

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 070**

51 Int. Cl.:
H04W 72/08 (2009.01)
H04W 16/26 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08813530 .6**
96 Fecha de presentación: **15.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2314119**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

54 Título: **MÉTODO PARA ASOCIAR ESTACIONES MÓVILES CON REPETIDORES EN LA ESTACIÓN BASE DE CONTROL.**

30 Prioridad:
02.07.2008 US 77691 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.03.2012

73 Titular/es:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
FRENGER, Pål;
LARSSON, Peter y
JOHANSSON, Niklas

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 376 070 T3

DESCRIPCIÓN

Método para asociar estaciones móviles con repetidores en la estación base de control

Campo técnico

- 5 Las implementaciones descritas aquí dentro se refieren de manera general a un sistema de comunicación. Más concretamente, las implementaciones descritas aquí dentro se refieren a un esquema para determinar una asociación entre dispositivos (por ejemplo, un repetidor y el equipo de usuario) en un sistema de comunicación.

Antecedentes

- 10 Los repetidores L1 selectivos de frecuencia controlados por un eNodeB están siendo considerados para su inclusión en el concepto de Evolución de Largo Plazo (LTE) Avanzada que actualmente se desarrolla por el 3GPP. Un repetidor selectivo de frecuencia se puede controlar por un eNodeB para repetir solamente los recursos que están en uso mediante el equipo de usuario (UE) programado por ese eNodeB. Adicionalmente, un UE con un enlace radio fuerte con el eNodeB de servicio no necesita soporte desde el repetidor. Por lo tanto, los recursos usados para comunicar a y desde ese UE se deberían apagar por el repetidor de manera que la interferencia innecesaria no se reenvíe por el repetidor.

- 15 Para que los repetidores selectivos de frecuencia funcionen eficientemente, el eNodeB necesita ser capaz de asociar cada UE con uno o más repetidores de servicio, como se ilustra en la Fig. 1. Por ejemplo el eNodeB 115 puede controlar los repetidores 110-1 y 110-2 y servir a los UE 105-1, 105-2, y 105-3. Los UE se pueden asociar con uno o más repetidores. De esta manera un problema que necesita ser resuelto para que los repetidores selectivos de frecuencia funcionen como se pretende es que el eNodeB 115 necesita un método para obtener una asociación del repetidor para cada UE. Por ejemplo, o bien el UE está conectado directamente con el eNodeB de servicio o bien a través de uno o más repetidores controlados.

- 20 Hay técnicas existentes para asociar un repetidor con un eNodeB de servicio. Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 2, el repetidor 110-1 puede transmitir una señal de referencia al UE 105-2. El UE 105-2 puede realizar las mediciones en base a una señal de referencia transmitida. El UE 105-2 puede notificar las mediciones al eNodeB 115. El informe de realimentación desde el UE 105-2 se debe basar en las mediciones de recursos que se sabe que se repiten. No obstante, un problema con esta técnica es que no se puede usar para los UE de LTE como se especifica en la Publicación 8 del 3GPP y por debajo, dado que no son conscientes de las nuevas señales de referencia que se deben transmitir desde el repetidor (por ejemplo, el repetidor 110-1). Por lo tanto, para soportar los UE legados en un sistema LTE evolucionado (por ejemplo, la Publicación 10 de LTE, también conocida como LTE-
30 Avanzada), esta técnica no se puede usar.

Vemos también la US2007/0153758, la cual describe un aparato y método para seleccionar la estación de retransmisión que usa la señal de preámbulo de la estación de retransmisión en un sistema de comunicación de acceso inalámbrico de banda ancha de retransmisión de salto múltiple.

- 35 Con respecto a otra técnica, como se ilustra en la Fig. 3, el eNodeB 115 puede transmitir una señal de referencia al UE 105-2. El UE 105-2 puede realizar las mediciones del indicador de calidad del canal (CQI) en base a la señal de referencia recibida. Las mediciones del UE 105-2 pueden ser selectivas en frecuencia. El UE 105-2 puede transmitir un informe de realimentación al eNodeB 115 a través del repetidor 110-1. Suponiendo que el eNodeB 115 conoce el vector de ganancia selectivo de frecuencia de cada repetidor controlado (por ejemplo, el repetidor 110-1), es posible derivar la asociación del UE al repetidor a partir del informe de realimentación. Es decir, la señal de referencia se transmite por el eNodeB 115, el UE 105-2 realiza las mediciones, y entonces proporciona un informe de realimentación de vuelta al eNodeB 115. No obstante, un problema con esta técnica es que es indirecta y lenta. Se podría requerir determinar la asociación del UE al repetidor primero mediante el apagado de un repetidor y luego esperar la realimentación del CQI. Después de eso, el mismo repetidor se enciende y la nueva realimentación del CQI se puede comparar con la realimentación recibida previamente. Si hay cualquier diferencia significativa entre los informes del CQI recibidos por un UE cuando un repetidor específico está apagado o encendido respectivamente entonces esta es una indicación de que el UE probablemente se debería asociar con el repetidor correspondiente. Si no hay diferencia significativa entonces el eNodeB 115 podría intentar probar el mismo procedimiento con otro repetidor. Este procedimiento lleva algo de tiempo y también hay siempre la posibilidad de que una diferencia observada en los informes del CQI recibidos desde un UE dependa de algo más que el hecho de que un cierto repetidor estaba encendido. El UE por ejemplo podría haber sido ensombrecido por un edificio cuando el primer informe del CQI se derivó y entonces se mueve en torno a una esquina que provocó una situación de línea de vista cuando se calculó el segundo informe de CQI.

- 55 Para hacer uso eficiente de los repetidores selectivos de frecuencia controlables, el eNodeB 115 necesita ser capaz de determinar qué recursos se deberían encender o apagar para cada repetidor controlado. Cuando se asigna una concesión de enlace ascendente a un UE servido por un repetidor, el eNodeB 115 asegura que el repetidor de servicio ha encendido esos recursos. También, cuando se comunica en el enlace descendente con un UE, el cual es servido por un repetidor, el eNodeB 115 usa solamente los recursos que están encendidos en el repetidor de servicio. Esto se resuelve típicamente determinado una asociación entre el UE y el repetidor.

Resumen

Es un objeto obviar al menos alguna de las desventajas anteriores y mejorar la operabilidad de los dispositivos dentro de un sistema de comunicación.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1.

5 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 8.

De acuerdo aún con otro aspecto, se proporciona un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10.

De acuerdo todavía con otro aspecto, se proporciona un dispositivo intermedio de acuerdo con la reivindicación 16.

Breve descripción de los dibujos

10 La Fig. 1 es un diagrama que ilustra el concepto de un eNodeB que gestiona una asociación entre los UE y los repetidores;

Las Fig. 2 y 3 son diagramas que ilustran las técnicas existentes para asociar un UE con un repetidor;

La Fig. 4A es un diagrama que ilustra los dispositivos que comunican con otro a través de un dispositivo intermedio;

15 La Fig. 4B es un diagrama que ilustra una implementación ejemplar de los dispositivos representados en la Fig. 4A;

La Fig. 5A es un diagrama que ilustra los componentes ejemplares de la estación inalámbrica representada en la Fig. 4B;

La Fig. 5B es un diagrama que ilustra los componentes funcionales ejemplares de la estación inalámbrica;

La Fig. 6A es un diagrama que ilustra los componentes ejemplares del repetidor representado en la Fig. 4B;

20 La Fig. 6B es un diagrama que ilustra un componente funcional ejemplar del repetidor;

La Fig. 7 es un diagrama que ilustra una rejilla tiempo-frecuencia de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) que se puede asociar con una transmisión de enlace ascendente;

La Fig. 8 es un diagrama de flujo relacionado con un proceso ejemplar para determinar una asociación desde la perspectiva de la estación inalámbrica;

25 La Fig. 9 es un diagrama de flujo relacionado con un proceso ejemplar para determinar una asociación desde la perspectiva del repetidor; y

La Fig. 10 es un diagrama que ilustra un escenario ejemplar en el cual se pueden implementar los procesos descritos aquí dentro.

Descripción detallada

30 La siguiente descripción detallada se refiere a los dibujos anexos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos pueden identificar los mismos o similares elementos. También, la siguiente descripción no limita la invención.

Los conceptos descritos aquí dentro se refieren a un sistema de comunicación. El sistema de comunicación puede incluir un sistema de comunicación de salto múltiple en el cual se pueden emplear los dispositivos intermedios (por ejemplo, repetidor, retransmisor, etc.). Para los propósitos de la discusión, los conceptos se describirán con respecto a un sistema de comunicación LTE de salto múltiple. El sistema de comunicación LTE de salto múltiple puede soportar los UE legados (por ejemplo, Publicación 8 y por debajo). No obstante, se apreciará que los conceptos descritos pueden tener aplicación más amplia. Por ejemplo, cualquier comunicación de salto múltiple que determina asociaciones entre dispositivos puede beneficiarse a partir de la descripción proporcionada aquí dentro.

40 Las realizaciones descritas aquí dentro pueden proporcionar un esquema para determinar una asociación entre dispositivos (por ejemplo, los repetidores controlables y los UE). El esquema de asociación puede incluir utilizar señales de referencia incluidas en el estándar LTE para permitir a un dispositivo controlable (por ejemplo, un eNodeB) determinar la asociación. Por ejemplo, el eNodeB y los repetidores controlados pueden realizar mediciones en las señales de referencia. Los repetidores controlados pueden reenviar sus mediciones al eNodeB. El eNodeB puede determinar cuál, en su caso, de los repetidores controlados se debería asociar con el UE en base a sus mediciones (es decir, el eNodeB) y/o las mediciones recibidas desde los repetidores controlados. El eNodeB puede controlar los repetidores en base a la asociación determinada.

Este esquema proporciona un uso eficiente de los recursos del canal para determinar las asociaciones entre los

repetidores controlables y los UE. Adicionalmente, o alternativamente, el esquema se puede utilizar para los UE legados, la mejora de la conectividad dentro de un sistema de comunicación de salto múltiple, la mejora de la calidad de servicio, etc., así como otras ventajas que necesariamente fluyen de allí.

La Fig. 4A es un diagrama que ilustra un sistema de comunicación ejemplar 400 en el cual se pueden implementar los conceptos descritos aquí dentro. Como se ilustra, el sistema de comunicación 400 puede incluir un dispositivo 405, un dispositivo intermedio 410, y un dispositivo 415. Un dispositivo puede incluir, por ejemplo, un UE, una pasarela, una estación base, un retransmisor, un repetidor, una combinación de los mismos, u otro tipo de dispositivo (por ejemplo, un satélite). El dispositivo puede funcionar en la capa 1, capa 2, y/o en una capa más alta. Como se ilustra en la Fig. 4A, los dispositivos se pueden acoplar comunicativamente. Por ejemplo, los dispositivos se pueden acoplar comunicativamente a través de enlaces de comunicación inalámbricos (por ejemplo, radio, microondas, etc.). El sistema de comunicación 400 puede funcionar de acuerdo con el estándar de comunicación LTE.

La Fig. 4B ilustra una implementación ejemplar en la cual el dispositivo 405 incluye una estación inalámbrica, el dispositivo intermedio 410 incluye un repetidor, y el dispositivo 415 incluye un UE. La Fig. 4B ilustra la estación inalámbrica 405, el repetidor 410 y el UE 415 como acoplados comunicativamente para formar una red de salto múltiple. La estación inalámbrica 405 puede incluir un eNodeB. El repetidor 410 puede, entre otras cosas, reenviar señales, y puede funcionar en la capa uno, la capa dos, y/o en una capa más alta. El UE 415 puede incluir, por ejemplo, un teléfono, un ordenador, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de juego, un dispositivo de reproducción de música, un dispositivo de reproducción de vídeo, un navegador web, un terminal de sistema de comunicación personal (PCS), un dispositivo informático penetrante, y/o algún otro tipo de dispositivo de comunicación.

Aunque las Fig. 4A y 4B ilustran un sistema de comunicación ejemplar 400, en otras implementaciones, se apreciará que, entre otras cosas, el número de dispositivos, el tipo de dispositivos, la adaptación de los dispositivos, etc., puede ser diferente.

La Fig. 5A es un diagrama que ilustra los componentes ejemplares de la estación inalámbrica 405. El término componente se pretende que sea interpretado ampliamente para incluir, por ejemplo, componentes físicos, soporte lógico y componentes físicos, microprogramas, soporte lógico, o algún otro tipo de componente y/o combinación de componentes. Como se ilustra, una estación inalámbrica 405 puede incluir un sistema de procesamiento 500, un transceptor 505, una antena 510, y una memoria 515.

El sistema de procesamiento 500 puede incluir un componente capaz de interpretar y/o ejecutar instrucciones. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 500 puede incluir, un procesador de propósito general, un microprocesador, un procesador de datos, un coprocesador, un procesador de red, un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC), un controlador, un dispositivo de lógica programable, un chipset, y/o un grupo de puertas programables en campo (FPGA). El sistema de procesamiento 500 puede controlar uno o más de otros componentes de la estación inalámbrica 405. El sistema de procesamiento 500 puede ser capaz de realizar diverso procesamiento relacionado con la comunicación (por ejemplo, el procesamiento de señal, estimación de canal, formación de haz, control de potencia, programación, etc.).

El transceptor 505 puede incluir un componente capaz de transmitir y/o recibir información sobre canales inalámbricos a través de las antenas 510. Por ejemplo, el transceptor 505 puede incluir un transmisor y un receptor. El transceptor 505 puede ser capaz de realizar diverso procesamiento relacionado con la comunicación (por ejemplo, des/modulación, des/intercalado, ecualización, filtrado, des/codificación, medición de señal, etc.). La antena 510 puede incluir un componente capaz de recibir información y transmitir información a través de canales inalámbricos. La antena 510 puede incluir un sistema de antena única o uno múltiple (por ejemplo, un sistema de antena MIMO). La antena 510 puede proporcionar una o más formas de diversidad (por ejemplo, espacial, patrón, o polarización).

La memoria 515 puede incluir un componente capaz de almacenar información (por ejemplo, datos y/o instrucciones). Por ejemplo, la memoria 515 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM), una memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM), una memoria de acceso aleatorio ferroeléctrica (FRAM), una memoria solo de lectura (ROM), una memoria solo de lectura programable (PROM), una memoria solo de lectura programable borrrable (EPROM), una memoria solo de lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), y/o una memoria rápida.

Aunque la Fig. 5A ilustra los componentes ejemplares de la estación inalámbrica 405, en otras implementaciones, la estación inalámbrica 405 pueden incluir menos, adicionales, y/o distintos componentes que aquellos representados en la Fig. 5A. Se apreciará que uno o más componentes de la estación inalámbrica 405 puede ser capaz de realizar una o más tareas asociadas con uno o más de otros componentes de la estación inalámbrica 405.

La Fig. 5B es un diagrama que ilustra los componentes funcionales ejemplares capaces de realizar una o más operaciones asociadas con los conceptos descritos aquí dentro. En una realización los componentes funcionales

ejemplares se pueden implementar en el sistema de procesamiento 500 de la estación inalámbrica 405. No obstante, se apreciará que estos componentes funcionales se pueden implementar en conexión con, por ejemplo, otros componentes (por ejemplo, el transceptor 505) de la estación inalámbrica 405, en combinación con dos o más componentes (por ejemplo, el sistema de procesamiento 500, el transceptor 515, la memoria 515) de la estación inalámbrica 405, y/o como un(os) componente(s) adicional(es) a aquellos descritos previamente en la Fig. 5A. Como se ilustra, los componentes funcionales pueden incluir un controlador de repetidor 520 y un asociador del UE y del repetidor 525.

El controlador del repetidor 520 puede incluir un componente capaz de gestionar repetidores. Por ejemplo, el controlador del repetidor 520 puede ser capaz de encender o apagar un repetidor (por ejemplo, el repetidor 410), dirigiendo un repetidor a medir señales, y controlar el espectro de frecuencia en el cual funciona el repetidor en relación con otros dispositivos.

El asociador del UE y del repetidor 525 puede incluir un componente capaz de determinar una asociación entre un repetidor y un UE. El asociador del UE y del repetidor 525 puede determinar una asociación en base a las mediciones de las señales de referencia (por ejemplo, las señales de referencia de sondeo (SRS), que serán descritas más adelante). Como se describirá, el asociador del UE y del repetidor 525 puede recibir las mediciones desde un repetidor que se pueden usar para determinar una asociación.

Aunque la Fig. 5B ilustra los componentes funcionales ejemplares, en otras implementaciones, la estación inalámbrica 405 puede incluir menos, adicionales, y/o distintos componentes funcionales de aquellos representados en la Fig. 5B. Se apreciará que uno o más componentes funcionales de la estación inalámbrica 405 pueden ser capaces de realizar una o más de otras tareas asociadas con uno o más de otros componentes funcionales de la estación inalámbrica 405.

La Fig. 6A es un diagrama que ilustra los componentes ejemplares del repetidor 410. Como se ilustra, el repetidor 410 puede incluir un sistema de procesamiento 600, un transceptor 605, una antena 610, y una memoria 615.

El sistema de procesamiento 600 puede incluir un componente capaz de interpretar y/o ejecutar instrucciones. Por ejemplo, el sistema de procesamiento 600 puede incluir, un procesador de propósito general, un microprocesador, un procesador de datos, un coprocesador, un procesador de red, un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC), un controlador, un dispositivo de lógica programable, un chipset, y/o un grupo de puertas programables en campo (FPGA). El sistema de procesamiento 600 puede controlar uno o más de otros componentes del repetidor 410. El sistema de procesamiento 600 puede ser capaz de realizar diverso procesamiento relacionado de comunicación (por ejemplo, amplificación, cancelación de auto interferencia (SIC), traducción de frecuencia, etc.).

El transceptor 605 puede incluir un componente capaz de transmitir y/o recibir información sobre canales inalámbricos a través de las antenas 610. Por ejemplo, el transceptor 605 puede incluir un transmisor y un receptor. El transceptor 605 puede ser capaz de realizar diverso procesamiento relacionado con la comunicación (por ejemplo, filtrado, des/codificación, de/modulación, etc.). La antena 610 puede incluir un componente capaz de recibir información y transmitir información a través de canales inalámbricos. La antena 610 puede incluir un sistema de antenas múltiples o único (por ejemplo, un sistema de antenas MIMO). La antena 610 puede proporcionar una o más formas de diversidad (por ejemplo, espacial, patrón, o polarización).

La memoria 615 puede incluir un componente capaz de almacenar información (por ejemplo, datos y/o instrucciones). Por ejemplo, la memoria 615 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM), una memoria de acceso aleatorio estática (SDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM), una memoria de acceso aleatorio ferroeléctrica (FRAM), una memoria solo de lectura (ROM), una memoria solo de lectura programable (PROM), una memoria solo de lectura programable borrrable (EPROM), una memoria solo de lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), y/o una memoria rápida.

Aunque la Fig. 6A ilustra los componentes ejemplares del repetidor 410, en otras implementaciones, el repetidor 410 puede incluir menos, adicionales, y/o distintos componentes que aquellos representados en la Fig. 6A. Se apreciará que uno o más componentes del repetidor 410 pueden ser capaces de realizar una o más de otras tareas asociadas con uno o más otros componentes del repetidor 410.

La Fig. 6B es un diagrama que ilustra un componente funcional ejemplar capaz de realizar una o más operaciones asociadas con los conceptos descritos aquí dentro. En una realización el componente funcional ejemplar se puede implementar en el sistema de procesamiento 600 del repetidor 410. No obstante, se apreciará que este componente funcional se puede implementar en conexión con, por ejemplo, otros componentes (por ejemplo, el transceptor 605) del repetidor 410, en combinación con dos o más componentes (por ejemplo, el sistema de procesamiento 600, el transceptor 605, la memoria 615) del repetidor 410, y/o como un(os) componente(s) adicional(es) a aquellos previamente descritos en la Fig. 6A. Como se ilustra, el componente funcional incluye una unidad de medición 620.

La unidad de medición 620 puede incluir un componente capaz de realizar las mediciones del canal. Por ejemplo, la unidad de medición 620 puede generar estimaciones de canal en base a las señales de referencia (por ejemplo, las SRS) recibidas desde el UE 415. Como se describirá más adelante, el repetidor 410 puede reenviar estas

mediciones a la estación inalámbrica 405.

Aunque, la Fig. 6B ilustra los componentes funcionales ejemplares, en otras implementaciones, el repetidor 410 puede incluir menos, adicionales, y/o distintos componentes funcionales que aquellos representados en la Fig. 6B. Se apreciará que el componente funcional del repetidor 410 puede ser capaz de realizar una o más de otras tareas asociadas con uno o más de otros componentes del repetidor 410.

Como se describió previamente, se hace una determinación en cuanto a si una asociación entre un repetidor y un UE se puede basar en las mediciones de las señales de referencia, tales como, por ejemplo las señales de referencia de sondeo (SRS). La Fig. 7 es un diagrama de una subtrama ejemplar 700 que puede ser aplicable a un sistema de comunicación LTE (por ejemplo, el sistema de comunicación 400). Por ejemplo, la subtrama 700 puede corresponder a una cuadrícula tiempo-frecuencia de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) para una transmisión de enlace ascendente. Como se ilustra, la subtrama 700 puede incluir los datos 705, una señal de referencia de demodulación (DRS) 710, y una señal de referencia de sondeo (SRS) del canal 715. Los datos 705 pueden incluir datos de enlace ascendente. La DRS 710 se puede asociar con la transmisión de datos de enlace ascendente y/o la señalización de control (por ejemplo, para facilitar la demodulación coherente). La SRS 715 se puede transmitir periódicamente por un UE, tal como, por ejemplo, el UE 415. Típicamente, las SRS se transmiten independientemente de una transmisión de cualquier dato de enlace ascendente (es decir, el UE puede transmitir una SRS en una subtrama cuando el UE no tiene ningún dato de transmisión). Un eNodoB puede utilizar la SRS 715 para estimar las características del enlace ascendente, controlar la potencia del enlace ascendente, estimar la temporización de las transmisiones del UE, y/o derivar los comandos de control de temporización para la alineación del tiempo del enlace ascendente. Como se describirá en mayor detalle más adelante, el eNodoB puede utilizar, por ejemplo, la SRS 715 para hacer las determinaciones de asociación.

Se describen más adelante procesos ejemplares, en conexión con las Fig. 8-10. La Fig. 8 es un diagrama de flujo relativo a un proceso que se puede realizar por la estación inalámbrica 405 para determinar una asociación. La Fig. 9 es un diagrama de flujo relativo a un proceso que se puede realizar por el repetidor 410 para determinar la asociación. La Fig. 10 es un diagrama de mensajería que ilustra varias transmisiones entre la estación inalámbrica 405, los repetidores 410 y el UE 415 en conexión con el esquema de asociación descrito aquí dentro. El número de repetidores es ejemplar, y en otras circunstancias se puede implicar un mayor número o un menor número de repetidores.

Para los propósitos de la discusión, los procesos ejemplares se describirán en base al sistema de comunicación 400 representado en la Fig. 4B. No obstante, se apreciará que se pueden realizar los procesos ejemplares en el sistema de comunicación 400 representado en la Fig. 4A, en el que pueden estar presentes distintos dispositivos.

El proceso 800 puede comenzar con la asignación de un recurso a un UE para la transmisión de una señal a una estación inalámbrica (bloque 805). Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 10, la estación inalámbrica 405 puede transmitir 1005 una señal que incluye una asignación de recursos de SRS al UE 415.

Con referencia de nuevo a la Fig. 8, se puede informar a uno o más repetidores de la señal a ser transmitida por el UE (bloque 810). Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 10, la estación inalámbrica 405 (por ejemplo, el controlador del repetidor 520) puede transmitir 1010 la información de configuración de medición de SRS a los repetidores 410-1 y 410-2. La información de configuración de medición SRS puede incluir, por ejemplo, información del tiempo y la frecuencia en cuanto a cuándo el UE 415 va a comenzar la transmisión. La unidad de medición 620 puede utilizar la información de configuración de medición de SRS para realizar las mediciones en el tiempo, frecuencia, etc., adecuado al que la SRS 725 se transmite por el UE 415. Dado que las variables, tales como el tamaño de celda y/o el retardo de propagación, pueden afectar cuando los repetidores reciben la SRS 725, la unidad de medición 620 puede necesitar buscar dentro de una ventana de tiempo para realizar una medición de la SRS 725. La información de la configuración de la medición de SRS puede incluir una concesión de recursos en la que los repetidores 410-1 y 410-2 pueden utilizar para notificar las mediciones de SRS a la estación inalámbrica 405.

Con referencia de nuevo a la Fig. 8, se puede medir la señal transmitida desde el UE (bloque 815). Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 10, el UE 415 puede transmitir 1015 una transmisión de SRS. La estación inalámbrica 405 y los repetidores 410-1 y 410-2 pueden recibir la señal (por ejemplo, la SRS 725). La estación inalámbrica 405 puede realizar las estimaciones de canal (por ejemplo, las mediciones de SRS) en base a la señal recibida. Los repetidores 410-1 y 410-2 también pueden realizar las estimaciones del canal en base a la señal recibida.

Con referencia de nuevo a la Fig. 8, se pueden recibir las mediciones desde el uno o más repetidores (bloque 820). Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 10, la estación inalámbrica 405 puede recibir 1020 los informes de medición de SRS desde los repetidores 410-1 y 410-2. Se apreciará que dependiendo de la ubicación del UE 415 y los repetidores 410-1 y 410-2, es posible para uno o ambos de estos repetidores no detectar, por ejemplo, la SRS 725. Por ejemplo, el repetidor 410-1 o el repetidor 410-2 se puede ubicar en un borde de celda opuesto al UE 415. En tal caso, el informe de medición de SRS desde tal repetidor puede incluir valores de medición bajos o cero.

Con referencia de nuevo a la Fig. 8, se puede hacer una determinación de si uno o más del uno o más repetidores se va a asociar con el UE en base a la señal transmitida medida y las mediciones recibidas (bloque 825). Por

ejemplo, como se ilustra en la Fig. 10, la estación inalámbrica 405 puede determinar si repetidor 410-1 y/o el repetidor 410-2 se debería asociar con el UE 415. La estación inalámbrica 405 (por ejemplo, el asociador del UE y del repetidor 525) puede hacer tal determinación en base a las mediciones de SRS tomadas por la estación inalámbrica 405 y las mediciones de SRS recibidas desde los repetidores 410-1 y 410-2. Por ejemplo, el asociador del UE y del repetidor 525 puede utilizar las mediciones de SRS tomadas como una referencia. El asociador del UE y del repetidor 525 puede hacer comparaciones con sus mediciones de SRS de referencia y las mediciones de SRS recibidas desde los repetidores 410-1 y 410-2 para determinar si se debería hacer una asociación. Por ejemplo, el asociador del UE y del repetidor 525 puede determinar una asociación cuando una medición del repetidor está por encima de un valor umbral o dentro de una gama de valores. El valor umbral y/o la gama de valores se puede basar en las mediciones de SRS de referencia. El valor umbral y/o la gama de valores puede ser una configuración de la red y puede incluir cualquier valor(es). Por ejemplo, donde una medición de SRS del repetidor indica, por ejemplo, una intensidad de señal que es -10 a -20 dB más débil que la estación inalámbrica 405, el asociador del UE y del repetidor 525 puede determinar que no sería ventajosa una asociación. Por otra parte, por ejemplo, donde una medición de SRS del repetidor indica, por ejemplo, una intensidad de señal que es -1 a -5 dB más débil que la estación inalámbrica 405 y/o considerablemente igual a la estación inalámbrica 405, el asociador del UE y del repetidor 525 puede determinar que sería ventajosa una asociación. Adicionalmente, el asociador del UE y del repetidor 525 puede utilizar una medición de SRS del repetidor como una referencia. Por ejemplo, cuando el asociador del UE y del repetidor 525 determina que se debería asociar un repetidor con el UE 415, el asociador del UE y del repetidor 525 puede utilizar la medición de SRS que corresponde con ese repetidor como una referencia para otros repetidores.

Uno o más repetidores se pueden controlar en base a una o más asociaciones determinadas (bloque 830). Por ejemplo, la estación inalámbrica 405 (por ejemplo, el controlador del repetidor 520) puede controlar el repetidor 410-1 y/o el repetidor 410-2 cuando se determina que el repetidor 410-1 y/o el repetidor 410-2 se debería asociar con el UE 415. El control del repetidor 410-1 y/o el repetidor 410-2 puede incluir, por ejemplo, la selección de frecuencia.

Aunque la figura 8 ilustra un proceso ejemplar 800, en otras implementaciones, el proceso 800 puede incluir menos, distintas, y/o adicionales operaciones.

Como se describió previamente, la Fig. 9 ilustra un diagrama de flujo desde la perspectiva de un repetidor, tal como los repetidores 410. Como se ilustra en la Fig. 9, el proceso ejemplar 900 puede comenzar con la recepción, desde una estación inalámbrica, de una petición para medir una señal incluida en un recurso concedido a un UE (bloque 905). Por ejemplo, como se describió previamente en conexión con la Fig. 10, los repetidores 410-1 y 410-2 pueden recibir información de configuración de la medición de SRS desde la estación inalámbrica 405. La estación inalámbrica 405 puede controlar los repetidores 410-1 y 410-2.

Una transmisión que incluye la señal se puede recibir mediante un repetidor (bloque 910). Por ejemplo, los repetidores 410-1 y 410-2 pueden recibir la SRS 725. Se apreciará que, en algunos casos, un repetidor no puede recibir la SRS 725. Por ejemplo, cuando el repetidor está fuera del alcance del UE 415.

La señal se puede medir (bloque 915). Por ejemplo, la unidad de medición 620 puede recibir la señal (por ejemplo, la SRS 725). La unidad de medición 620 puede medir la SRS 725 en base a la información de configuración de la medición de SRS.

La medición para determinar si el repetidor va a ser asociado con el UE se puede notificar a la estación inalámbrica (bloque 920). Por ejemplo, el repetidor 410-1 y 410-2 puede notificar sus mediciones de SRS a la estación inalámbrica 405, como se describió previamente en conexión con la Fig. 10. Estas mediciones se pueden usar por la estación inalámbrica 405 para determinar si el repetidor 410-1 y/o 410-2 se debería asociar con el UE 415.

Aunque la Fig. 9 ilustra un proceso ejemplar 900, en otras implementaciones, el proceso 900 puede incluir menos, distintas, y/o adicionales operaciones.

Como se describe aquí dentro, un esquema para determinar si se debería hacer una asociación entre un repetidor y un UE se puede basar en las señales de referencia transmitidas desde el UE. En una implementación, como se describe en conexión con el sistema de comunicación LTE, las señales de referencia pueden incluir la SRS. Adicionalmente, como se describe en conexión con el sistema de comunicación LTE, el esquema puede soportar los UE de LTE legados (por ejemplo, Publicación 8 y por debajo). Otras ventajas de este esquema pueden incluir, por ejemplo, la conectividad mejorada entre dispositivos, la calidad de servicio mejorada, así como otras ventajas que necesariamente fluyen de allí. Se apreciará que el esquema descrito aquí dentro se puede aplicar a sistemas de comunicación, distintos de LTE, en que se hacen asociaciones entre dispositivos.

La descripción anteriormente mencionada de las implementaciones proporciona ilustración, pero no pretende ser exhaustiva o limitar las implementaciones a la forma precisa revelada. Son posibles modificaciones y variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores o se pueden adquirir de la práctica de las enseñanzas.

Además, mientras que se han descrito series de bloques con respecto a los procesos ilustrados en las Fig. 8 y 9, el orden de los bloques se puede modificar en otras implementaciones. Además, los bloques no dependientes se pueden realizar en paralelo. Además se pueden omitir uno o más bloques. Se apreciará que uno o más de los

procesos descritos aquí dentro se pueden implementar como un programa informático. El programa informático se puede almacenar en un medio legible por ordenador o representar en algún otro tipo de medio (por ejemplo, un medio de transmisión).

5 Será evidente que los aspectos descritos aquí dentro se pueden implementar en muchas formas distintas de soporte lógico, microprogramas, y componentes físicos en las implementaciones ilustradas en las figuras. El código de soporte lógico real o los componentes físicos de control especializados usados para implementar aspectos no limitan la invención. De esta manera, el funcionamiento y el comportamiento de los aspectos fueron descritos sin referencia al código de soporte lógico específico –siendo entendido que el soporte lógico y los componentes físicos de control se pueden diseñar para implementar los aspectos en base a la descripción de aquí dentro.

10 Incluso aunque se exponen combinaciones particulares de rasgos en las reivindicaciones y/o revelan en la especificación, estas combinaciones no pretender limitar la invención. De hecho, muchos de estos rasgos se pueden combinar de formas no específicamente expuestas en las reivindicaciones y/o reveladas en la especificación.

15 Se debería enfatizar que el término “comprende” o “que comprende” cuando se usa en la especificación se toma para especificar la presencia de rasgos, enteros, pasos, o componentes establecidos pero no impide la presencia o adición de uno o más de otros rasgos, enteros, pasos, componentes, o grupos de los mismos.

Ningún elemento, acto, o instrucción usado en la presente solicitud se debería interpretar como crítico o esencial para las implementaciones descritas aquí dentro a menos que se describa explícitamente como tal.

20 El término “puede” se usa en toda esta solicitud y se pretende que sea interpretado, por ejemplo, como “que tiene el potencial de”, “configurado para”, o “capaz de” y no en sentido obligatorio (por ejemplo, como “debe”). El término “un” se pretende que sea interpretado para incluir, por ejemplo, uno o más elementos. Donde solamente se pretende un único elemento, se usa el término “uno” o lenguaje similar. Además, la frase “en base a” se pretende que sea interpretada en el sentido de, por ejemplo, “en base, al menos en parte, a” a menos que se establezca de otra forma explícitamente. El término “y/o” se pretende que sea interpretado para incluir cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos de la lista asociados.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en una red inalámbrica de salto múltiple (400) mediante un dispositivo (405) que está acoplado comunicativamente con uno o más dispositivos intermedios (410) y otro dispositivo (415), **caracterizado por:**
 - 5 asignar (805) un recurso a otro dispositivo (415) a ser utilizado por el otro dispositivo (415) para una transmisión al dispositivo (405);
informar (810) al uno o más dispositivos intermedios (410) de la asignación;
medir (815) la transmisión recibida desde el otro dispositivo (415);
recibir (820) una o más mediciones de la transmisión desde el uno o más dispositivos intermedios (410); y
 - 10 determinar (825) si uno o más del uno o más dispositivos intermedios (410) van a ser asociados con el otro dispositivo (415) en base a la transmisión medida y las mediciones recibidas.
2. El método de la reivindicación 1, que además comprende: asignar uno o más recursos dedicados al uno o más dispositivos intermedios (410), y donde la recepción comprende: recibir la una o más mediciones de la transmisión desde el uno o más dispositivos intermedios (410) en el uno o más recursos dedicados.
- 15 3. El método de la reivindicación 1, en que la transmisión incluye una señal de referencia de sondeo que se puede utilizar para la estimación del canal.
4. El método de la reivindicación 1, en que la determinación comprende: comparar la una o más mediciones con un umbral: seleccionar cuáles del uno o más dispositivos intermedios (410) van a ser asociados con el otro dispositivo (415) en base a la comparación; y asociar los uno o más dispositivos intermedios (410) seleccionados
20 con el otro dispositivo (415).
5. El método de la reivindicación 1, que además comprende: utilizar la transmisión medida desde el otro dispositivo (415) como una medición de referencia, y en que la determinación comprende: determinar si el uno o más del uno o más dispositivos intermedios (410) van a ser asociados con el otro dispositivo (415) en base a la medición de referencia.
- 25 6. El método de la reivindicación 1, que además comprende: controlar el uno o más dispositivos intermedios (410) en base a la asociación determinada.
7. El método de la reivindicación 1, en que el dispositivo (405) incluye una estación base, el otro dispositivo (415) incluye un equipo de usuario, y el uno o más dispositivos intermedios (410) incluye los repetidores.
- 30 8. Un método realizado en una red inalámbrica de salto múltiple (400) mediante un dispositivo intermedio (410), **caracterizado por:**
 - recibir (905) una petición desde un dispositivo (405) en dicha red inalámbrica de salto múltiple (400) para medir una señal incluida en un recurso concedido por el dispositivo (405) a otro dispositivo (415);
medir (910) la señal; y
 - 35 notificar (915) la medición al dispositivo (405) para determinar si el dispositivo intermedio (410) va a ser asociado con el otro dispositivo (415) en base a la medición notificada y a una medición de la señal realizada por el dispositivo (405).
9. El método de la reivindicación 8, en que la notificación comprende: notificar la medición en un recurso dedicado asignado desde el otro dispositivo (415).
10. Un dispositivo (405) capaz de funcionar en una red inalámbrica de salto múltiple (400) **caracterizado por:**
 - 40 una o más antenas (510); y
un sistema de procesamiento (500) adaptado a:
 - asignar un recurso a otro dispositivo (415) a ser utilizado por el otro dispositivo (415) para una transmisión al dispositivo (405),
informar a uno o más dispositivos intermedios (410) de la asignación del recurso,
 - 45 recibir una señal en el recurso asignado de la transmisión,
medir la señal,

recibir una o más mediciones de la señal desde el uno o más dispositivos intermedios (410),

y determinar si asociar uno o más del uno o más dispositivos intermedios (410) con el otro dispositivo (415) en base a la señal medida y la una o más mediciones.

5 **11.** El dispositivo (405) de la reivindicación 10, en que el otro dispositivo (415) incluye al menos uno del equipo de usuario, una estación móvil, un teléfono inalámbrico, un asistente digital personal, un dispositivo de navegación web, o una estación de abonado.

12. El dispositivo (405) de la reivindicación 10, en que el dispositivo (405) incluye una estación base.

13. El dispositivo (405) de la reivindicación 10, en que el uno o más dispositivos intermedios (410) incluyen un repetidor de capa uno o de capa dos.

10 **14.** El dispositivo (405) de la reivindicación 10, en que el procesador se configura además para: utilizar la señal medida como una referencia con respecto a la una o más mediciones, y asociar uno o más del uno o más dispositivos intermedios (410) con el otro dispositivo (415) cuando la una o más mediciones que corresponden al uno o más dispositivos intermedios (410) cada uno tienen un valor que está por encima de un umbral o dentro de una gama de valores.

15 **15.** El dispositivo (405) de la reivindicación 10, en que la señal incluye una señal de referencia de enlace ascendente.

16. Un dispositivo intermedio (410) capaz de funcionar en una red inalámbrica de salto múltiple (400) **caracterizado por:**

una o más antenas (610); y

20 un sistema de procesamiento (600) adaptado a:

recibir una petición desde un dispositivo (405) en dicha red inalámbrica de salto múltiple (400) para medir una señal incluida en un recurso concedido por el dispositivo (405) al otro dispositivo (415) para transmitir la señal,

medir la señal, y

25 notificar un resultado de la señal medida al dispositivo (405) el cual originó la petición de manera que el dispositivo (405) puede determinar si asociar el dispositivo intermedio (410) con el otro dispositivo (415) en base a la medición notificada y a una medición de la señal realizada por el dispositivo (405).

17. El dispositivo intermedio (410) de la reivindicación 16, en que el dispositivo intermedio (410) incluye un repetidor.

30

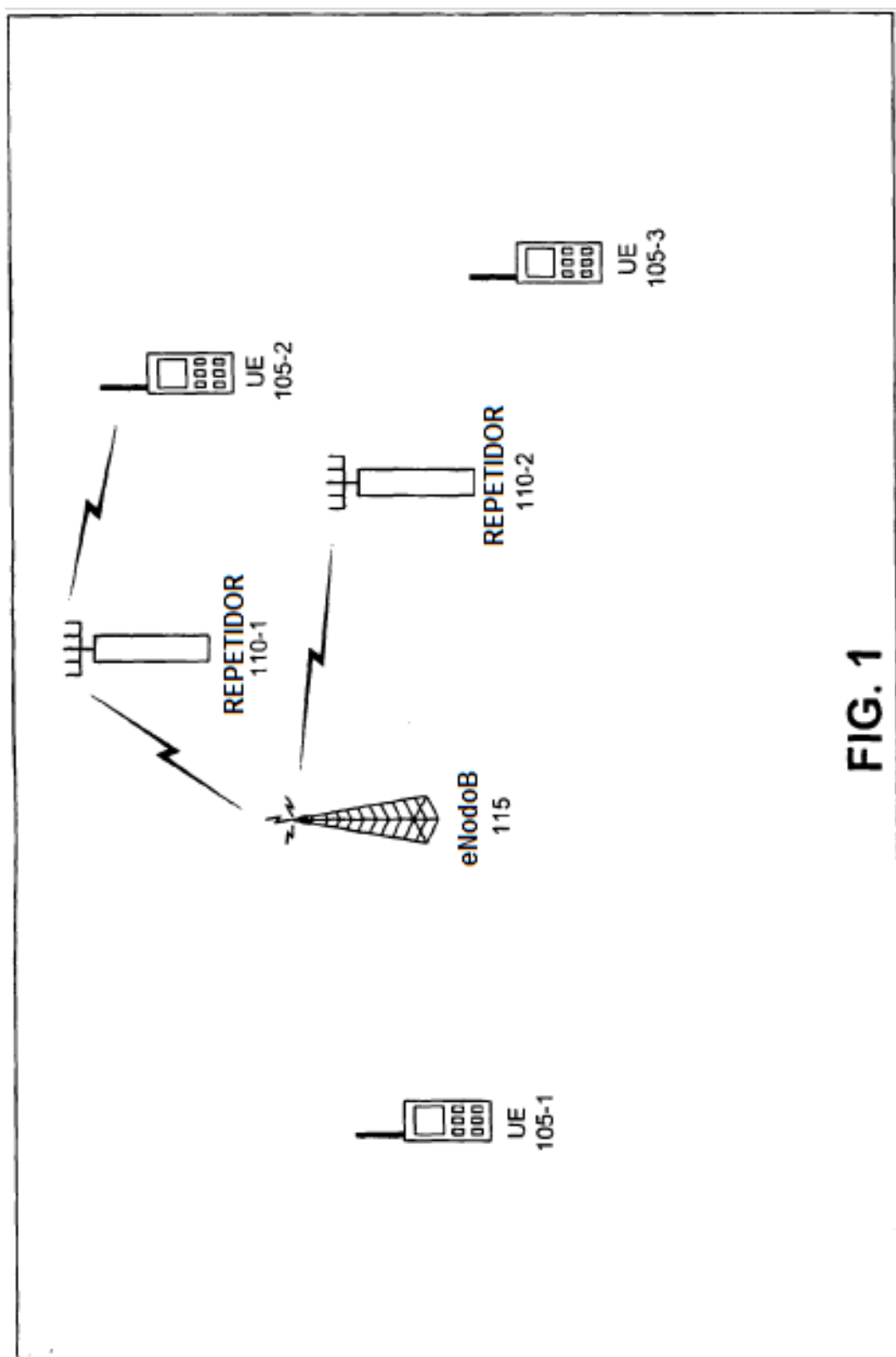
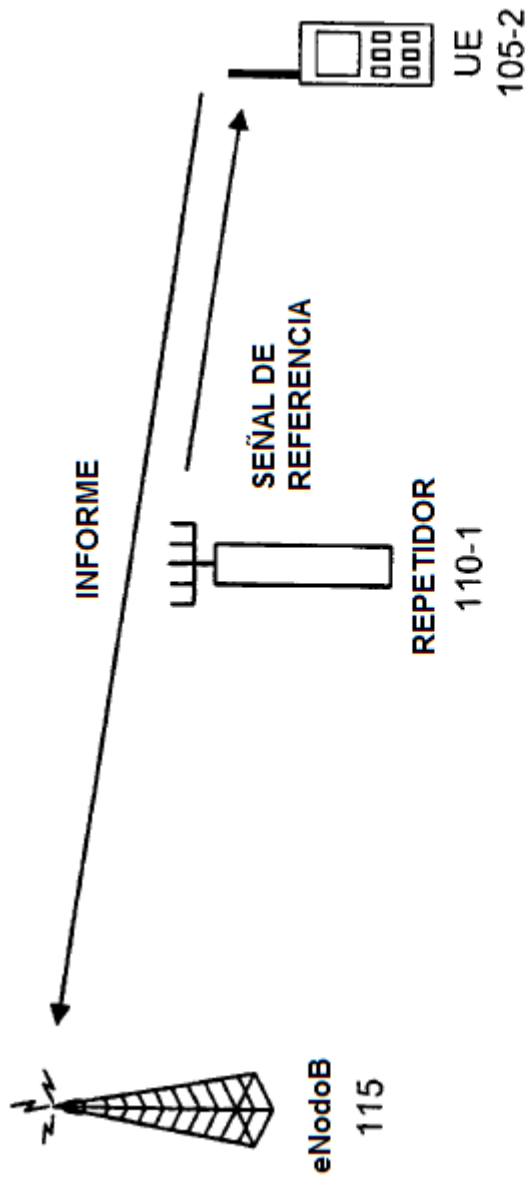
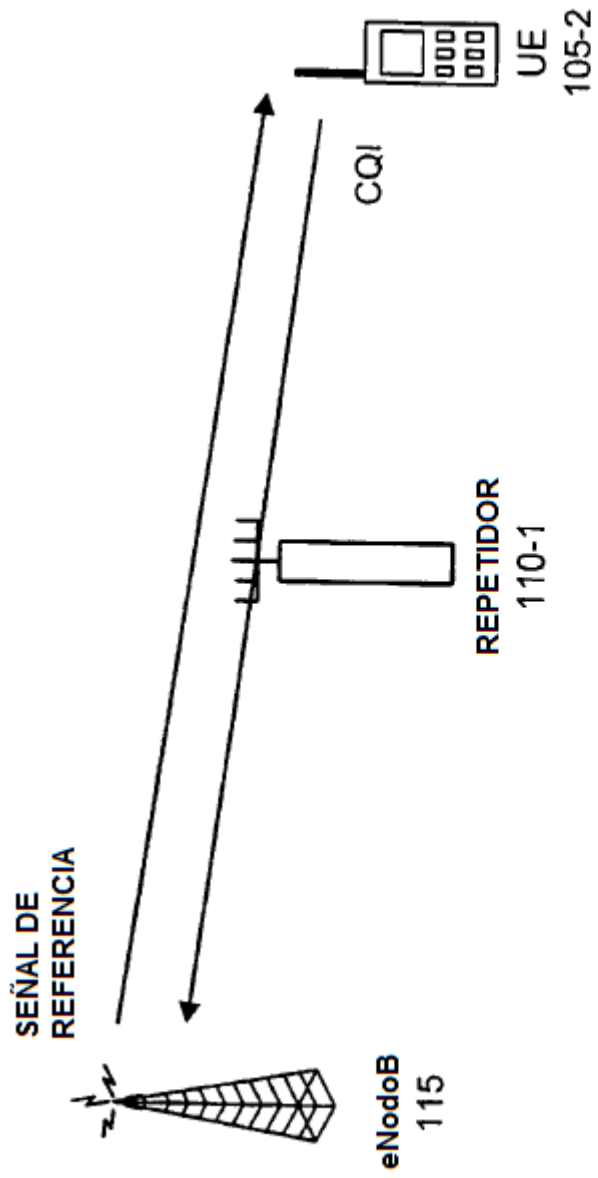


FIG. 1



TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 2



TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 3

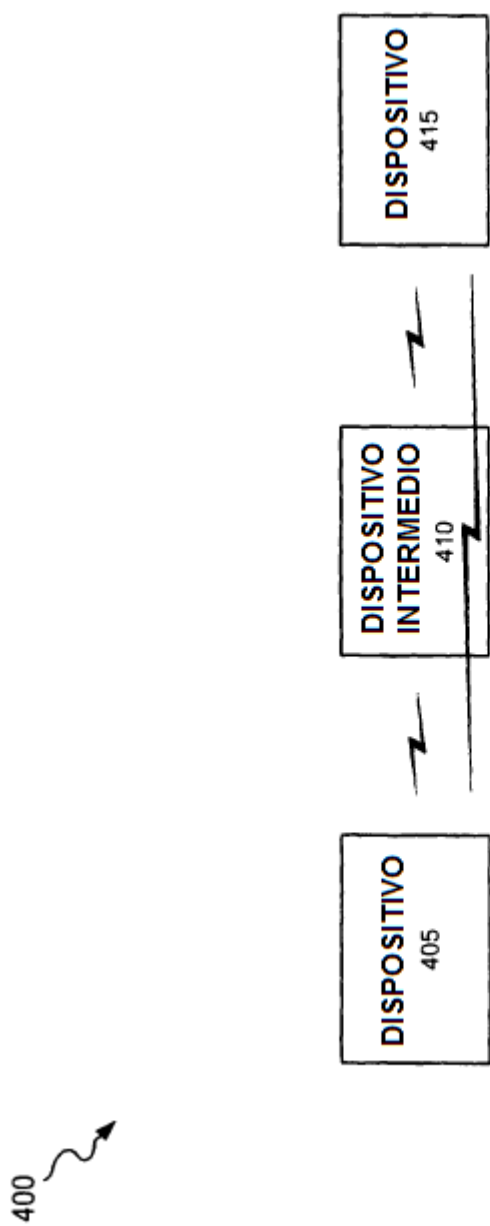


FIG. 4A

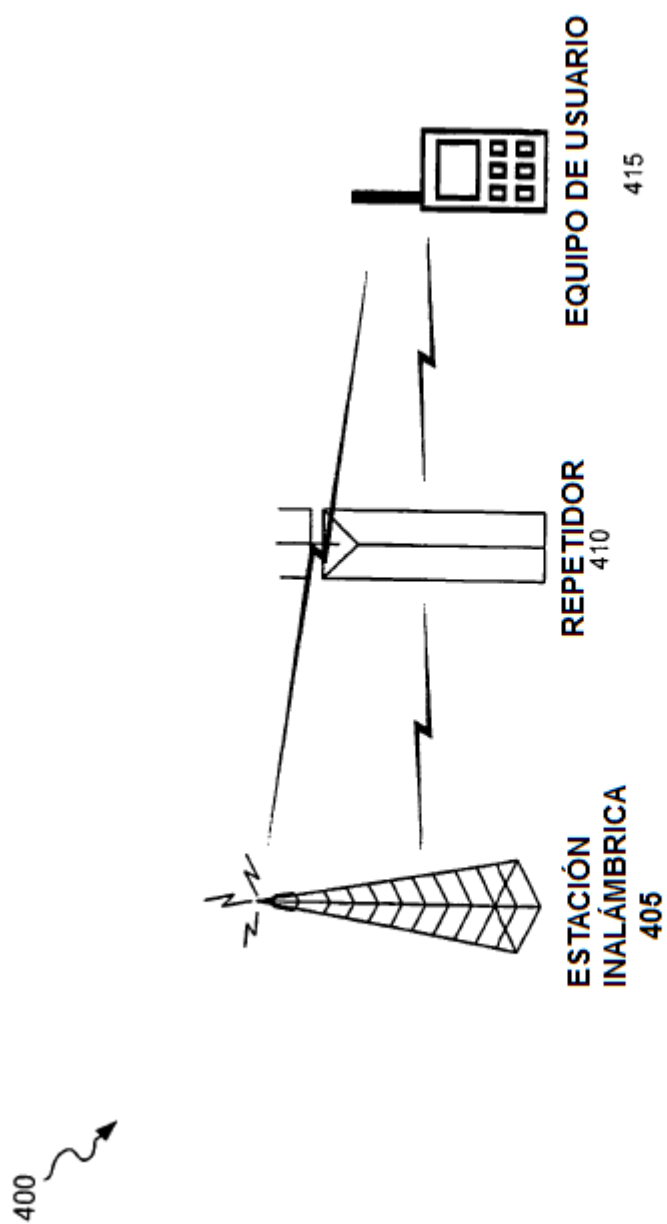


FIG. 4B

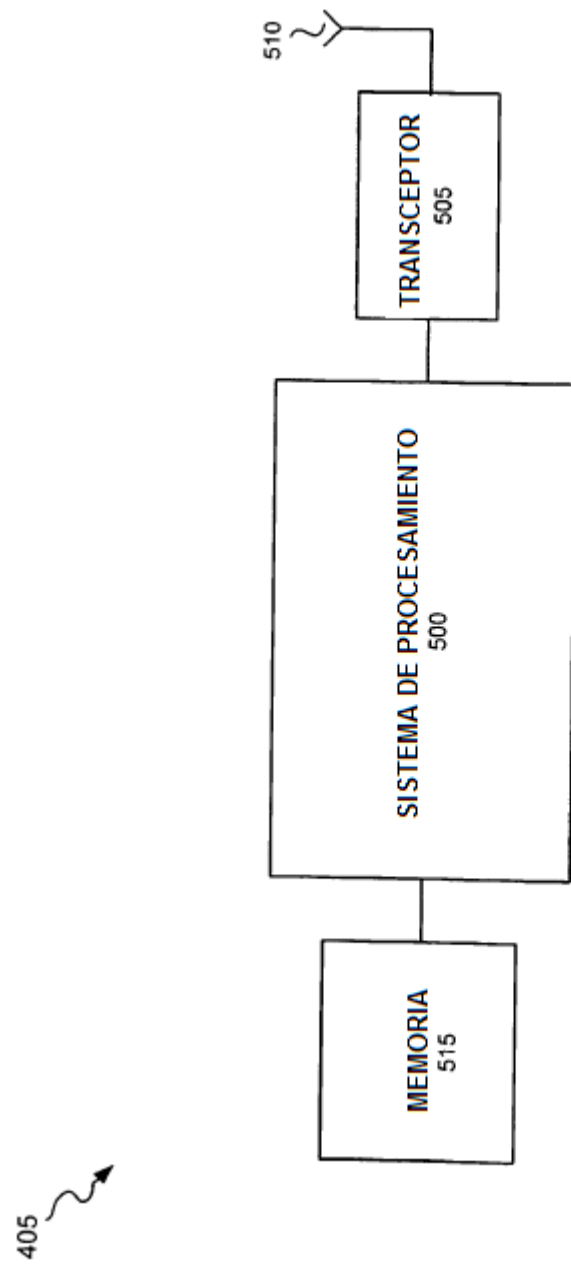


FIG. 5A

500 ↗

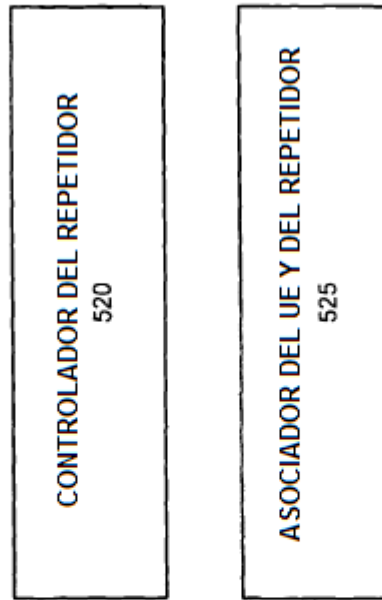


FIG. 5B

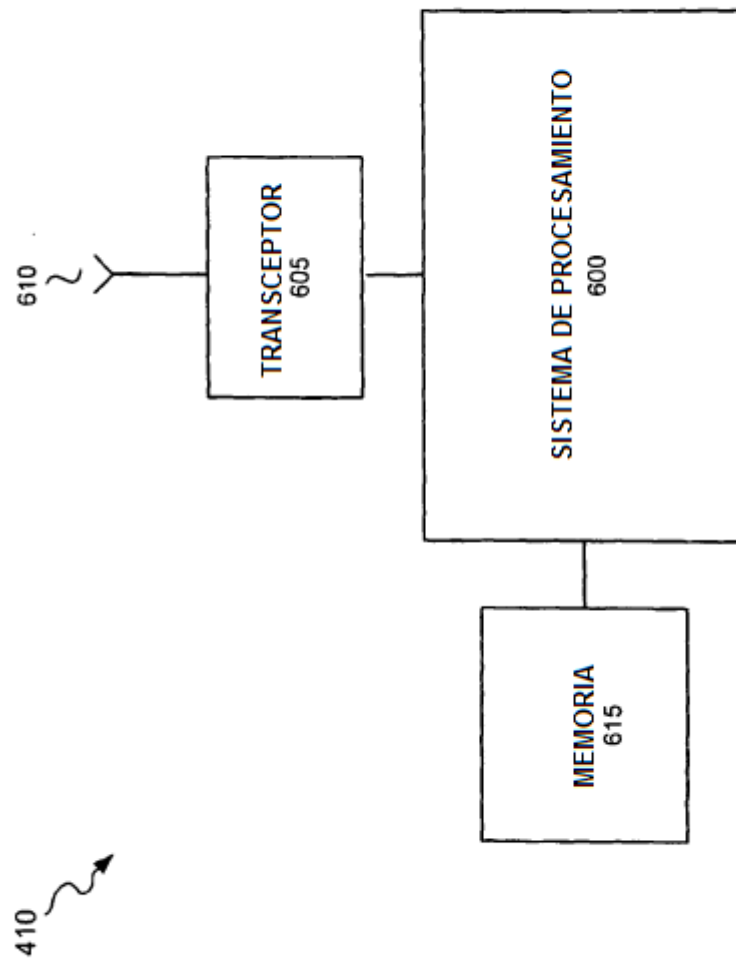


FIG. 6A

600 ↗



FIG. 6B

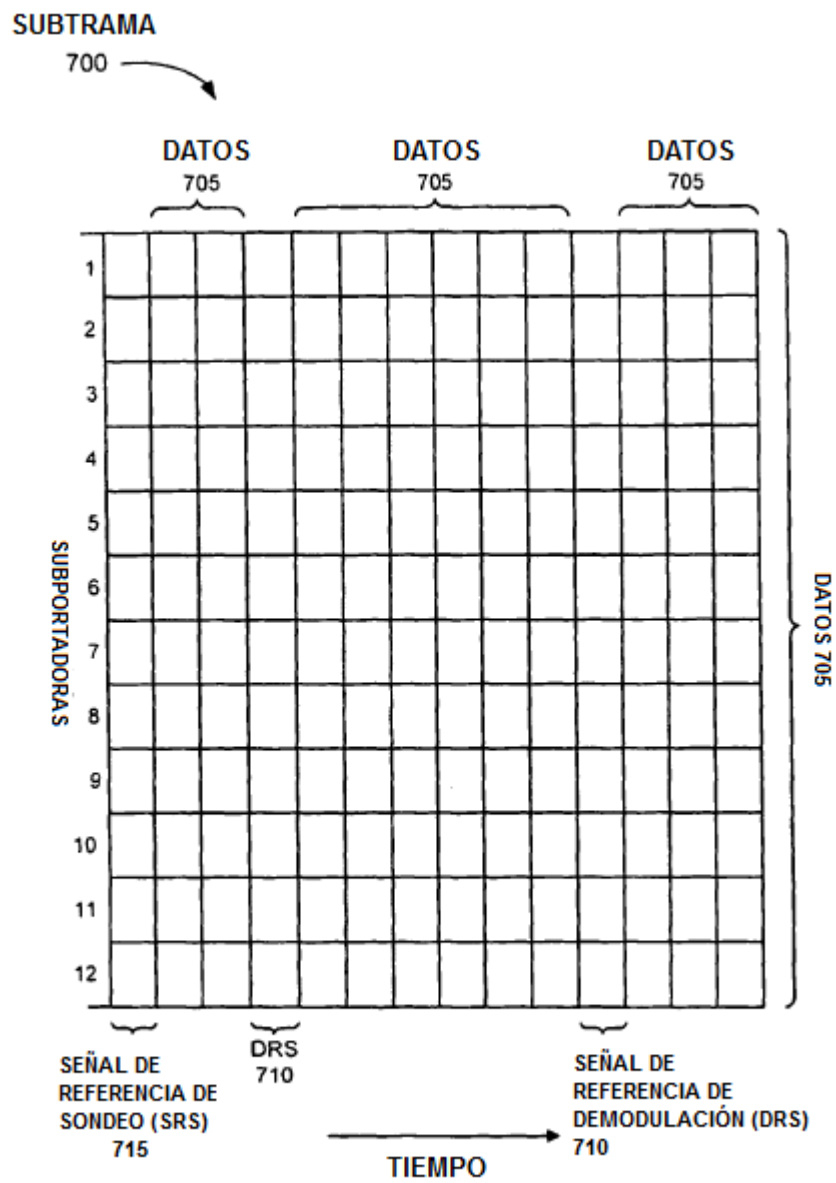


Fig. 7

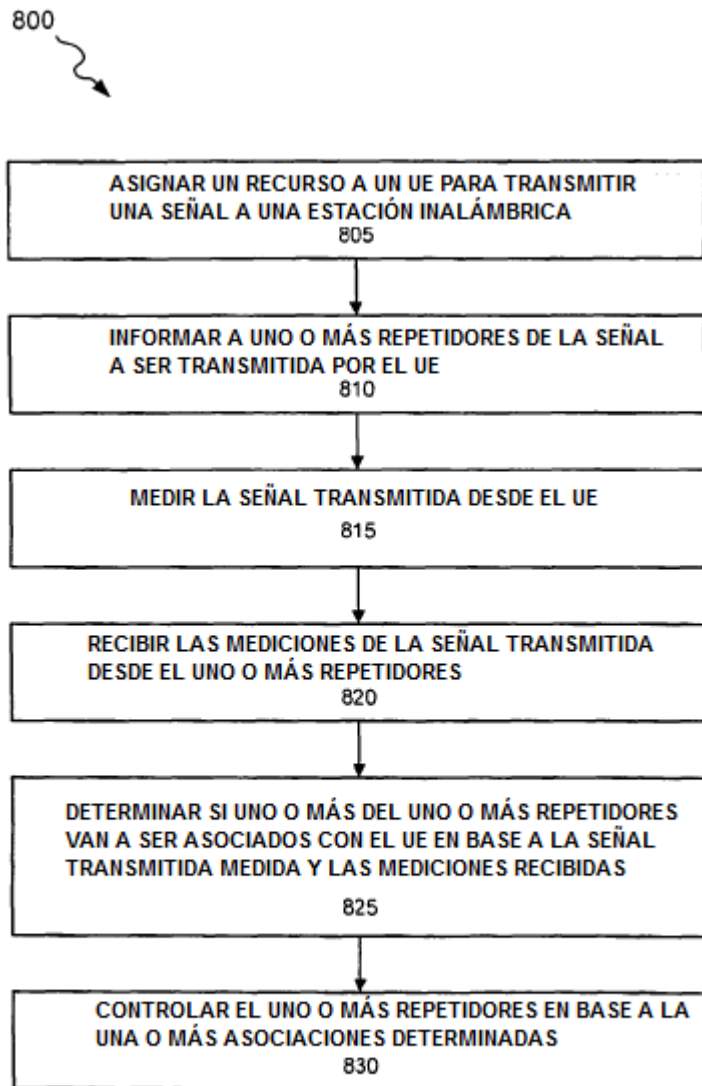


Fig. 8

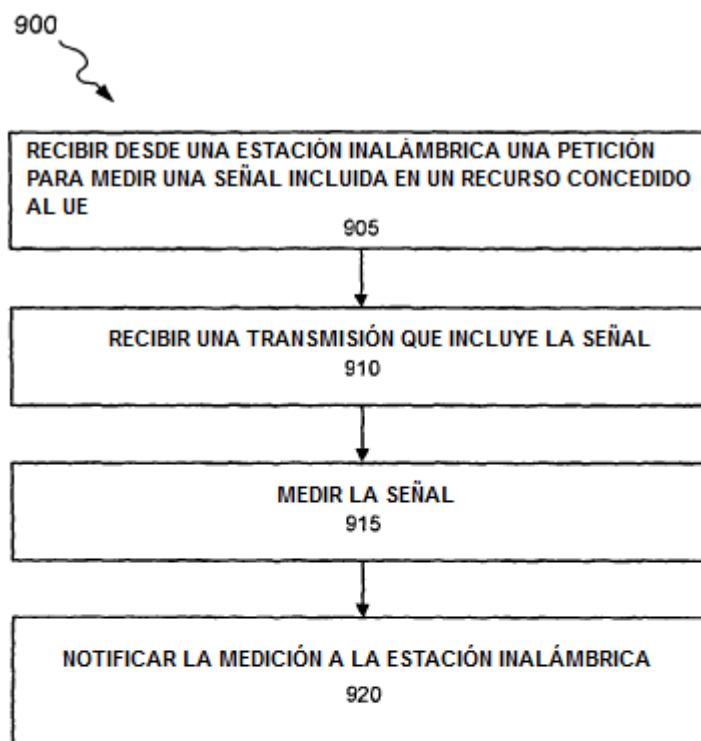


Fig. 9

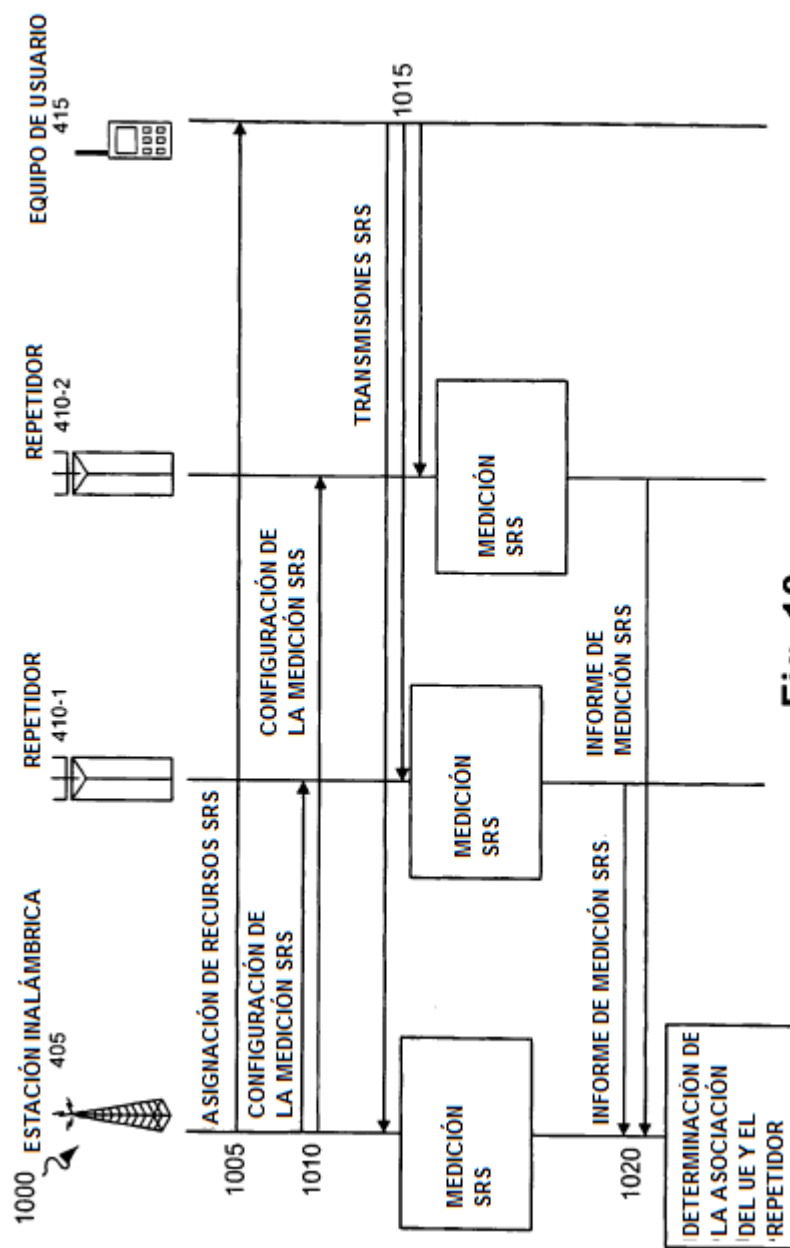


Fig. 10