

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 215**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/06** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007 E 07018059 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 1901445**

54 Título: **Diversidad de frecuencia**

30 Prioridad:

**15.09.2006 CN 200610154164**

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

**24.03.2014**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building Bantian  
Longgang District, Shenzhen  
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**YANG, CHANGDONG;  
XU, LIANG;  
CHEN, WEI;  
TANG, XIAOTIAN y  
PENG, XIANG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 450 215 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

Diversidad de frecuencia

5 Esta solicitud de patente reivindica una prioridad de la solicitud de patente China nº 200610154164.5, presentada ante la Oficina China de Patentes con fecha 15 de septiembre de 2006, titulada "Método y sistema para transmitir o recibir una señal de radio".

10 La presente invención se refiere al campo de tecnologías de comunicaciones y en particular, a un método y sistema para transmitir una señal de radio y a un método y un sistema para recibir una señal de radio.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El denominado Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM) es uno de los sistemas de comunicaciones móviles de más frecuente aplicación a escala mundial. Según se ilustra en la Figura 1, una arquitectura de gestión de redes de GSM incluye un Centro de Conmutación Móvil (MSC), un Centro de Operación y Mantenimiento (OMC), Controladores de Estación Base (BSCs), Estaciones Transceptoras Bases (BTSS). En particular, el centro MSC realiza un intercambio de información, el OMC actúa como una interfaz hombre-máquina con los centros BSCs, los BSCs realizan un control de las estaciones BTSS y las BTSS realizan una cobertura de radio, transmisión y recepción de una señal, etc. Las BTSS y las Estaciones Móviles (MSs) permiten un intercambio de información por intermedio de una señal de radio a través de una interfaz de radio. Cuestiones tales como ruta múltiple y desvanecimiento de señales existen en la transmisión de señales de radio. En un entorno de radio móvil, la fundición de desvanecimiento de señal puede afectar a la recepción normal de la señal de una forma muy desfavorable. Cuando una estación móvil está en movimiento, un desvanecimiento rápido de la señal hace que un valor instantáneo de cambio de intensidad de la señal se produzca con rapidez, de modo que la señal pueda ser inestable en un extremo receptor. Además, la señal recibida se puede llegar a deteriorar, en gran medida, en algunos momentos, lo que afecta a la comunicación normal.

30 Para la finalidad de suprimir el desvanecimiento de la señal y mejorar la intensidad de la señal, se suele utilizar una tecnología de diversidad. El principio de la tecnología de diversidad radica en que las señales que transmiten la misma información y que tienen una muy baja correlación entre sí son recibidas a través de varias bifurcaciones de señales y luego, estas señales de bifurcación se combinan con una tecnología de combinación en una señal que se proporciona a salida por turnos. Puesto que las señales de bifurcación respectivas pasan por rutas de desvanecimiento independientes y los efectos de sombreados geográficos varían, múltiples señales de desvanecimiento lento, que se propagan a través de las rutas de desvanecimiento independientes, no están en correlación entre sí. Con la recepción en diversidad y la combinación, una influencia del desvanecimiento rápido puede reducirse, en gran medida, con el fin de obtener una ganancia en diversidad. En general, la recepción en diversidad de señales no correlacionadas de 2 bifurcaciones es de una ganancia de 3 dB más que la recepción de solamente una señal de una bifurcación y la recepción de señales de 4 bifurcaciones es de una ganancia de 3 dB más que la recepción de señales de dos bifurcaciones.

Un principio de puesta en práctica de transmisión en diversidad, en la técnica anterior, se ilustra en la Figura 2.

45 En la tecnología de diversidad de transmisión, la misma señal con un retardo se transmite repetidamente para reducir la probabilidad de que el desvanecimiento rápido ocurra simultáneamente para las señales recibidas en el extremo receptor. Según se ilustra en la Figura 2, un elemento de procesamiento de banda base TRX0 se utiliza para enviar señales en canales de radiofrecuencia de 2 bifurcaciones para su transmisión.

50 En correspondencia con dicha transmisión en diversidad, un principio de la puesta en práctica de la recepción en diversidad se ilustra en la Figura 3.

Un receptor recibe señales desde rutas de propagación independientes de 2 bifurcaciones y un elemento de procesamiento de banda base TRX1 utiliza la portadora completa para la recepción en diversidad desde el elemento de procesamiento de banda base TRX0. Un algoritmo de combinación en diversidad se utiliza para realizar una operación de combinación sobre las señales de usuario recibidas por el elemento de procesamiento de banda base TRX0 y el elemento de procesamiento de banda base TRX1 con el fin de obtener una ganancia en diversidad.

60 Según puede deducirse de la Figura 2 y de la Figura 3, la tecnología de diversidad existente ocupa el recurso de portadora total para la transmisión y recepción en diversidad, lo que da lugar a un uso innecesario de recursos de portadora y por lo tanto, afecta a la capacidad del sistema.

65 A modo de ejemplo, la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos número US2006/013335A1 da a conocer un sistema de radiocomunicación, que incluye un equipo de radio de dispositivo distante y un equipo de radio de estación base utilizable para la comunicación con el equipo de radio de dispositivo distante en un primer canal y en un segundo canal utilizando la diversidad de frecuencia no simultánea. La estación base es utilizable para comunicarse con un dispositivo que no sea el dispositivo distante en el segundo canal mientras que el equipo de

radio del dispositivo distante y el equipo de radio de estación base se comunican a través del primer canal. Un equipo de radio que utiliza la diversidad de frecuencia no simultánea incluye una antena, un módulo de radiofrecuencia acoplado a la antena, de modo que el módulo de radiofrecuencia sea utilizable para transmitir o recibir señales de radiofrecuencia en un primer canal y en un segundo canal utilizando la antena y un módulo de banda base acoplado al módulo de radiofrecuencia. El módulo de banda base es utilizable para transmitir o recibir señales por intermedio del módulo de radiofrecuencia, de modo que las señales transmitidas o recibidas por el equipo de radio empleen una diversidad de frecuencia no simultánea utilizando el primer canal y el segundo canal. Dispositivos adicionales son utilizables para emplear el segundo canal mientras que el equipo de radio está transmitiendo o recibiendo señales de radiofrecuencia en el primer canal.

Además, la publicación de solicitud de patente europea nº EP1355434A1 da a conocer un método para transmitir una señal entre un terminal y un componente de red. El método comprende las etapas de: determinar una medida de calidad de un enlace de comunicación entre el terminal y el componente de la red; la comparación de la medida de calidad con un nivel de calidad umbral; la selección de la desactivación de la diversidad de transmisión si la medida de calidad es superior al nivel de calidad umbral y la selección de la activación de la diversidad de transmisión si la medida de la calidad es inferior al nivel de calidad umbral.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Una forma de realización de la invención da a conocer un método para transmitir una señal de radio y un método para recibir una señal de radio, con el fin de reducir un uso innecesario de recursos de portadoras en la técnica anterior.

Otra forma de realización de la invención da a conocer un sistema para transmitir una señal de radio y un sistema para recibir una señal de radio, para ahorrar recursos de portadoras.

Formas de realización de la invención dan a conocer las soluciones técnicas siguientes.

Un método para transmitir una señal de radio, que incluye:

realizar la transmisión en diversidad de una señal de usuario utilizando al menos un intervalo temporal extendido de al menos una portadora distinta de una portadora primaria, cuyo intervalo temporal primario está ocupado inicialmente por el usuario, dentro de una primera célula, si una calidad de enlace descendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y

liberar el al menos un intervalo temporal extendido que está ocupado por el usuario, si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido; en donde el al menos un intervalo temporal extendido tiene el mismo número de intervalo temporal que el del intervalo temporal primario.

Un método para la recepción de una señal de radio, que incluye:

realizar una recepción en diversidad de una señal de usuario utilizando al menos un intervalo temporal extendido de al menos una portadora distinta a una portadora, cuyo intervalo temporal primario está ocupado inicialmente por el usuario, dentro de una primera célula, si la calidad de enlace descendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y la liberación del al menos un intervalo temporal extendido que está ocupado por el usuario, si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido; en donde el al menos un intervalo temporal extendido tiene el mismo número de intervalo temporal que el del intervalo temporal primario.

Un sistema para transmitir una señal de radio, que incluye:

un bus para compartir datos, adaptado para compartir una señal de usuario;

un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria, adaptado para transmitir la señal de usuario, transmitida en un intervalo temporal de una portadora ocupada inicialmente por un usuario, a un elemento de radiofrecuencia y para transmitir la señal de usuario en el bus para compartir datos;

un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria, adaptado para transmitir la señal de usuario de un intervalo temporal en una portadora secundaria al elemento de radiofrecuencia;

el elemento de radiofrecuencia, adaptado para modular y transmitir simultáneamente la señal de usuario, transmitida desde el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria y el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria, por intermedio de una interfaz de aire;

un elemento de detección de calidad de enlace, adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario;

un elemento de distribución de datos, adaptado para, en función de un resultado de detección del elemento de

detección de calidad de enlace, transmitir la señal de usuario en el bus para compartir datos a un intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria si una calidad de enlace descendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y cesar la transmisión de la señal de usuario al intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido, en donde el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria tiene el mismo número de intervalo temporal que el del intervalo temporal ocupado inicialmente por un usuario.

Un sistema para recibir una señal de radio, que incluye:

un elemento de radiofrecuencia, adaptado para recibir una señal de usuario y para transmitir la señal de usuario simultáneamente a un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria y a un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria;

un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria, adaptado para realizar un muestreo analógico-digital AD y la ecualización-demodulación sobre la señal del usuario en una portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia;

un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria, adaptado para realizar un muestreo analógico-digital AD y la ecualización-demodulación sobre la señal de usuario en una portadora secundaria recibida por el elemento de radiofrecuencia;

un bus para compartir datos demodulados de enlace descendente, adaptado para compartir y transmitir la señal del usuario desde el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria y el elemento de procesamiento de banda base en portadora secundaria;

un elemento de decodificación d canal, adaptado para realizar la decodificación de canal sobre la señal del usuario en el bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente;

un elemento de detección de calidad de enlace, adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario;

un elemento de distribución de datos, adaptado para transmitir la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia a un intervalo temporal extendido en el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria si el elemento de detección de calidad de enlace detecta que una calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y cesar la transmisión de la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia hacia el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria si el elemento de detección de la calidad de enlace detecta que la calidad de enlace ascendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido; en donde el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria tiene el mismo número de intervalo temporal que el de un intervalo temporal de la portadora primaria ocupada inicialmente por un usuario.

En función de las aplicaciones de la red, las formas de realización de la invención hacen un uso suficiente de intervalos temporales libres en una red, en lugar de utilizar una portadora completa, para la transmisión y la recepción en diversidad, con lo que se mejora la tasa de utilización de recursos del sistema.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de una red de GSM existente;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de transmisión en diversidad en la técnica anterior;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de recepción en diversidad en la técnica anterior;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una trama de radio en un sistema de GSM;

La Figura 5 es un diagrama estadístico de una ocupación de canales dentro de una célula durante un día de un operador;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de transmisión en multi-diversidad dinámica en una forma de realización de la invención;

La Figura 7 es un diagrama de principio de un sistema de transmisión en multi-diversidad dinámica en una forma de realización de la invención;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de recepción en multi-diversidad dinámica en una forma de realización de la

invención;

La Figura 9 es un diagrama de principio de un sistema de recepción en multi-diversidad dinámica en una forma de realización de la invención;

5 La Figura 10 es otro diagrama de principio de un sistema de recepción en multi-diversidad dinámica en una forma de realización de la invención y

10 La Figura 11 es un diagrama que compara la calidad de enlace de red antes de utilizar la presente invención y después de utilizar la presente invención, según una forma de realización de la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

15 Según las formas de realización de la invención, los intervalos temporales libres de múltiples portadoras, dentro de una célula, se utilizan para transmitir o recibir múltiples duplicados de la misma señal y un extremo receptor recibe y combina los múltiples duplicados de la misma señal, con el fin de obtener una ganancia de combinación. En una puesta en práctica específica, se pueden preestablecer, respectivamente, los umbrales de calidad de enlace ascendente y de enlace descendente. En la transmisión de una señal, si una calidad de enlace descendente de un usuario es inferior a un umbral inferior, se utiliza un intervalo temporal libre de otra portadora, dentro de la célula actual, para la transmisión en diversidad de la señal del usuario. Si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior, se libera el intervalo temporal de otra portadora ocupada por el usuario. De modo similar, en la recepción de una señal, si una calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior, el intervalo temporal libre de la otra portadora, dentro de la célula actual, se utiliza para la transmisión en diversidad de la señal del usuario y si la calidad de enlace ascendente del usuario es superior a un umbral superior, se libera el intervalo temporal de otra portadora ocupada por el usuario. Dicho de otro modo, los intervalos temporales libres, dentro de la célula actual, se utilizan para la transmisión y recepción en diversidad, de modo que pueda garantizarse la calidad de enlace del usuario y puedan ahorrarse recursos de la red.

30 Una breve descripción se proporciona, en primer lugar, sobre una estructura de trama de un sistema de GSM para conseguir soluciones de las formas de realización de la invención para un mejor entendimiento por los expertos en esta materia. Como es conocido por los expertos en esta materia, en el sistema de GSM, cada trama de radio incluye 8 intervalos temporales y, según se ilustra en la Figura 4, cada usuario ocupa un solo intervalo temporal. Si un intervalo temporal no es ocupado por ningún usuario, este intervalo temporal está libre.

35 En condiciones normales, para un funcionamiento normal de la red, el número de portadoras dentro de una célula de servicio se establece en función del número de portadoras que se requiere para un caso de la más alta ocupación con una reserva de un número redundante de portadoras con el fin de satisfacer las exigencias de servicio lo más posible. Sin embargo, la red en un estado inactivo puede implicar numerosas portadoras inactivas así como intervalos temporales libres.

40 A modo de ejemplo, la ocupación de canales dentro de una célula en respectivos instantes de tiempo, durante un día, se ilustra en la Figura 5. En esta Figura, el número de canales de tráfico disponibles dentro de la célula es 25. Puede deducirse que, en esos momentos en la mañana, tarde y crepúsculo, el número de usuarios en una llamada es grande y la tasa de utilización de canales es alta, mientras que en esos momentos en el amanecer, mediodía y a medianoche, el número de usuarios en una llamada es pequeño y la tasa de utilización de canales es baja. En los instantes de tiempo con una baja tasa de utilización de canales, numerosos canales no están ocupados por ningún usuario y en consecuencia, están en un estado inactivo. Los intervalos temporales libres no se utilizan y existen más intervalos temporales libres en particular cuando la red está inactiva, lo que da lugar a un gran uso innecesario de recursos del sistema.

50 Considerando las situaciones anteriores, formas de realización de la invención permiten diversidades de transmisión y recepción dinámicas con el uso de intervalos temporales libres dentro de una célula, en función de una calidad de enlace de red.

55 La invención se detalla, además, haciendo referencia a los dibujos y las formas de realización de la invención.

60 En condiciones normales, existen múltiples portadoras dentro de una célula de GSM. Para una descripción adecuada de las formas de realización, un intervalo temporal ocupado inicialmente por un usuario se denomina un intervalo temporal primario a continuación y un intervalo temporal de otra portadora, dentro de la misma célula, que tenga el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal primario se denominará un intervalo temporal extendido.

65 En la realización normal de un servicio, el usuario proporciona un informe de calidad de servicio en tiempo real a un Controlador de Estación Base (BSC) a través de un informe de medida. El BSC determina si una calidad de enlace del usuario satisface un requisito de servicio en función de un informe de medida desde una estación base y del informe de medida del usuario. A este respecto, se preestablece un umbral inferior en conformidad con una forma de

realización de la invención. Si la calidad de enlace es inferior a un umbral inferior, el sistema inicia una orden para la transmisión o recepción en multi-diversidad. En correspondencia, se preestablece un umbral superior. Si la calidad de enlace es superior a un umbral superior no se necesita la transmisión o recepción en multi-diversidad y se libera un intervalo temporal extendido, que estaba ocupado, para ahorrar recursos de radio.

5 En el uso de un intervalo temporal extendido para la transmisión en diversidad de una señal de usuario, un punto de frecuencia del intervalo temporal extendido se establecerá como siendo idéntico al de un intervalo temporal primario. Puesto que un número de intervalo temporal del intervalo temporal primario es el mismo que el del intervalo temporal extendido, se puede garantizar una transmisión simultánea en la misma ventana temporal.

10 La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo de transmisión en diversidad dinámica según una forma de realización de la invención, incluyendo las etapas siguientes.

15 Etapa 601: Un usuario ocupa un intervalo temporal primario de una portadora primaria para una llamada o comunicación de datos.

Etapa 602: Se determina si una calidad de enlace descendente es inferior a un umbral inferior. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 603 y de no ser así, el procedimiento prosigue con la etapa 610.

20 Etapa 603: Se determina si una célula actual tiene una portadora distinta de la primera portadora. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 605 y de no ser así, el procedimiento prosigue con la etapa 604.

Etapa 604: El usuario se transfiere a otra célula de alta calidad.

25 Etapa 605: Se determina si un intervalo temporal extendido de portadoras que no sea la portadora primaria está libre. Si está libre, el procedimiento prosigue con la etapa 606; si ningún intervalo temporal extendido está libre, esto es, los intervalos temporales extendidos están todos ellos ocupados por otros usuarios, el procedimiento prosigue con la etapa 607.

30 Etapa 606: Uno o varios puntos de frecuencia de los intervalos temporales extendidos se establecen como un punto de frecuencia en donde está situado el intervalo temporal primario y los intervalos temporales extendidos se inician para transmitir la misma señal que la que tiene el intervalo temporal primario. Dicho de otro modo, los intervalos temporales extendidos se utilizan para la transmisión en diversidad de la señal del usuario. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 610.

35 Etapa 607: Se determina si otros intervalos temporales dentro de la célula están libres. Si están libres, el procedimiento prosigue con la etapa 608. Si no están libres, el procedimiento prosigue con la etapa 609.

40 Etapa 608: El BSC emite una orden de transferencia para transferir una parte o la totalidad de los usuarios en los intervalos temporales extendidos a los otros intervalos temporales libres. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 606.

45 Etapa 609: El BSC emite una orden de transferencia para transferir una parte o la totalidad de usuarios en los intervalos temporales extendidos a otra célula. A continuación, el flujo prosigue con la etapa 606.

Etapa 610: Se determina si la calidad de enlace, en este momento, es superior a un umbral superior. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 611; de no ser así, el procedimiento prosigue con la etapa 602.

50 Etapa 611: El BSC emite una orden para liberar un intervalo temporal extendido ocupado. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 602.

55 En el procedimiento anterior, se requiere una detección y determinación periódicas para la calidad de enlace. Una vez concluido un ciclo de determinación, puede realizarse un siguiente ciclo de detección y determinación después de un retardo. Solamente un procedimiento de detecciones y determinaciones continuas se ilustra en la Figura 6.

60 Durante el servicio para el usuario, la calidad de enlace se detecta y compara constantemente con los umbrales inferior y superior y el número de intervalos temporales extendidos de otras portadoras para la transmisión en diversidad de las señales del usuario se aumentan o disminuyen de una manera temporizada, por lo que la calidad de enlace se mejora y la calidad de enlace del usuario se controla en un margen relativamente adecuado. Por lo tanto, la tasa de utilización de los recursos del sistema se mejora y se realiza una transmisión en multi-diversidad dinámica.

A modo de ejemplo concreto, se proporciona un procedimiento de puesta en práctica del método como sigue.

65 A modo de ejemplo, estructuras de canales y usos de las respectivas portadoras, dentro de una célula, en un caso normal y en un determinado instante temporal, se ilustran en la tabla siguiente.

Portadora 0:

Número de intervalo temporal	Número de canal de tráfico
0	Canal de difusión
1	Canal de señalización
2	Canal de tráfico 0 (ocupado)
3	Canal de tráfico 1 (ocupado)
4	Canal de tráfico 2 (ocupado)
5	Canal de tráfico 3 (ocupado)
6	Canal de tráfico 4 (ocupado)
7	Canal de tráfico 5 (libre)

5 Portadora 1:

Número de intervalo temporal	Número de canal de tráfico
0	Canal de señalización
1	Canal de tráfico 0 (ocupado)
2	Canal de tráfico 1 (ocupado)
3	Canal de tráfico 2 (ocupado)
4	Canal de tráfico 3 (ocupado)
5	Canal de tráfico 4 (ocupado)
6	Canal de tráfico 5 (ocupado)
7	Canal de tráfico 6 (libre)

Portadora n:

Número de intervalo temporal	Número de canal de tráfico
0	Canal de señalización
1	Canal de tráfico 0 (ocupado)
2	Canal de tráfico 1 (ocupado)
3	Canal de tráfico 2 (ocupado)
4	Canal de tráfico 3 (ocupado)
5	Canal de tráfico 4 (ocupado)
6	Canal de tráfico 5 (ocupado)
7	Canal de tráfico 6 (ocupado)

10

El intervalo temporal 0 de la portadora 0 está configurado como un canal de difusión y cada portadora está configurada con un canal de señalización.

15 En este momento, un usuario ocupa el intervalo temporal 4 de la portadora 0 para una llamada o comunicación de datos. Un terminal de usuario y un BTS proporcionan un informe de calidad de enlace al BSC en un intervalo de tiempo.

20 En un instante de tiempo, si la calidad de enlace deteriorada se hace inferior al umbral inferior, el sistema de inicia para comenzar la ejecución de una orden para la transmisión en multi-diversidad. Existen otras portadoras en la célula en donde está situado el usuario.

25 En este instante de tiempo, si el intervalo temporal 4 de la portadora 1 no está ocupado por ningún usuario, es decir, está en un estado libre, el BSC da instrucciones a BTS para iniciar la portadora 1, en donde el intervalo temporal 4 de la portadora 1 se establece como siendo con el mismo punto de frecuencia que el intervalo temporal 4 de la portadora 0 y el intervalo temporal 4 de la portadora 1 se utiliza para la transmisión de una señal del intervalo temporal 4 de la portadora 0.

30 Si el intervalo temporal 4 de la portadora 1 está ocupado por un usuario, y existen otros intervalos temporales que están libres en la célula, el BSC emite una orden de transferencia para transferir un usuario del intervalo temporal 4 de la portadora 1 a cualquiera de los demás intervalos temporales y emite otra orden dando instrucciones para establecer un intervalo temporal 4 de la portadora 1 como estando con el mismo número de frecuencia que el intervalo temporal 4 de la portadora 0 y el intervalo temporal 4 de la portadora 1 se utiliza para la transmisión de una señal de intervalo temporal 4 de la portadora 0.

Si el intervalo temporal 4 de la portadora 1 está ocupado por un usuario, y todos los demás intervalos temporales de la portadora han sido ocupados, el BSC emite una orden de transferencia para transferir un usuario del intervalo temporal 4 de la portadora 1 a otra célula y emite otra orden dando instrucciones al BSC para utilizar el intervalo temporal 4 de la portadora 1 para la transmisión de una señal del intervalo temporal 4 de la portadora 0.

5 A la recepción de la orden, el BTS da instrucciones a un elemento de procesamiento de banda base de la portadora 1 para obtener la señal del intervalo temporal 4 de la portadora 0, que se retarda en un tiempo relativamente corto con una tecnología de diversidad de retardos y se transmite por intermedio de una interfaz de aire. Puesto que  
10 ambas portadoras están dentro de la misma célula, un extremo receptor determina que las señales de dos bifurcaciones son sincronas y puesto que la transmisión de las señales de dos bifurcaciones se realiza en el mismo intervalo temporal, el terminal puede recibir las señales de dos bifurcaciones al mismo tiempo.

15 Si la calidad de enlace sigue sin cumplir un requisito impuesto, el sistema puede iniciar, además, el intervalo temporal 4 de la portadora 2 y por lo tanto, añadir un canal de transmisión en diversidad para mejorar todavía más la calidad de enlace y así sucesivamente.

Si la calidad de enlace se mejora posteriormente para ser superior al umbral superior, no se necesitará la transmisión en multi-diversidad y el BSC emite una orden para liberar un intervalo temporal extendido.

20 De esta manera, la transmisión en multi-diversidad dinámica se realiza.

La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de principio de un sistema de transmisión en multi-diversidad dinámica según una forma de realización de la invención.

25 El sistema incluye un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700, un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701, un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 702, un elemento de distribución de datos 703, un bus para compartir datos 704, un elemento de radiofrecuencia 705 y un elemento de detección de calidad de enlace 706.

30 En particular, el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700 está adaptado para transmitir a través del canal T0 una señal de usuario de un usuario, que ocupa inicialmente un intervalo temporal de la portadora, hacia el elemento de radiofrecuencia 705 y además, transmite un duplicado de la señal de usuario a través del canal S0 al bus para compartir datos 704.

35 El bus para compartir datos 704 está adaptado para compartir señales transmitidas desde el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700.

El elemento de detección de calidad de enlace 706 está adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario.

40 El elemento de distribución de datos 703 está adaptado para, en función de un resultado de detección del elemento de detección de calidad de enlace 706, transmitir la señal del usuario en el bus para compartir datos 704 a intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de la portadora secundaria si la calidad de enlace de usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y cesar la transmisión de la señal del usuario a intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria si la  
45 calidad de enlace del usuario es superior a un umbral superior preestablecido. El elemento de distribución de datos 703 incluye un elemento de establecimiento de punto de frecuencia 731 y un elemento de transmisión de datos 732. El elemento de establecimiento de punto de frecuencia 731 está adaptado para establecer puntos de frecuencia de intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria como el punto de frecuencia del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria. El elemento de  
50 transmisión de datos 732 está adaptado para transmitir la señal de usuario en el bus para compartir datos 704 respectivamente a través de los canales S1 y S2 al elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701 y al elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 702.

55 El elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701 y el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 702 recibe, cada uno de ellos, un duplicado de la señal del usuario respectivamente a través de los canales S1 y S2, y luego utiliza un intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria actual, que tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal ocupado inicialmente por la señal del usuario en el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700 para procesar y transmitir el duplicado de la señal del usuario y transmite el duplicado de la señal del usuario al  
60 elemento de radiofrecuencia 705 respectivamente a través de los canales T1 y T2.

El elemento de radiofrecuencia 705 está adaptado para modular y luego transmitir, por intermedio de una interfaz de aire, los diversos duplicados de la misma señal de usuario que se transmite desde los elementos de procesamiento de banda base.

65 Para la transmisión de la señal de usuario en un intervalo temporal libre válido de la célula en donde está situado el

usuario, el sistema, según una forma de realización de la invención, incluye, además: un elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria 707 y un elemento de ajuste del usuario 708. En particular, el elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria 707, acoplado con el elemento de detección de calidad de enlace 706, está adaptado para detectar si los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria están libres cuando la calidad de enlace del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido. El elemento de ajuste del usuario 708 está adaptado para, en función de un resultado de detección del elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria, p.e., cuando ningún intervalo temporal extendido de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria está libre, efectuar la transferencia de usuarios, que ocupan los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria, hacia otros intervalos temporales libres de la célula actual o a otra célula.

El procedimiento de procesamiento de una señal de usuario en el sistema de transmisión en multi-diversidad dinámica es similar al incluido en el método de transmisión en multi-diversidad dinámica según una forma de realización anterior de la invención. La señal de usuario ocupa inicialmente un intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700 y se transmite al elemento de radiofrecuencia 705 a través del canal T0 y también se transmite al bus para compartir datos 704 a través del canal S0. Si el elemento de detección de enlace 706 detecta que la calidad de enlace es inferior al umbral inferior, el elemento de detección de portadora secundaria 707 detecta si un intervalo temporal extendido de una portadora distinta a la primera portadora está libre. Si ningún intervalo temporal extendido está libre, el elemento de detección de portadora secundaria 707 da instrucciones al elemento de ajuste del usuario 708 para efectuar la transferencia de los usuarios en los intervalos temporales extendidos de la portadora, distinta de la primera portadora, a otros intervalos temporales libres de la célula actual o a otra célula. A continuación, el elemento de establecimiento de punto de frecuencia 721 establece puntos de frecuencia de intervalos temporales de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria, que tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal de la portadora primaria que se ocupa por el usuario, como un punto de frecuencia del intervalo temporal de la portadora primaria ocupado inicialmente por el usuario. El elemento de transmisión de datos 722 transmite un duplicado de la señal de usuario en el bus para compartir datos 704 a través del canal S1 hacia un intervalo temporal extendido libre del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701, que tenga el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700 que se ocupa inicialmente por la señal del usuario. El duplicado de la señal del usuario en la portadora primaria se procesa por el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701 y se transmite al elemento de radiofrecuencia 705 a través del canal T1. El elemento de radiofrecuencia 705 modula y transmite simultáneamente, por intermedio de una interfaz de aire, los duplicados de la misma señal del usuario recibida desde los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria. Si la calidad de enlace sigue dejando de satisfacer los requisitos, se puede utilizar una forma similar a la anteriormente descrita para transmitir los duplicados de la señal de usuario en un intervalo temporal extendido de otra portadora dentro de la célula actual para su transmisión. A modo de ejemplo, en la Figura 7, el elemento de distribución de datos transmite también el duplicado de la señal de usuario en el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 702. El duplicado se procesa por el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 702 y se transmite al elemento de radiofrecuencia 705, con lo que se permite la transmisión en multi-diversidad.

A la detección de que la calidad de enlace es superior a un umbral superior, el elemento de detección de calidad de enlace 706 da instrucciones al elemento de distribución de datos 703 para cesar la transmisión de información del usuario al elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 701. Dicho de otro modo, se libera el intervalo temporal extendido de la portadora y solamente se utiliza el intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 700 ocupado inicialmente por la señal del usuario.

La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de recepción en multi-diversidad dinámica según una forma de realización de la invención, incluyendo las etapas siguientes.

Etapas 801: Un usuario ocupa un intervalo temporal primario de una portadora primaria para una llamada o comunicación de datos.

Etapas 802: Se determina si una calidad de enlace ascendente es inferior a un umbral inferior. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 803 y de no ser así, el procedimiento prosigue con la etapa 810.

Etapas 803: Se determina si una célula actual tiene una portadora distinta a la portadora primaria. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 805 y de no ser así, el procedimiento prosigue con la etapa 804.

Etapas 804: El usuario es objeto de transferencia a otra célula de alta calidad.

Etapas 805: Se determina si un intervalo temporal extendido de portadoras distintas de la portadora primaria están libres. Si están libres, el procedimiento prosigue con la etapa 806, si no están libres, es decir, los intervalos temporales extendidos están ocupados por otro usuario, el procedimiento prosigue con la etapa 807.

Etapa 806: Un punto de frecuencia de los intervalos temporales extendidos de las portadoras distintas de la primera portadora se establecen como un punto de frecuencia en donde está situado el intervalo temporal primario y los intervalos temporales extendidos se inician para recibir la misma señal que el intervalo temporal primario. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 810.

5 Etapa 807: Se determina si un intervalo temporal distinto del intervalo temporal primario, dentro de la célula, está libre. Si está libre, el procedimiento prosigue con la etapa 808 y en caso contrario, el procedimiento prosigue con la etapa 809.

10 Etapa 808: Un BSC emite una orden de transferencia para transferir los usuarios, en los intervalos temporales extendidos, a los intervalos temporales libres que no sean el intervalo temporal primario. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 806.

15 Etapa 809: Un BSC emite una orden de transferencia para transferir los usuarios, en los intervalos temporales extendidos, a otra célula. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 806.

20 Etapa 810: Se determina si la calidad de enlace en este instante es superior a un umbral superior. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 811; en caso contrario, el procedimiento prosigue con la etapa 802.

Etapa 811: El BSC emite una orden para liberar un intervalo temporal extendido ocupado. A continuación, el procedimiento prosigue con la etapa 802.

25 En particular, el intervalo temporal primario y los intervalos temporales extendidos tendrán el mismo número de intervalo temporal con el fin de garantizar una recepción simultánea en la misma ventana temporal. En el procedimiento anterior, la calidad de enlace debe detectarse y determinarse periódicamente. Después de realizar un ciclo de detección y determinación, puede realizarse un siguiente ciclo de detección y determinación después de un retardo determinado. La Figura 8 ilustra solamente un flujo de detecciones y determinaciones continuas.

30 Puesto que durante el servicio para el usuario, la calidad de enlace está constantemente detectada y comparada con los umbrales superior e inferior y el número de intervalos temporales extendidos de las portadoras que no sean la primera portadora para la recepción en diversidad de la señal de usuario se aumenta o disminuye de una manera temporizada, con lo que se puede mejorar la calidad de enlace y también se controla en un margen relativamente mejor para el usuario. La Figura 9 ilustra un diagrama de bloques de principio de una primera forma de realización de un sistema de recepción en multi-diversidad dinámica en la invención.

35 El sistema incluye un elemento de radiofrecuencia 901, un elemento de distribución de datos 902, un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 903, elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904, 905 y 906, un elemento de detección de calidad de enlace 909 y un bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente 907 así como un elemento de decodificación de canal 908.

40 Los elementos de procesamiento de banda base de portadoras primaria y secundaria incluyen, cada uno de ellos, un elemento de muestreo analógico-digital AD y un elemento de ecualización-demodulación según se ilustra para realizar un muestreo AD y la ecualización-demodulación en una señal de usuario, respectivamente.

45 El elemento de radiofrecuencia 901 está adaptado para recibir una señal transmitida desde un usuario. El elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria 903 está adaptado para realizar el muestreo de AD y la ecualización-demodulación sobre una señal de usuario a través de una portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia 901. Cada uno de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria está adaptado para realizar un muestreo analógico-digital AD y la ecualización-demodulación en una señal de usuario a través de una portadora secundaria, que tiene una frecuencia diferente de la que tiene la portadora primaria, recibida por el elemento de radiofrecuencia 901. El bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente 907 está adaptado para compartir y transmitir señales de usuario transmitidas desde los elementos de procesamiento de ecualización-demodulación y muestreo AD respectivos. El elemento de decodificación de canal 908 está adaptado para realizar la decodificación de canal en las señales de usuario en el bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente 907. Elemento de detección de calidad de enlace 909 está adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario.

50 El elemento de distribución de datos 902 está adaptado para, en función de un resultado de detección del elemento de detección de calidad de enlace 906, p.e., cuando la calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido, para transmitir la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia 901 hacia un intervalo temporal extendido de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria y cesar la transmisión de la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia 901 hacia los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria si la calidad de enlace ascendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido. El elemento de distribución de datos 902 incluye un elemento de establecimiento de punto de

frecuencia 921 y un elemento de transmisión de datos 922. El elemento de establecimiento de punto de frecuencia 921 está adaptado para establecer los puntos de frecuencia de un intervalo temporal extendido libre de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria como el de un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria si la calidad de enlace del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido.

5 El elemento de transmisión de datos 922 está adaptado para transmitir un duplicado de la señal de usuario a un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria.

Para la recepción de la señal de usuario en un intervalo temporal libre válido de la célula que sirve al usuario, el sistema según una forma de realización de la invención incluye, además, un elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria 910 y un elemento de ajuste del usuario 911. En particular, el elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria 910, acoplado con el elemento de detección de calidad de enlace 909, está adaptado para detectar si están libres los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria, si la calidad de enlace del usuario es un inferior al umbral inferior preestablecido. El elemento de ajuste del usuario 911 está adaptado para transferir los usuarios que ocupan los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria a otros intervalos temporales libres de la célula actual o a otra célula en función de un resultado de detección del elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria, p.e., si los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria no están libres.

20 El elemento de decodificación de canal 908 está adaptado para decodificar una señal de usuario.

El procedimiento de procesamiento de una señal de usuario en el sistema de recepción en multi-diversidad dinámica es similar al del método de recepción en multi-diversidad dinámica según la anterior forma de realización de la invención. el elemento de radiofrecuencia 901 recibe y transmite inicialmente una señal de usuario a un intervalo temporal primario del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria y el elemento de muestreo de adquisición y el elemento de ecualización-demodulación en el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria realizan el muestreo de AD y la ecualización-demodulación en la señal del usuario. Si el elemento de detección de calidad de enlace 909 detecta que la calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior, el elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria 910 detecta si un intervalo temporal extendido de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria esta libre y si ningún intervalo temporal extendido está libre, el elemento de ajuste del usuario 911 realiza la transferencia de los usuarios que ocupan los intervalos temporales extendidos de los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria a otros intervalos temporales libres de la célula actual o a otra célula. Una vez concluido el ajuste, el elemento de ajuste del punto de frecuencia 921 establece un punto de frecuencia del intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904 como un punto de frecuencia del intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria ocupado inicialmente por el usuario. A continuación, el elemento de transmisión de datos 922 repite la transmisión de la señal del usuario al intervalo temporal libre del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904, en donde el intervalo temporal libre tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria ocupado inicialmente por la señal de usuario. Si el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904 no está libre, se detecta si un intervalo temporal extendido de otro elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria está libre y si está libre, la señal de usuario se transmite repetidamente al intervalo temporal libre del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria en la forma anteriormente descrita. En realidad, dicha condición deberá satisfacerse todavía en tanto que el número del intervalo temporal del intervalo temporal libre sea el mismo que el del intervalo temporal del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria que se ocupa inicialmente por la señal del usuario.

Además, el usuario que ocupa el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904 puede ser también transferido a otro intervalo temporal libre de la célula actual o a otra célula, con lo que queda libre el intervalo temporal extendido. A continuación, la señal de usuario se transmite repetidamente al intervalo temporal libre del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria 904. Si la calidad de enlace del usuario sigue sin satisfacer los requisitos, la señal de usuario puede transmitirse repetidamente a un intervalo temporal extendido libre de otro elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria.

En la forma de realización, después de que los elementos de procesamiento de banda base de portadora secundaria realicen el muestreo de AD y la ecualización-demodulación en la señal del mismo usuario recibida por el elemento de radiofrecuencia, la señal se transmite al elemento de decodificación de canal 908 a través del bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente 907. De este modo, la misma señal de usuario se procesa a través de múltiples bifurcaciones y se transmite al elemento de decodificación de canal, con lo que se permite la recepción en multi-diversidad dinámica.

Si el elemento de detección de calidad de enlace 909 detecta que la calidad de enlace del usuario es superior al umbral superior, el elemento de distribución de datos 902 libera el intervalo temporal de un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria ocupado por la señal de usuario. Dicho de otro modo,

solamente el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria se utiliza para extraer la señal del usuario.

5 La Figura 10 ilustra un diagrama de principio de una segunda forma de realización de un sistema de recepción en multi-diversidad dinámica en la invención.

10 A diferencia de la primera forma de realización según se ilustra en la Figura 9, en la presente forma de realización, después de que el elemento de radiofrecuencia 901 transmita simultáneamente la misma señal de usuario que se recibe a los elementos de procesamiento de banda base de portadora primaria y de portadora secundaria, los elementos de muestreo de AD en los respectivos elementos de procesamiento de banda base, realizan el muestreo de AD sobre la señal de usuario y luego, los datos muestreados se transmiten en el bus para compartir datos de enlace ascendente 100. A continuación, el elemento de ecualización-demodulación, en el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria, realiza la ecualización-demodulación en los datos en el bus y la señal procesada se transmite al elemento de decodificación de canal.

15 Como puede deducirse de las dos formas de realización anteriores, según las formas de realización de la invención, los intervalos temporales libres en el canal de enlace ascendente se utilizan para recibir los duplicados de la señal transmitidos por el mismo usuario respectivamente y los duplicados se combinan para obtener una ganancia de combinación, con lo que se mejora la calidad de enlace ascendente y también se mejora efectivamente la tasa de utilización de los recursos del sistema.

20 La Figura 11 es un diagrama de comparación estadístico antes y después de la puesta en práctica del método y sistema según las formas de realización de la invención. En donde un bloque blanco representa la calidad de enlace cuando la transmisión o recepción en diversidad dinámica está ausente y un bloque negro representa la calidad de enlace cuando la transmisión o recepción en diversidad dinámica está presente. Como puede deducirse de lo que antecede, la calidad de enlace se mejora, en gran medida cuando el enlace está libre y también se mejora cuando el enlace está ocupado y de este modo como promedio, la calidad de enlace se ha mejorado en una magnitud considerable.

25 Evidentemente, según las formas de realización de la invención, los intervalos temporales libres en la red, en lugar de la portadora completa, se utiliza suficientemente para la transmisión y recepción en diversidad dependiendo de las aplicaciones de la red, con lo que se mejora la tasa de utilización de los recursos del sistema. Según las formas de realización, cuando un servicio de terminal está en una baja calidad debido a una calidad deficiente de la red, los intervalos temporales libres se utilizan para proporcionar una ganancia de enlace, lo que mejorará la calidad del enlace sin reducir la capacidad de red existente. Además, después de que se mejora la calidad de enlace del terminal, un intervalo temporal de procesamiento de diversidad extendido puede liberarse para mejorar la capacidad de la red. El método y sistema para transmitir y recibir una señal de radio según las formas de realización de la invención pueden garantizar un equilibrio dinámico entre la capacidad de la red y la cobertura de la señal.

30 Aunque la invención ha sido descrita con referencia a las formas de realización de la presente invención, se reconocerá por los expertos en esta materia que se pueden realizar varias modificaciones y variaciones a la presente invención.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para transmitir una señal de radio, que comprende:

5 realizar una transmisión en diversidad de una señal de usuario utilizando al menos un intervalo temporal extendido de al menos una portadora distinta a una portadora primaria, cuyo intervalo temporal primario está inicialmente ocupado por el usuario, dentro de una primera célula, si una calidad de enlace descendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y

10 liberar (611) el al menos un intervalo temporal extendido que está ocupado por el usuario si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido;

en donde el al menos un intervalo temporal extendido tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal primario.

15 **2.** El método para transmitir una señal de radio según la reivindicación 1, en donde la etapa de realizar una transmisión en diversidad de una señal de usuario comprende, además:

20 transferir (608) una parte o la totalidad de los usuarios en dicho al menos un intervalo temporal extendido hacia un intervalo temporal libre en la primera célula si alguno de dicho intervalo temporal extendido no está libre y la primera célula dispone del intervalo temporal libre o

25 transferir (609) una parte o la totalidad de usuarios en dicho al menos un intervalo temporal extendido hacia un intervalo temporal libre en una segunda célula si alguno de dicho al menos un intervalo temporal extendido no está libre y la primera no dispone de un intervalo temporal libre.

**3.** Un método para recibir una señal de radio, que comprende:

30 realizar una recepción en diversidad de una señal de usuario utilizando al menos un intervalo temporal extendido de al menos una portadora que no sea una portadora primaria, cuyo intervalo temporal primario está inicialmente ocupado por el usuario, dentro de una primera célula, si una calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y

35 liberar (811) el al menos un intervalo temporal extendido que está ocupado por el usuario, si la calidad de enlace ascendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido;

en donde al menos un intervalo temporal extendido tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal primario.

40 **4.** El método para recibir una señal de radio según la reivindicación 3, en donde la etapa de realizar una recepción en diversidad de una señal de usuario comprende, además:

45 transferir (808) una parte o la totalidad de los usuarios en el al menos un intervalo temporal extendido hacia un intervalo temporal libre dentro de la primera célula, si ninguno de los al menos un intervalo temporal extendido está libre y la primera célula tiene el intervalo temporal libre o

50 transferir (809) una parte o la totalidad de los usuarios en el al menos un intervalo temporal extendido hacia un intervalo temporal libre dentro de una segunda célula, si ninguno de los al menos un intervalo temporal extendido está libre y la primera célula no tiene ningún intervalo temporal libre.

**5.** Un sistema para transmitir una señal de radio, que comprende:

un bus para compartir datos (704), adaptado para compartir una señal de usuario;

55 un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (700), adaptado para transmitir la señal de usuario, transmitida en un intervalo temporal de una portadora inicialmente ocupada por un usuario, hacia un elemento de radiofrecuencia (705) y para transmitir la señal de usuario en el bus para compartir datos (704);

60 un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702), adaptado para transmitir la señal de usuario en un intervalo temporal de una portadora secundaria al elemento de radiofrecuencia (705);

el elemento de radiofrecuencia (705), adaptado para modular la señal de usuario procedente del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (700) y del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) y para transmitir la señal de usuario por una interfaz de aire;

65 un elemento de detección de calidad de enlace (706), adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario;

un elemento de distribución de datos (703), adaptado para, en función de un resultado de detección del elemento de detección de calidad de enlace (706), transmitir la señal de usuario en el bus para compartir datos (704) hacia un intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) si una calidad de enlace descendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y cesar la transmisión de la señal de usuario hacia el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) si la calidad de enlace descendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido, en donde el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) tiene el mismo número de intervalo temporal que el intervalo temporal ocupado inicialmente por un usuario.

**6.** El sistema para transmitir una señal de radio según la reivindicación 5, en donde el sistema comprende, además:

un elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria (707), acoplado con el elemento de detección de calidad descendente (706) y adaptado para detectar si el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) está libre, si el elemento de detección de calidad de enlace (706) detecta que la calidad de enlace del usuario es inferior al umbral inferior preestablecido y

un elemento de ajuste de usuario (708), adaptado, si el elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria (707) detecta que el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) no está libre, para transferir un usuario que ocupa el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (701, 702) hacia un segundo intervalo temporal libre en la primera célula o hacia una segunda célula.

**7.** Un sistema para recibir una señal de radio, que comprende:

un elemento de radiofrecuencia (901), adaptado para recibir una señal de usuario y para transmitir la señal de usuario a un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria y un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria;

un elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903), adaptado para efectuar un muestreo analógico-digital, AD, y una ecualización-demodulación sobre la señal de usuario en una portadora secundaria recibida por el elemento de radiofrecuencia (901);

un elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906), adaptado para efectuar un muestreo analógico-digital, AD, y una ecualización-demodulación sobre la señal de usuario en una portadora secundaria recibida por el elemento de radiofrecuencia (901);

un bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente (100, 907), adaptado para compartir y para transmitirla señal de usuario procedente del elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903) y del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906);

un elemento de decodificación de canal (908), adaptado para efectuar una decodificación de canal sobre la señal de usuario procedente del bus para compartir datos demodulados de enlace ascendente (100, 907);

un elemento de detección de calidad de enlace (909), adaptado para detectar una calidad de enlace del usuario;

un elemento de distribución de datos (902), adaptado para transmitir la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia (901) a un intervalo temporal extendido en el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) si el elemento de detección de calidad de enlace (909) detecta que una calidad de enlace ascendente del usuario es inferior a un umbral inferior preestablecido y para cesar la transmisión de la señal de usuario en la portadora primaria recibida por el elemento de radiofrecuencia (901) al intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) si el elemento de detección de calidad de enlace (909) detecta que la calidad de enlace ascendente del usuario es superior a un umbral superior preestablecido;

en donde el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) tiene el mismo número de intervalo temporal de la portadora primaria que el intervalo temporal inicialmente ocupado por un usuario.

**8.** El sistema para recibir una señal de radio según la reivindicación 7 que comprende, además:

un elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria (910), acoplado al elemento de detección de calidad de enlace (909) y adaptado para detectar si el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) está libre, si el elemento de detección de

calidad de enlace (909) detecta que la calidad de enlace del usuario es inferior al umbral inferior preestablecido y

un elemento de ajuste del usuario (911), adaptado, si el elemento de detección de intervalo temporal de portadora secundaria (904, 905, 906) detecta que el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) no está libre, para transferir un usuario que ocupa el intervalo temporal extendido del elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) hacia un segundo intervalo temporal libre dentro de la primera célula o hacia una segunda célula.

5  
10 **9.** El sistema para recibir una señal de radio según una de las reivindicaciones 7 a 8, en donde el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903) y el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) comprende cada uno:

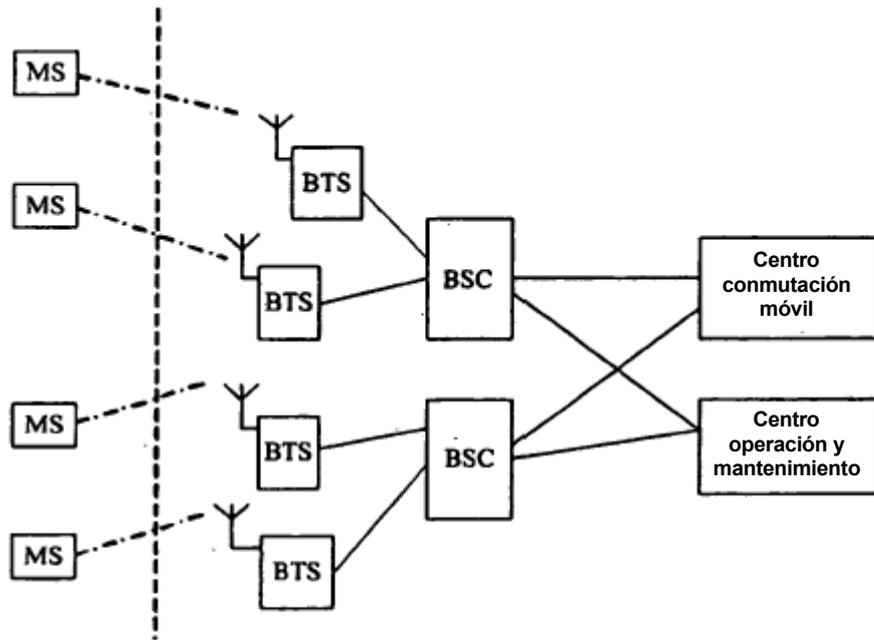
un elemento de muestreo analógico-digital AD, adaptado para realizar el muestro de AD sobre la señal de usuario;

15 un elemento de ecualización-demodulación, adaptado para realizar la ecualización-demodulación en la salida de señal muestreada AD procedente del elemento de muestreo de AD;

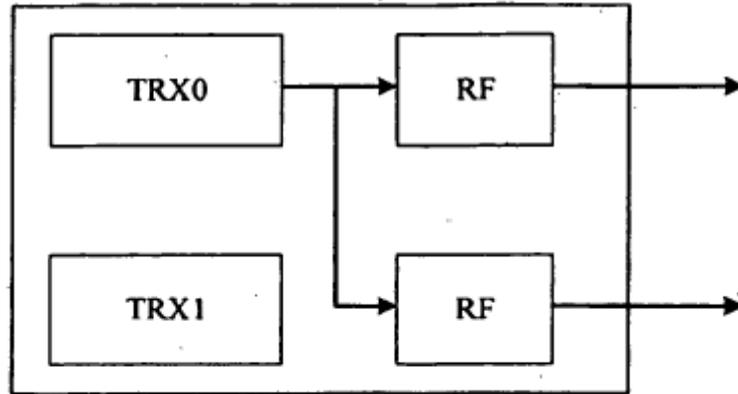
20 en donde el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903) y el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) están adaptados, además, para realizar un muestreo de AD y la ecualización-demodulación en señales del mismo usuario recibidas por el elemento de radiofrecuencia (901) y para transmitir las señales al elemento de decodificación de canal por intermedio del bus para compartir datos demodulados del enlace ascendente (907) o

25 el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903) y el elemento de procesamiento de banda base de portadora secundaria (904, 905, 906) están adaptados, además, para realizar un muestreo de AD sobre señales del mismo usuario recibidas por el elemento de radiofrecuencia (901) y para transmitir las señales en el bus para compartir datos de enlace ascendente (100) y un elemento de ecualización-demodulación en el elemento de procesamiento de banda base de portadora primaria (903) está adaptado para realizar la ecualización-demodulación sobre los datos en el bus (100) y para transmitir las señales procesadas al elemento de decodificación de canal (908).

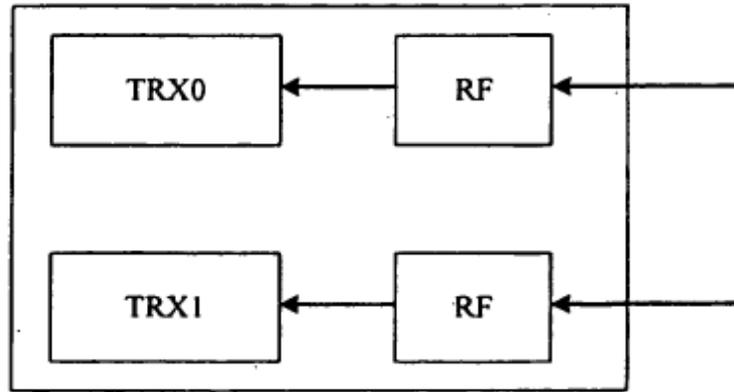
30  
35



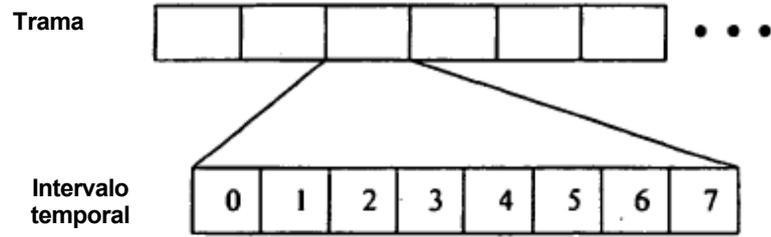
**FIG1**



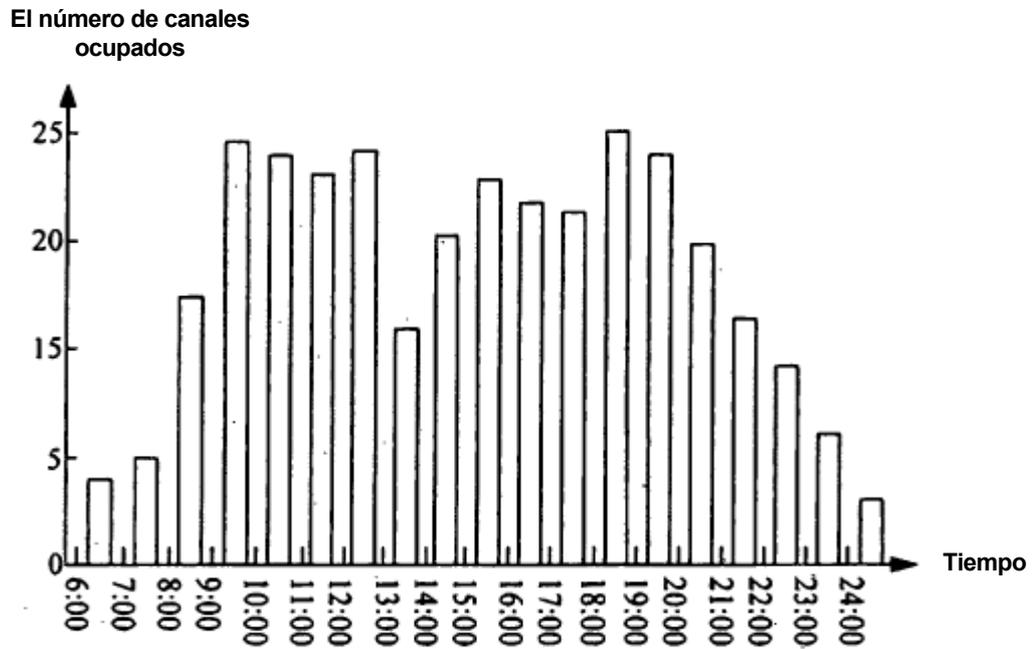
**FIG2**



**FIG.3**



**FIG.4**



**FIG.5**

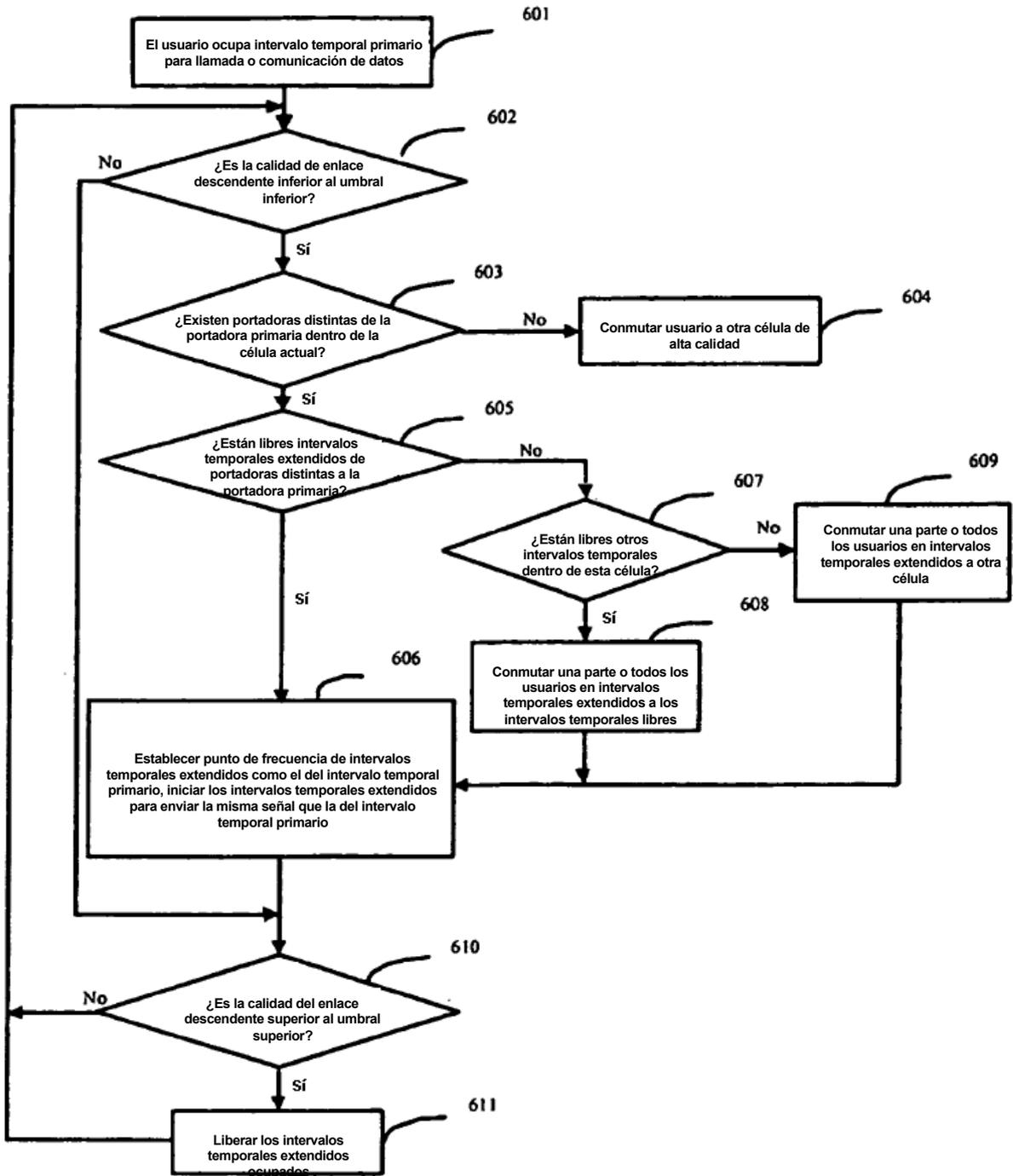


FIG.6

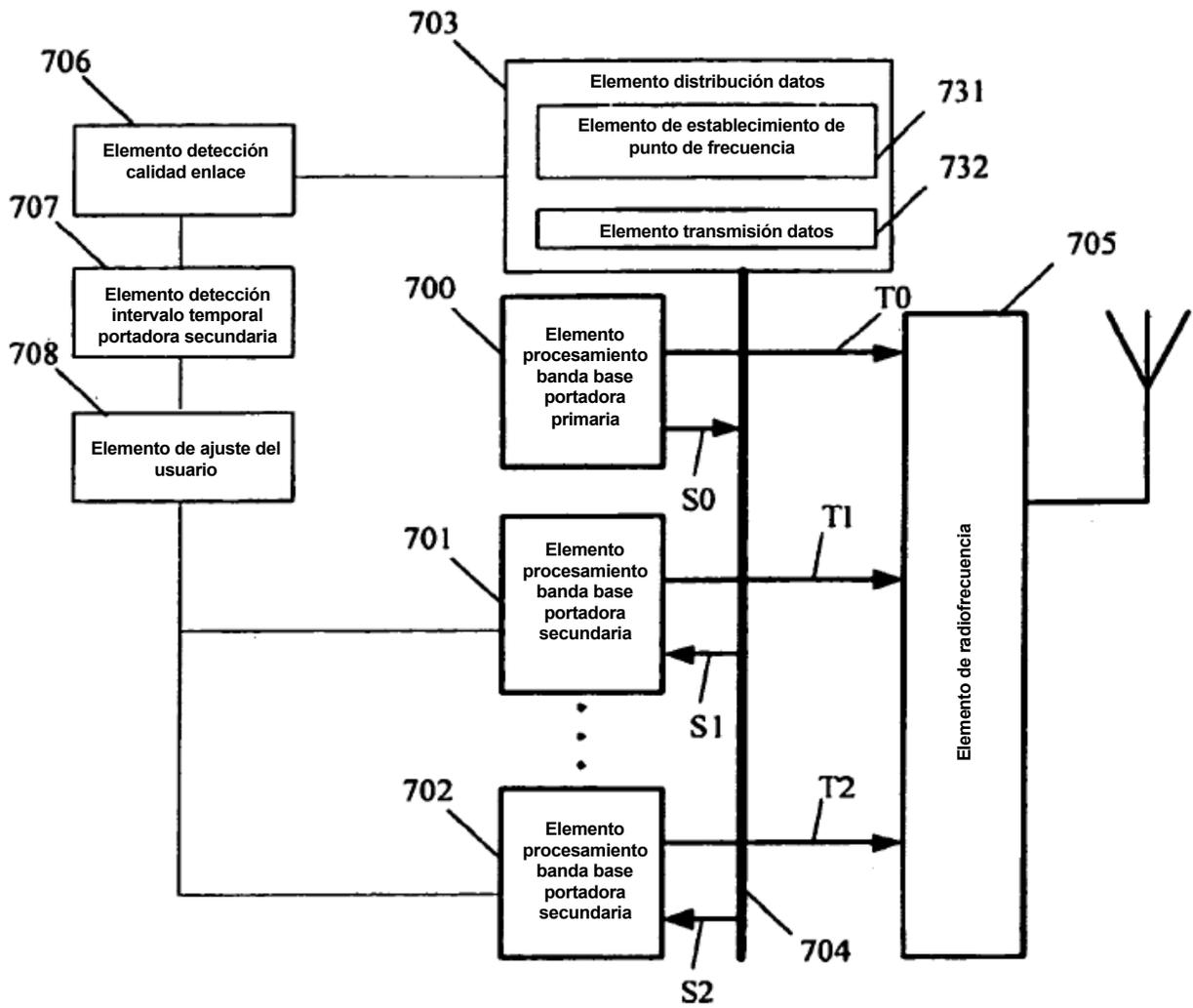


FIG.7

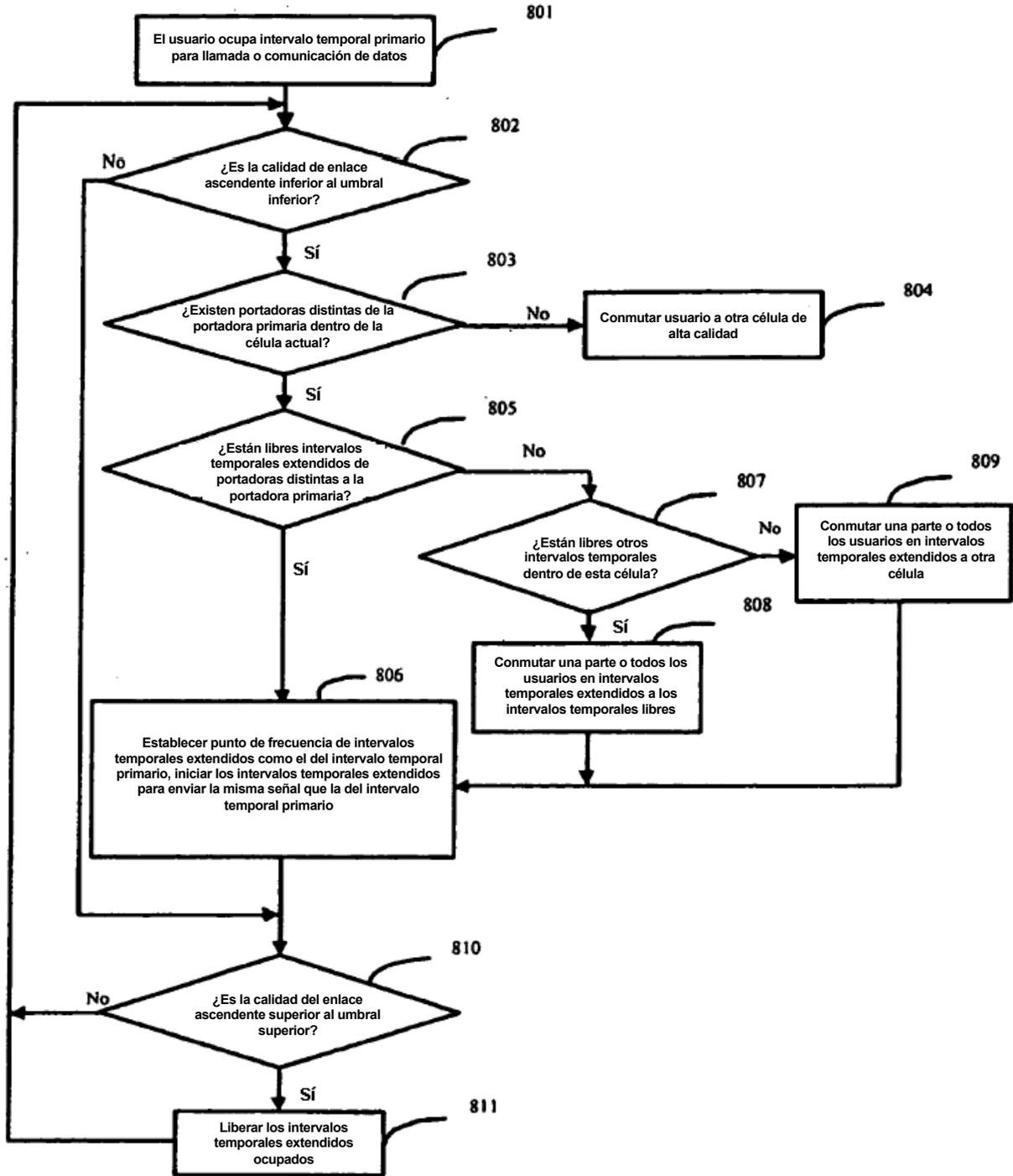


FIG.8

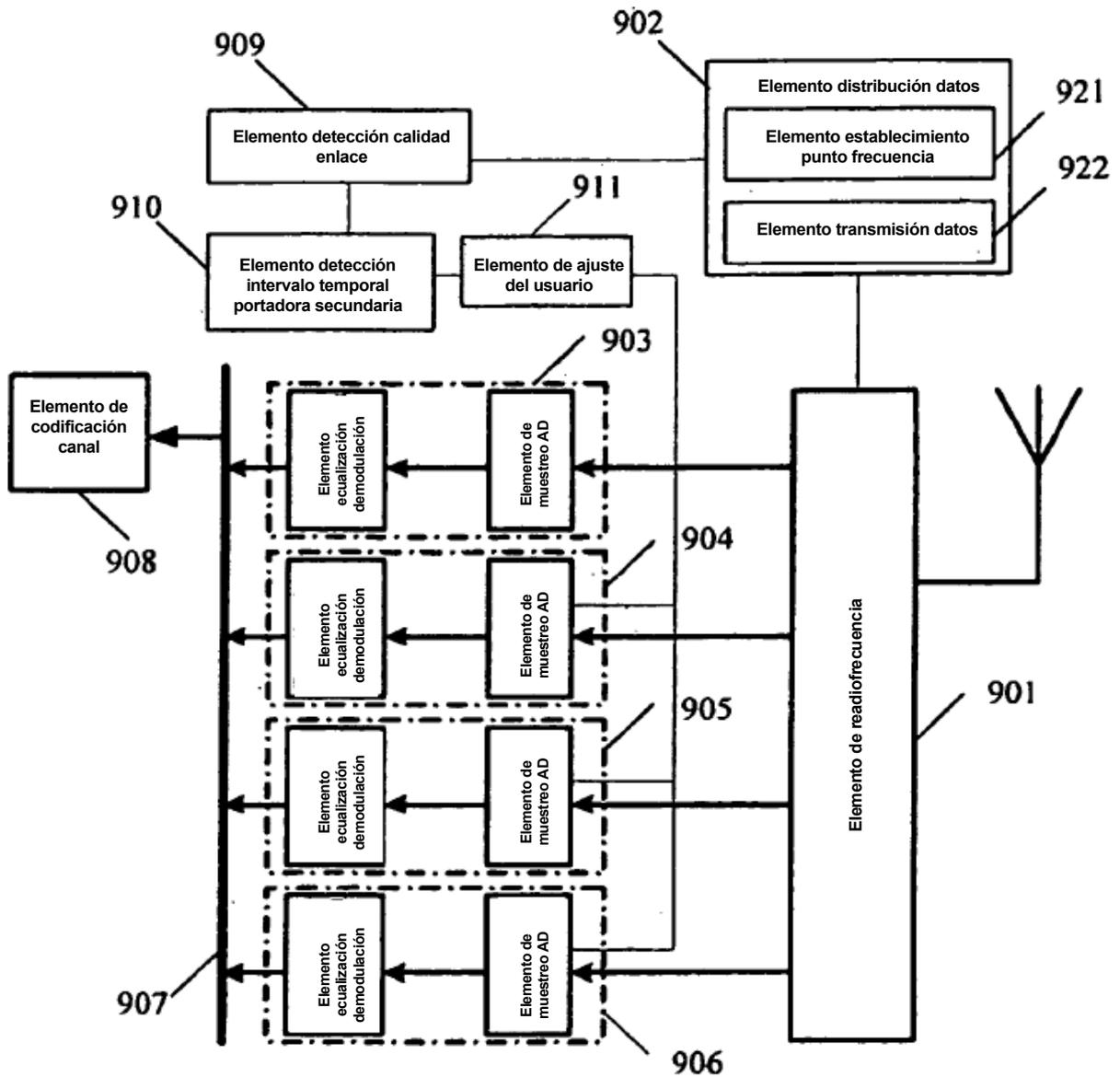


FIG.9

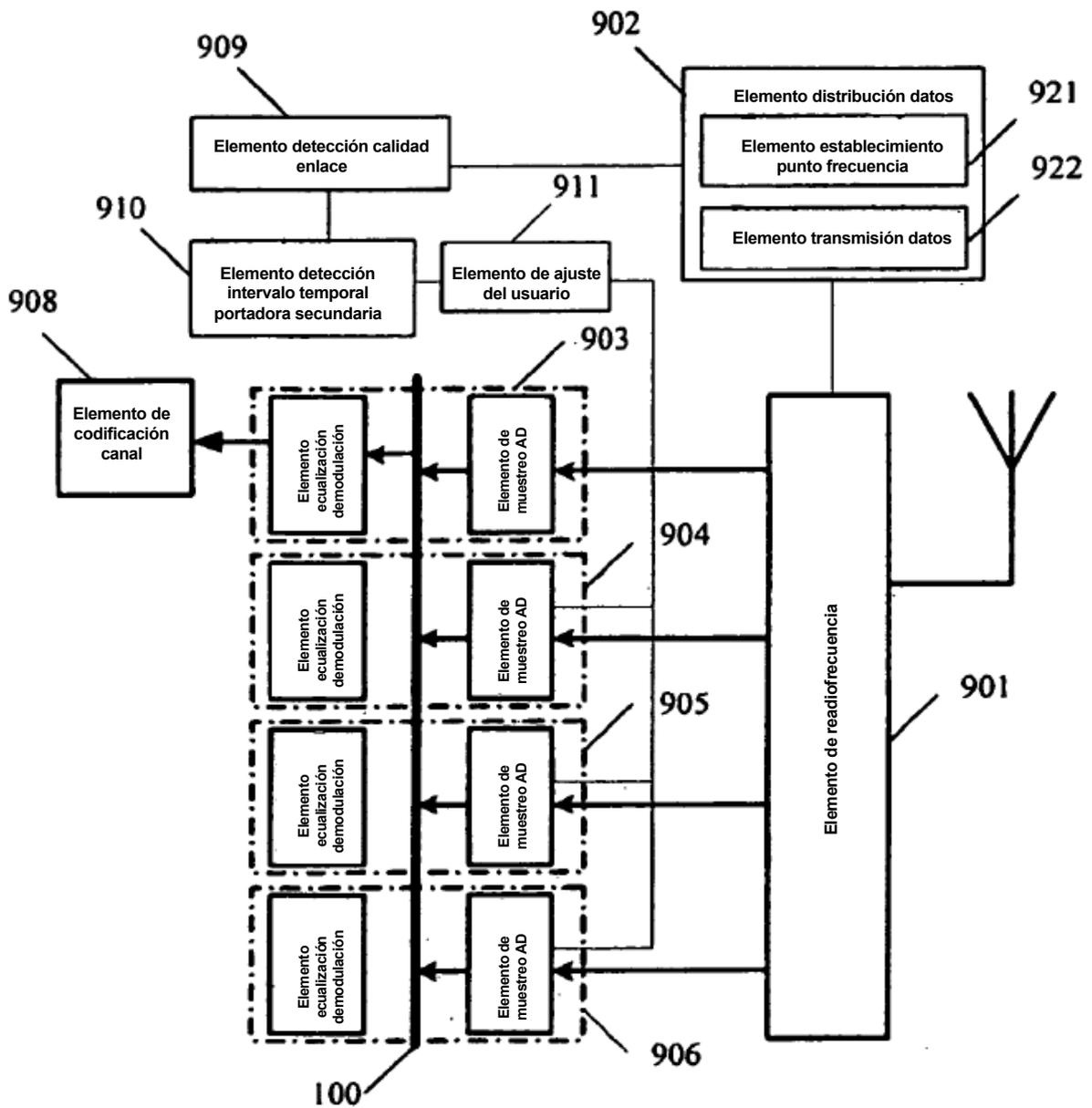
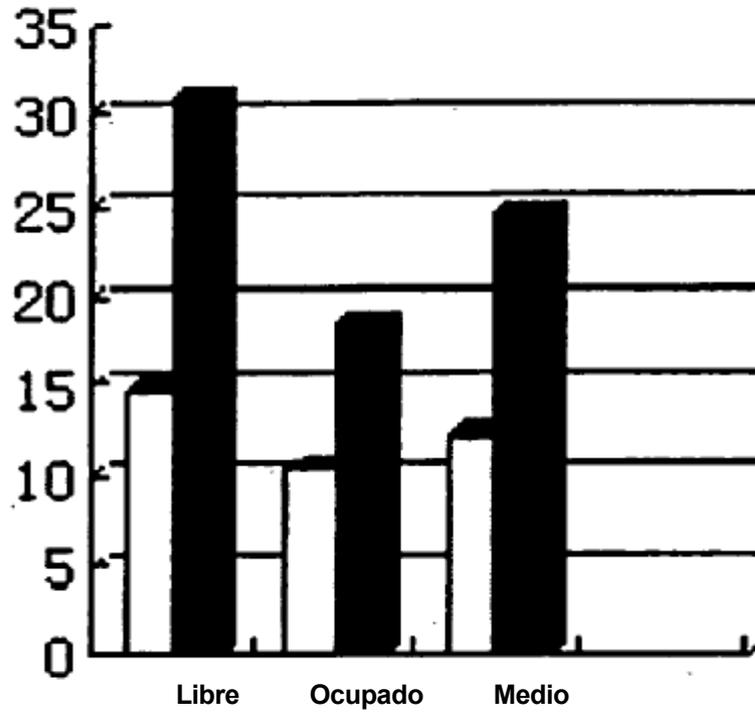


FIG.10

Calidad de enlace



**FIG.11**