media de la señal de enlace ascendente en cierta banda de frecuencia excede o no un umbral predeterminado; y una unidad de control que controla la operación de transmisión de enlace ascendente basándose en el resultado de dicha detección de señal de enlace ascendente. Por ejemplo, en caso de una potencia de
25 recepción media igual o inferior al umbral, el relé detiene la operación de transmisión.

Compendio

En un aspecto, se describen un sistema y un método que pueden usarse para detectar la capacidad de un repetidor de enlace ascendente. Un aspecto de la presente descripción se refiere a un método para detectar la capacidad del repetidor de enlace ascendente dentro de una red inalámbrica. El método puede realizarse en un ordenador que
35 tenga al menos un procesador. El método puede comprender, determinar, mediante al menos un procesador, una ganancia máxima de la antena de servidor en una dirección de enlace descendente. La determinación puede realizarse en respuesta a transmisiones en la dirección del enlace ascendente que se apaga.

Se puede medir el nivel de potencia de transmisión del enlace ascendente en la entrada de servidor. En algunas implementaciones, medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de la antena de
40 servidor proporciona una indicación de si el enlace ascendente está activo. En respuesta a una determinación de que el enlace ascendente está inactivo, se puede repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de la antena de servidor.

Se puede medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en una entrada de donante de repetidor. Dicho al menos un procesador puede estar configurado para determinar si el nivel de potencia de transmisión de
45 enlace ascendente medido en la entrada de antena de donante es mayor o igual al nivel máximo de potencia de enlace ascendente.

Se puede calcular la ganancia de enlace ascendente. La ganancia del enlace ascendente puede basarse en la diferencia entre el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante y el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

50 Se puede realizar una determinación de si la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en una dirección de enlace descendente; En respuesta a una determinación de que la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en la dirección de enlace descendente, se puede generar una notificación de una condición de error de alimentación.

En respuesta a la notificación de que hay una condición de error de alimentación, el repetidor puede configurarse para inhabilitar las antenas. En respuesta a la notificación de que hay una condición de error de alimentación, se puede aumentar la potencia asignada a la transmisión de enlace ascendente.

5 En respuesta a una determinación de que el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente medido en la entrada de donante es menor que el nivel de potencia máxima de enlace ascendente, el método comprende además repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

10 En respuesta a una determinación de que la ganancia de enlace ascendente es mayor o igual a la ganancia de enlace descendente, el método puede comprender además repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

En algunas implementaciones, se puede emitir la notificación de la condición de error de alimentación.

15 Otro aspecto de la descripción es un repetidor para retransmitir señales de datos inalámbricas. El repetidor puede incluir una entrada de antena de servidor configurada para recibir y transmitir señales entre el repetidor y uno o más dispositivos inalámbricos. Las señales transmitidas pueden incluir transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente. La entrada de antena de servidor puede comprender un sensor configurado para medir la potencia de transmisión de las transmisiones de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

20 El repetidor puede incluir una entrada de antena de donante configurada para recibir y transmitir señales entre el repetidor y una estación base. Las señales transmitidas pueden incluir transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente. La entrada de antena de donante puede comprender un sensor configurado para medir el nivel de potencia de transmisión de las transmisiones de enlace ascendente en la entrada de antena de donante.

25 El repetidor puede incluir al menos un procesador informático físico. El procesador informático físico puede configurarse para determinar la ganancia máxima de la antena de servidor en la entrada de antena de servidor. Tal determinación puede realizarse en respuesta a una transmisión en la dirección de enlace ascendente que se apaga. Se puede hacer una determinación si el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante es mayor que o igual a, un nivel máximo de potencia de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor. La ganancia de enlace ascendente puede calcularse basándose en la diferencia entre el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante y el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

30 Se puede realizar una determinación si la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en una dirección de enlace descendente en la entrada de antena de servidor. En respuesta a una determinación de que la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en la dirección de enlace descendente, se puede generar una notificación de una condición de error de alimentación.

35 Las implementaciones del objeto actual pueden incluir, pero no se limitan a, sistemas y métodos consistentes que incluyen una o más características, así como artículos que comprenden un medio legible por máquina realizado de manera tangible, que se puede operar para hacer que una o más máquinas (por ejemplo, ordenadores, dispositivos de comunicación móvil, etc.) resulten en operaciones descritas en la presente memoria. De manera similar, también se describen sistemas informáticos que pueden incluir uno o más procesadores y una o más memorias acopladas a dichos uno o más procesadores. Una memoria, que puede incluir un medio de almacenamiento legible por ordenador, puede incluir, codificar, almacenar o similar uno o más programas que provocan que uno o más procesadores realicen una o más de las operaciones descritas en la presente memoria. Los métodos implementados por ordenador consistentes con una o más implementaciones del objeto actual pueden ser implementados por uno o más procesadores de datos que residen en un solo sistema informático o en múltiples sistemas informáticos. Tales sistemas informáticos múltiples se pueden conectar y pueden intercambiar datos y/o comandos u otras instrucciones o similares mediante una o más conexiones, incluyendo pero no limitado a, una conexión a través de una red (por ejemplo, Internet, una red inalámbrica de área amplia, una red de área local, una red de área amplia, una red cableada o similar), mediante una conexión directa entre uno o más de los múltiples sistemas informáticos, etc.

40 Los detalles de una o más variaciones del objeto descrito en la presente memoria se exponen en los dibujos adjuntos y la descripción posterior. Otras características y ventajas del objeto descrito en la presente memoria serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de la reivindicación. Mientras ciertas características del objeto expuesto actualmente se describen con fines ilustrativos en relación con un sistema de software de recursos empresariales u otra arquitectura o solución de software empresarial, debería comprenderse fácilmente que tales características no están destinadas a ser limitativas. La reivindicación que sigue a esta descripción tiene por objeto definir el alcance del objeto protegido.

Descripción de dibujos

5 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, muestran ciertos aspectos del objeto descrito en la presente memoria y, junto con la descripción, ayudan a explicar algunos de los principios asociados con las implementaciones descritas. A continuación se puede encontrar una breve descripción de los dibujos:

La figura 1 ilustra un algoritmo para determinar la capacidad del repetidor de enlace ascendente, el algoritmo tiene una o más características consistentes con aspectos del objeto actualmente descrito;

La figura 2 es una ilustración de un sistema de repetidor para facilitar la repetición de señales inalámbricas que tienen una o más características consistentes con aspectos del objeto actualmente descrito; y,

10 La figura 3 es una ilustración de un sistema para determinar la capacidad del repetidor de enlace ascendente que tiene una o más características consistentes con aspectos del objeto actualmente descrito.

Descripción detallada

15 Para abordar estos y otros posibles problemas con las soluciones, métodos, sistemas, artículos de fabricación y similares disponibles actualmente, consistentes con una o más implementaciones del objeto actual, pueden, entre otras posibles ventajas, proporcionar un sistema y un método para detectar la capacidad del repetidor de enlace ascendente. En particular, el objeto actual describe un algoritmo que puede detectar cuándo ocurre la condición descrita anteriormente en segundo plano y permite que el repetidor tome las acciones apropiadas para lidiar con esta condición. Tales acciones pueden incluir apagar el repetidor o inhabilitar temporalmente el repetidor. O, si es posible, se puede asignar más potencia a la transmisión de enlace ascendente para eliminar la condición.

20 Con el fin de detectar la condición donde el repetidor no puede garantizar la transmisión de enlace ascendente, se puede utilizar el algoritmo en el diagrama 100 de la figura 1. La funcionalidad descrita en la presente memoria con respecto a la figura 1 puede realizarse mediante componentes del sistema de repetidor. El sistema de repetidor puede incluir un procesador y/u otros componentes configurados para realizar la funcionalidad del algoritmo en el diagrama 100. Algunos de los componentes se describen con referencia a las figuras 2 y 3, a continuación.

25 En 110, se puede determinar una ganancia máxima de la antena de servidor en una dirección de enlace descendente. La ganancia máxima en una dirección de enlace descendente puede determinarse, en respuesta a que el enlace ascendente está inactivo. La ganancia puede estar relacionada con la directividad de la antena y la eficiencia eléctrica. Para una antena de transmisión, la cantidad de ganancia describe lo bien que la antena puede convertir la potencia de entrada en ondas de radio dirigidas en una dirección específica. Para una antena de recepción, la cantidad de ganancia describe lo bien que la antena puede convertir ondas de radio procedentes de una dirección específica en energía eléctrica. La determinación de la ganancia máxima de la antena del servidor puede realizarse por uno o más procesadores informáticos físicos, como se describe a continuación con respecto a las figuras 2 y 3.

35 En 120 se puede medir la potencia presente en las señales de radio recibidas en la antena de servidor. Tal potencia puede incluir el nivel de indicación de intensidad de señal recibida de enlace ascendente (RSSI). Tal nivel de potencia puede medirse en la entrada de servidor. La medición del nivel de potencia de transmisión del enlace ascendente en la entrada del servidor puede realizarse por uno o más sensores y/u otros componentes del sistema de repetidor.

40 En 130, se puede realizar una determinación si el enlace ascendente está activo. Esta determinación puede basarse en el nivel de potencia de transmisión medido en 120. En respuesta a una determinación de que el enlace ascendente está inactivo, la determinación, o un intento de determinar, pueden repetirse hasta que se realice tal determinación.

En 140, en respuesta a una determinación en 130 de que el enlace ascendente está activo, la potencia presente en las señales de radio recibidas en la antena de servidor puede medirse nuevamente.

45 En 150, se puede medir la potencia presente en las señales de radio recibidas en la antena de donante. Tal medición puede realizarse a la entrada de donante del repetidor. Tal medición de potencia puede incluir el nivel RSSI del enlace ascendente en la entrada de donante.

50 En 160, se puede realizar una determinación si el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente es mayor o igual al nivel máximo de potencia de transmisión de enlace ascendente. Si este no es el caso, entonces el proceso puede retroceder para determinar, en 130, si el enlace ascendente está activo. De lo contrario, si se determina que la potencia de transmisión de enlace ascendente es mayor o igual a la potencia máxima de enlace ascendente (en 160), entonces, en 170, se puede calcular la ganancia de enlace ascendente. La ganancia de enlace ascendente puede ser igual a la diferencia entre el nivel RSSI en la entrada de donante y el nivel RSSI en la entrada de servidor.

En 180, se puede realizar una determinación si la ganancia calculada de enlace ascendente es menor / significativamente menor que la ganancia máxima de enlace descendente. Si ese es el caso, entonces, en 190, se detecta una condición de error de falta de alimentación. De lo contrario, el proceso retrocede para determinar, en 130, si el enlace ascendente está activo.

- 5 Se pueden tomar varias medidas correctivas si se detecta una condición de error de falta de alimentación, tal como apagar el repetidor o inhabilitar temporalmente el repetidor. O, si es posible, se puede asignar más potencia a la transmisión de enlace ascendente para eliminar la condición.

10 La figura 2 es una ilustración de un sistema 200 de repetidor para facilitar la repetición de señales inalámbricas que tienen una o más características consistentes con aspectos del objeto actualmente descrito. Mientras que la figura 2 ilustra un sistema 200 de repetidor celular, está destinado a ser solamente ilustrativo. La presente descripción se puede aplicar a cualquier tipo de repetidor usado para cualquier tipo de propósito. Los algoritmos y sistemas descritos en la presente memoria se podrían aplicar tanto para sistemas de largo alcance como de corto alcance.

15 El sistema 200 de repetidor puede incluir un repetidor 201. El repetidor 201 puede configurarse para recibir señales relativamente débiles desde una estación o estaciones base 202, amplificar las señales recibidas desde la estación o estaciones base 202 y retransmitirlas en beneficio de uno o más dispositivos 203 inalámbricos. El repetidor 201 puede incluir un procesador 204. Se hará referencia al procesador 204 con mayor detalle a continuación con respecto a la figura 3.

20 El repetidor 201 puede incluir una antena 205 de donante. La antena 205 de donante puede estar adaptada para comunicarse con una o más estaciones base 202. La antena 205 de donante puede estar conectada electrónicamente con el repetidor 201 a través de una entrada 206 de donante. El repetidor 201 puede incluir una antena 207 de servidor. La antena 207 de servidor puede adaptarse para comunicarse con un dispositivo 203 inalámbrico. La antena 207 de servidor puede estar conectada electrónicamente con el repetidor 201 a través de una entrada 208 de servidor. Los ejemplos del dispositivo 203 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, ordenador portátil, ordenador de sobremesa, asistente digital personal (PDA), tableta, teléfono inteligente o cualquier dispositivo inalámbrico. En algunas configuraciones, el repetidor 201 puede ser adecuado para un entorno tal como una casa o edificio, para recibir señales de la estación base 202 seleccionada, aumentar o añadir ganancia a las señales y enviar las señales aumentadas al dispositivo 203 inalámbrico, y de regreso desde el dispositivo 203 inalámbrico a la estación base 202 seleccionada.

30 El repetidor 201 puede configurarse para procesar las señales transmitidas a través del mismo, medir uno o más parámetros asociados con las señales, procesar las señales para determinar las características de las señales y/o realizar otras funciones. La figura 3 es una ilustración de un ejemplo de un sistema 300 que puede incluirse en el repetidor 201 para facilitar las operaciones del repetidor 201.

35 El sistema 300 puede comprender uno o más procesadores 302 físicos. Dicho uno o más procesadores 302 físicos pueden configurarse para ejecutar instrucciones de programas informáticos. Dicho uno o más procesadores 302 físicos pueden configurarse para ejecutar las instrucciones de programas informáticos a través de uno o más de entre hardware, software y/o firmware. Aunque el sistema 300 puede describirse en ciertas secciones de la presente memoria como que incluye uno o más procesadores 302 físicos que están colocados y configurados para ejecutar una o más instrucciones 304 de programas informáticos, esto no pretende ser limitativo. La funcionalidad atribuible al procesador o procesadores 302 y/o al procesador 204 puede atribuirse a múltiples procesadores y/u otros componentes. En algunas implementaciones, tales otros procesadores y/o componentes pueden estar separados física y lógicamente. Por ejemplo, parte de la funcionalidad descrita en la presente memoria con respecto al repetidor 201 puede ser atribuible a los dispositivos 203 inalámbricos. Cualquier dispositivo inalámbrico dado puede incluir uno o más procesadores capaces de ejecutar una o más instrucciones de programas informáticos. Los dispositivos 203 inalámbricos pueden configurarse para manejar algunos de los cálculos y determinaciones descritos en la presente memoria. El dispositivo o dispositivos 203 inalámbricos pueden configurarse para transmitir los resultados y/o salidas de tales cálculos y determinaciones al repetidor 201.

50 El procesador o procesadores 302 pueden configurarse para ejecutar instrucciones de programas informáticos, tales como las instrucciones 304 de programas informáticos. Las instrucciones 304 de programas informáticos se representan aquí como elementos discretos asociados con el procesador 302, pero esto no pretende ser limitativo. Los elementos discretos para las instrucciones 304 de programas informáticos se proporcionan en la figura 3 para facilitar solamente la representación, y la presente descripción contempla cualquier formato o disposición de las instrucciones 304 de programas informáticos. La funcionalidad descrita en la presente memoria puede proporcionarse por módulos y/o componentes de programas informáticos discretos, o puede proporcionarse por un código continuo ininterrumpido, o por cualquier otra disposición de instrucciones de programas informáticos. Las instrucciones 304 de programas informáticos pueden almacenarse en medios electrónicos de almacenamiento, tales como un medio 306 electrónico de almacenamiento. En otras implementaciones, las instrucciones 304 de programas informáticos pueden codificarse en los procesadores y/o componentes mismos.

55 El almacenamiento 306 electrónico puede comprender un medio electrónico de almacenamiento que almacena electrónicamente información. El medio electrónico de almacenamiento del almacenamiento 306 electrónico puede

incluir uno o ambos del almacenamiento del sistema que se proporciona íntegramente (es decir, sustancialmente no extraíble) con el procesador 204 y/o almacenamiento extraíble que se puede conectar de forma extraíble al procesador 204 mediante, por ejemplo, un puerto (por ejemplo, un puerto USB, un puerto FireWire, etc.) o una unidad (por ejemplo, una unidad de disco, etc.). El almacenamiento 306 electrónico puede incluir uno o más medios de almacenamiento ópticamente legibles (por ejemplo, discos ópticos, etc.), un medio de almacenamiento legible magnéticamente (por ejemplo, cinta magnética, disco duro magnético, disquetera, etc.), un medio de almacenamiento basado en carga eléctrica (por ejemplo, EEPROM, RAM, etc.), un medio de almacenamiento de estado sólido (p. ej., unidad flash, etc.) y/u otro medio de almacenamiento legible electrónicamente. El almacenamiento 306 electrónico puede incluir uno o más recursos de almacenamiento virtual (por ejemplo, almacenamiento en la nube, una red privada virtual y/u otros recursos de almacenamiento virtual). El almacenamiento 306 electrónico puede almacenar algoritmos de software, información determinada por la información del procesador 302 recibida en el procesador 204 y/u otra información que posibilita que el procesador 302 funcione como se describe en la presente memoria.

El procesador o procesadores 302 están configurados para proporcionar capacidades de procesamiento de información en el repetidor 201. Como tal, el procesador 302 puede incluir uno o más de entre un procesador digital, un procesador analógico, un circuito digital diseñado para procesar información, un circuito analógico diseñado para procesar información, una máquina de estado y/u otros mecanismos para procesar información electrónicamente. Aunque el procesador 302 se muestra en la figura 3 como una sola entidad, esto es solamente con fines ilustrativos. En algunas implementaciones, el procesador 302 puede incluir una pluralidad de unidades de procesamiento.

El procesador o procesadores 302 y/o 204 pueden estar en comunicación electrónica con uno o más sensores. Tales sensores pueden incluir un sensor 308 de entrada de donante y una antena 310 de servidor. El sensor 308 de entrada de donante puede configurarse para medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente y/o de enlace descendente en una entrada 206 de donante. El sensor 310 de entrada de servidor puede configurarse para medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente y/o de enlace descendente en una entrada 208 de servidor. El sensor 308 de entrada de donante y el sensor 310 de entrada de servidor pueden ser sensores separados o pueden ser un solo sensor que proporciona la funcionalidad tanto del sensor 308 de entrada de donante como la del sensor 310 de entrada de servidor. La funcionalidad del sensor 308 de entrada de donante y la del sensor 310 de entrada de servidor pueden proporcionarse por el procesador 302 y/u otros componentes dentro del sistema 200, como se muestra en la figura 2. El sensor 308 de entrada de donante y el sensor 310 de entrada de servidor pueden ser componentes de hardware, software y/o firmware.

Uno o más aspectos o características del objeto descrito en la presente memoria se pueden realizar en circuitos electrónicos digitales, circuitos integrados, circuitos integrados específicos de aplicaciones (ASIC) especialmente diseñados, hardware, firmware, software y/o combinaciones de los mismos de arreglos de compuertas programable en el campo (FPGA). Estos diversos aspectos o características pueden incluir la implementación en uno o más programas informáticos que se pueden ejecutar y/o interpretar en un sistema programable que incluye al menos un procesador programable, que puede tener un propósito especial o general, acoplado para recibir datos e instrucciones desde, y para transmitir datos e instrucciones hacia, un sistema de almacenamiento, al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. El sistema programable o el sistema informático pueden incluir clientes y servidores. Un cliente y un servidor generalmente están alejados entre sí y típicamente interactúan a través de una red de comunicación. La relación del cliente y el servidor surge en virtud de los programas informáticos que se ejecutan en los ordenadores respectivos y que tienen una relación cliente-servidor entre sí.

Estos programas informáticos, que también pueden denominarse programas, software, aplicaciones de software, aplicaciones, componentes o código, incluyen instrucciones de máquina para un procesador programable y pueden implementarse en un lenguaje de programación procesal de alto nivel y/u orientado a objetos, y/o en un lenguaje ensamblador/máquina. Como se usa en la presente memoria, el término "medio legible por máquina" se refiere a cualquier producto, aparato y/o dispositivo de programa informático, tal como por ejemplo discos magnéticos, discos ópticos, memoria y Dispositivos Lógicos Programables (PLD), usados para proporcionar instrucciones de máquina y/o datos a un procesador programable, incluyendo un medio legible por máquina que recibe instrucciones de máquina como una señal legible por la máquina. El término "señal legible por máquina" se refiere a cualquier señal usada para proporcionar instrucciones de máquina y/o datos a un procesador programable. El medio legible por máquina puede almacenar tales instrucciones de máquina de forma no transitoria, tal como por ejemplo, como lo haría una memoria de estado sólido no transitoria o un disco duro magnético o cualquier medio de almacenamiento equivalente. El medio legible por máquina puede almacenar alternativa o adicionalmente tales instrucciones de máquina de manera transitoria, tal como por ejemplo, como lo haría una caché de procesador u otra memoria de acceso aleatorio asociada con uno o más núcleos de procesador físico.

El objeto descrito en la presente memoria puede realizarse en sistemas, aparatos, métodos y/o artículos dependiendo de la configuración deseada. Las implementaciones expuestas en la descripción precedente no representan todas las implementaciones consistentes con el objeto descrito en la presente memoria. En cambio, son simplemente algunos ejemplos consistentes con aspectos relacionados con el objeto descrito. Aunque se han descrito algunas variaciones en detalle anteriormente, son posibles otras modificaciones dentro del alcance las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método (100) en una red inalámbrica para detectar una condición de error de alimentación en que un repetidor (201) no puede garantizar una transmisión de enlace ascendente, teniendo el repetidor una antena (207) de servidor y una antena (205) de donante, comprendiendo el método:
- 5 determinar (110) una ganancia máxima de la antena de servidor en una dirección de enlace descendente, la determinación realizada en respuesta a transmisiones en la dirección de enlace ascendente que se apaga;
- medir (120) un nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en una entrada (207) a la antena de servidor del repetidor;
- 10 medir (150) un nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en una entrada (205) a la antena de donante del repetidor;
- determinar (160) si el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente medido en la entrada de donante es mayor o igual a, un nivel máximo de potencia de enlace ascendente;
- 15 calcular (170) una ganancia de enlace ascendente basándose en la diferencia entre el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante y el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor;
- determinar (180) si la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en una dirección de enlace descendente; y
- generar, en respuesta a una determinación de que la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en la dirección de enlace descendente, una notificación de una condición de error de alimentación.
- 20 2.- El método según la reivindicación 1, que comprende además:
- bien a) inhabilitar el repetidor en respuesta a la notificación generada de una condición de error de alimentación; y/o
- b) aumentar la potencia asignada a la transmisión de enlace ascendente en respuesta a la notificación generada de una condición de error de alimentación.
- 3.- El método de la reivindicación 1 o 2, en donde medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de servidor proporciona una indicación de si el enlace ascendente está activo.
- 25 4.- El método de la reivindicación 3, en donde, en respuesta a una determinación de que el enlace ascendente está inactivo, repetir (140) la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.
- 30 5.- El método de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en donde en respuesta a una determinación de que el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente medido en la entrada de antena de donante es menor que el nivel máximo de potencia de enlace ascendente, el método comprende además repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.
- 35 6.- El método de cualquier reivindicación precedente, en donde en respuesta a una determinación de que la ganancia de enlace ascendente es mayor que, o igual a, la ganancia de enlace descendente, el método comprende además repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.
- 7.- El método de cualquier reivindicación precedente, que comprende además:
- emitir la notificación de la condición de error de alimentación.
- 8.- Un repetidor (201) para retransmitir señales inalámbricas que comprende:
- 40 una entrada (207) de antena de servidor configurada para recibir y transmitir señales entre el repetidor y uno o más dispositivos (203) inalámbricos, incluyendo las señales transmitidas transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente, comprendiendo la entrada de antena de servidor un sensor (310) configurado para medir una potencia de transmisión de las transmisiones de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor;
- 45 una entrada (208) de antena de donante configurada para recibir y transmitir señales entre el repetidor y una estación base, incluyendo las señales transmitidas transmisiones de enlace ascendente y transmisiones de enlace descendente, comprendiendo la entrada de antena de donante un sensor (308) configurado para medir un nivel de potencia de transmisión de las transmisiones de enlace ascendente en la entrada de antena de donante; y
- al menos un procesador (302) informático físico configurado para:

determinar una ganancia máxima de la antena (207) de servidor en la entrada de antena de servidor, la determinación realizada en respuesta a una transmisión en la dirección del enlace ascendente que se apaga;

determinar si el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante es mayor que, o igual a, un nivel máximo de potencia de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor;

- 5 calcular una ganancia de enlace ascendente basándose en la diferencia entre el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de donante y el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor;

determinar si la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en una dirección de enlace descendente en la entrada de antena de servidor; y

- 10 generar, en respuesta a una determinación de que la ganancia calculada de enlace ascendente es menor que la ganancia máxima en la dirección de enlace descendente, una notificación de una condición de error de alimentación en que el repetidor no puede garantizar una transmisión de enlace ascendente.

9.- El repetidor según la reivindicación 8, en donde al menos dicho procesador informático físico está configurado además para inhabilitar el repetidor en respuesta a una notificación de una condición de error de alimentación.

- 15 10.- El repetidor según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde al menos un procesador informático físico está configurado además para aumentar la potencia asignada a la transmisión de enlace ascendente en respuesta a una notificación de una condición de error de alimentación.

- 20 11.- El repetidor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor proporciona una indicación de si el enlace ascendente está activo.

12.- El repetidor según la reivindicación 11, en donde, en respuesta a una determinación de que el enlace ascendente está inactivo, al menos dicho procesador informático físico está configurado además para repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

- 25 13.- El repetidor según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en donde, en respuesta a una determinación de que el nivel de potencia de transmisión del enlace ascendente medido en la entrada de antena de donante es menor que el nivel máximo de potencia de enlace ascendente, al menos dicho procesador informático físico está configurado además para repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

- 30 14.- El repetidor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde, en respuesta a una determinación de que la ganancia de enlace ascendente es mayor que, o igual a, la ganancia de enlace descendente, al menos dicho procesador informático físico está configurado además para repetir la operación de medir el nivel de potencia de transmisión de enlace ascendente en la entrada de antena de servidor.

- 35 15.- El repetidor según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en donde, en respuesta a la generación de una notificación de una condición de error de alimentación, dicho uno o más procesadores informáticos físicos pueden configurarse adicionalmente para emitir la notificación.

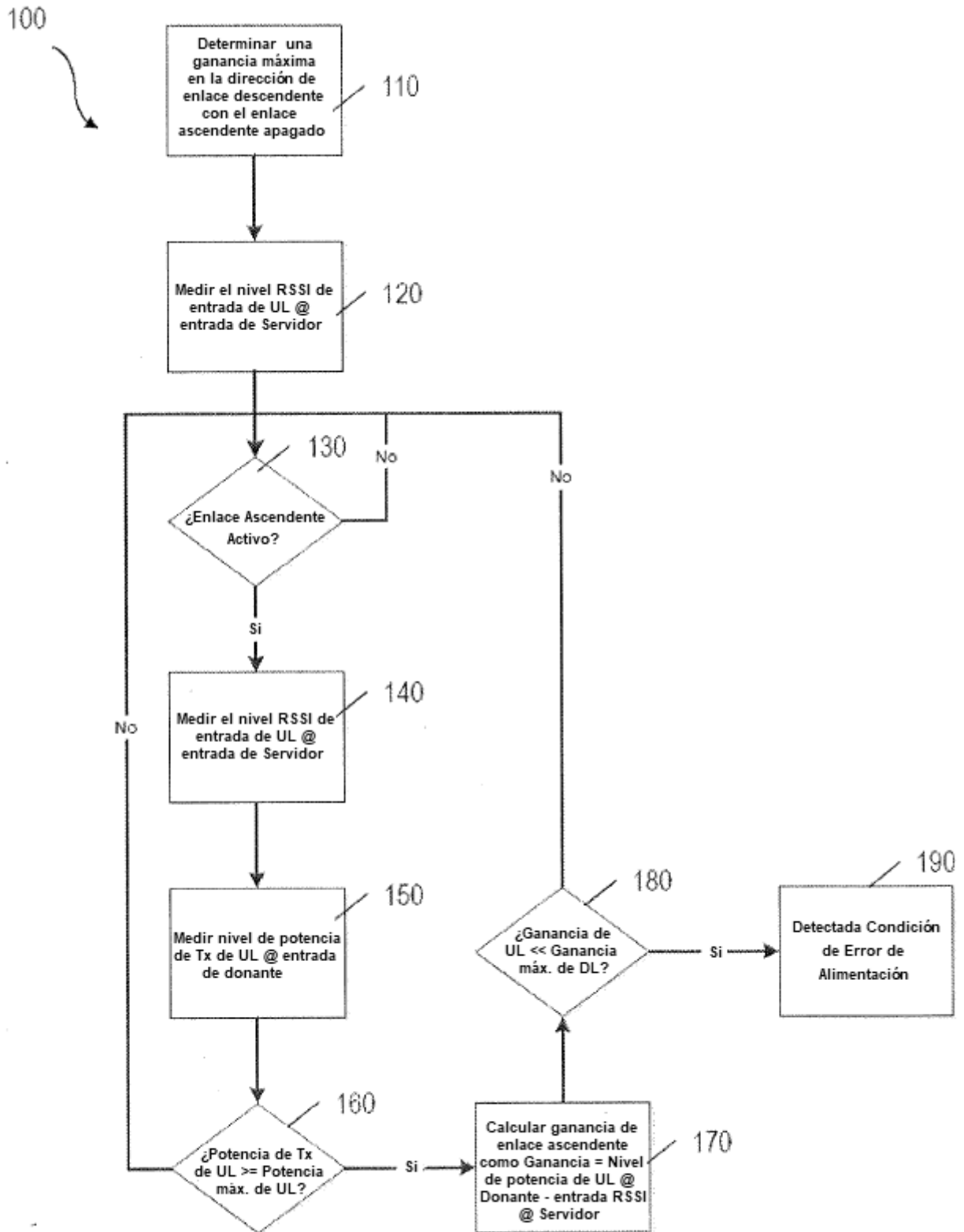


FIG. 1

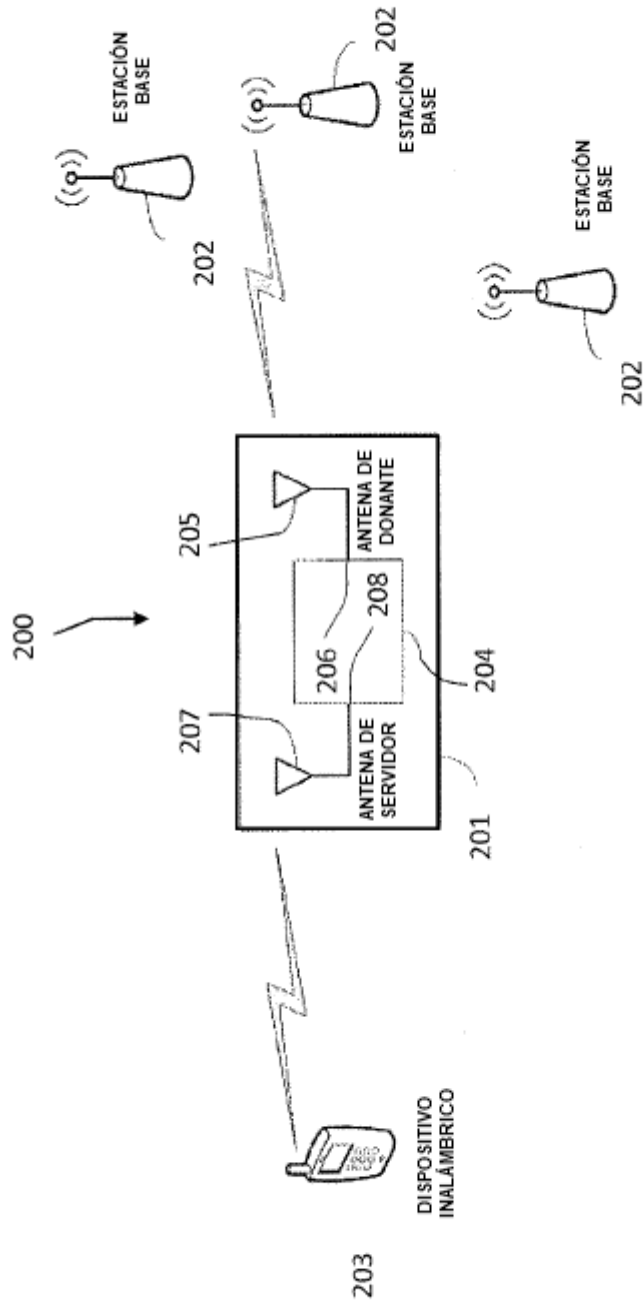


FIG. 2

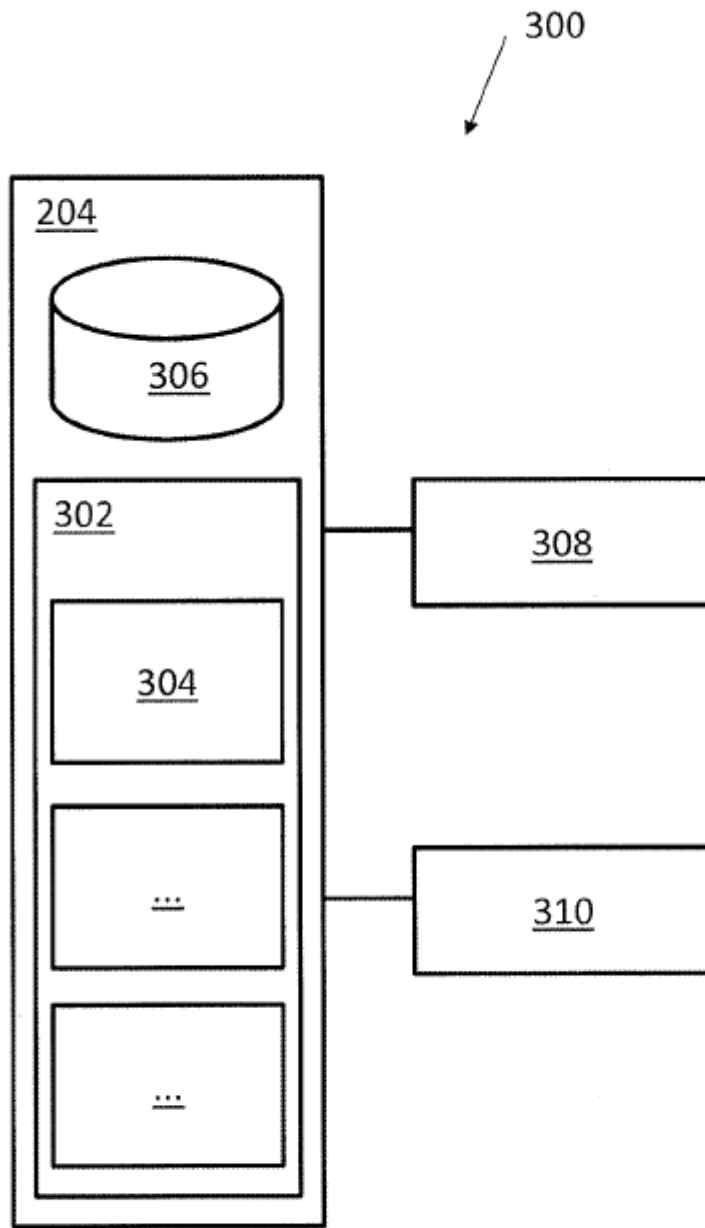


FIG. 3