

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 025**

51 Int. Cl.:
H04W 72/08 (2009.01)
H04W 16/08 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05805382 .8**
96 Fecha de presentación: **03.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1932382**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54 Título: **Asignación de portadora de flujo optimizada**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.11.2012

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
SKOTTVAGEN 3
S-433 50 OJERSJO, SE**

72 Inventor/es:
CARLSSON, ROLAND

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 391 025 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

Asignación de portadora de flujo optimizada.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al control de potencia en sistemas de comunicación tales como los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA). Más concretamente, la presente invención se refiere a aspectos de comunicación de acceso de paquete de enlace ascendente (paquete de alta velocidad), tales como tráfico de enlace ascendente mejorado (EUL) en sistemas UMTS (W-CDMA).

Antecedentes

10 Como es bien conocido, en sistemas CDMA de secuencia directa de banda ancha, las señales constan de diferentes secuencias binarias pseudoaleatorias que modulan una portadora. Por ello, el espectro de las señales se propagan sobre una gama de frecuencias amplia común a una serie de canales en el sistema. Debido a la codificación de secuencia directa, se logra ortogonalidad entre señales, que permite la descodificación individual de señales de la gama de frecuencia común.

15 Este principio de codificación tiene muchas ventajas. Por ejemplo, la codificación de espectro de propagación de secuencia directa proporciona reducciones sustanciales de la severidad del desvanecimiento multitrayecto, el cual conduce a una utilización efectiva de los recursos de espectro.

Dado que las señales ocupan el mismo espacio en el dominio de frecuencia/tiempo, una regulación de potencia exacta de los canales individuales es un aspecto importante de los sistemas CDMA.

20 Los sistemas CDMA emplean control de potencia tanto en el enlace ascendente como en el descendente. Un objetivo del control de potencia es regular cada transmisor de estación móvil que funciona dentro del receptor de estación base del emplazamiento de la celda, de manera que las señales tienen el mismo nivel de potencia en el receptor de estación base independientemente de la posición o pérdida de propagación de las estaciones móviles respectivas. Se debería señalar que el nivel de potencia, para cada entidad de usuario (UE), es proporcional a la tasa de datos de transmisión.

25 Cuando todos los transmisores de estación móvil dentro de un emplazamiento de la celda se controlan así, entonces la potencia de señal total en el receptor de estación base es igual a la potencia recibida nominal por el número de estaciones móviles a condición de que todos las UE usen la misma tasa de datos.

30 Cada señal seleccionada recibida en la estación base se convierte en una señal que transporta la información digital de banda estrecha, mientras que las otras señales que no se seleccionan constituyen una señal de ruido de banda ancha. No obstante, la reducción de ancho de banda, la cual se realiza de acuerdo con el proceso de descodificación, aumenta la relación señal a ruido de un valor negativo a un nivel que permite el funcionamiento con una tasa de error de bit aceptable.

35 La capacidad total del sistema, por ejemplo el número de usuarios que pueden funcionar dentro de la celda simultáneamente, depende de la relación señal a ruido mínima, la cual produce la tasa de error de bit aceptable dada.

El estándar de la especificación del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (3GPP) para el sistema de telefonía móvil de tercera generación soporta diferentes tasas de datos de usuario para diferentes usuarios.

De acuerdo con la especificación W-CDMA, una sesión de datos de paquete de enlace ascendente se realiza como sigue:

40 Una entidad de usuario que intenta agregarse a la red es informada de la portadora del canal de acceso aleatorio, RACH, disponible en las celdas respectivas. La entidad de usuario transmite información con respecto a su identidad y su presente nivel de potencia de enlace ascendente de transmisión. Como es bien conocido, la potencia de salida de cada entidad de usuario respectiva se regula de una forma paso a paso de acuerdo con un bucle TPC (control de potencia de transmisión) por la estación base, nodo B, para evitar cambios abruptos.

45 Dado que el canal RACH está compartido por el tráfico de enlace ascendente de todos los usuarios, puede llegar a estar congestionado debido a una carga demasiado alta. Consecuentemente, el flujo de datos puede estar limitado bajo tales circunstancias.

50 Por lo tanto, un usuario dado puede ser asignado a un canal de paquetes dedicado, DPCH, que es exclusivo para una entidad de usuario de acuerdo con el código Hadamard especificado. Los canales DPCH están disponibles para una entidad de usuario dada en las celdas respectivas y en las portadoras respectivas. Alternativamente, una entidad de usuario puede permanecer en el canal RACH.

El primer mensaje de una entidad de usuario, UE, al Nodo B se envía siempre en el canal RACH, mientras que los

mensajes posteriores se pueden transmitir o bien en el canal RACH o bien en un canal DPCH. Por lo tanto, si no se puede reenviar el mensaje RACH, la UE no puede iniciar el acceso a la red.

5 El nivel de interferencia actual en la celda, la tasa de datos de usuario, la calidad del canal y la calidad requerida de la transmisión de datos determina el nivel de potencia de transmisión necesaria para un usuario. La transmisión del enlace ascendente está – especialmente en grandes celdas – a menudo limitada en potencia, es decir la potencia de transmisión máxima no es lo bastante alta para alcanzar la tasa de datos de usuario o calidad de transmisión deseada.

10 Una forma común para determinar la carga de la celda de enlace ascendente es determinar el nivel de potencia recibida total en comparación con el nivel de ruido del sistema. Esta medida a menudo se llama ‘Aumento sobre ruido Térmico’ (RoT):

$$ROT = \frac{N_T + \sum_{UE1}^{UEn} C}{N_T} \quad (1)$$

por el cual N_T es el ruido térmico en el receptor de la estación base.

Para el enlace dado aparece que

$$C_MAX(UEn) = P_MAX(UEn) - L(UEn) \quad (2)$$

15 donde C_MAX(UEn) es la potencia máxima recibida en el nodo B para una entidad de usuario que transmite con su potencia máxima permitida P_MAX para una pérdida de trayecto L, la cual es dependiente principalmente de la distancia al nodo B.

La relación señal a ruido de una señal recibida desde una entidad de usuario dada (por ejemplo UE1) en el nodo B se puede expresar como sigue:

$$SIR(UE1) = \frac{C_MAX(UE1)}{N_T + \sum_{UE1}^{UEn} C_MAX(UEn)} \approx \frac{C_MAX(UE1)}{N_T \cdot ROT} \quad (3)$$

20 La pérdida de trayecto (UE al Nodo B) puede variar considerablemente dependiendo de la distancia entre la UE y el Nodo B así como dependiendo de si la UE es de interior o exterior. Además el aislamiento entre la propia celda y la celda colindante diferirá considerablemente dependiendo de la posición de la UE.

25 Debido a las dificultades de estimar las pérdidas de trayecto y la naturaleza de la planificación de celda inicial, es un problema asignar recursos de espectro de manera eficiente.

El documento de la técnica anterior WO0239775 muestra un método de asignación para asignación UMTS de un canal dedicado, o canal común, a una entidad de usuario.

30 Se señala en la WO0239775 que si el controlador de red radio, RNC, controla la conmutación del canal de manera que el canal asignado al UE se conmutará desde un canal común a un canal dedicado cada vez que el usuario comienza a usar servicios de datos y vuelve a conmutar a un canal común una vez que el servicio de datos se completa, el canal se conmutará muy frecuentemente. Por lo tanto, este documento sugiere conmutar canales en base a parámetros que se asignan específicamente a una UE dada. El RNC usa un algoritmo basado en mediciones de volumen de tráfico en temporizadores RNC, umbrales para almacenadores temporales RLC, y niveles de flujo de datos para determinar si cambiar el canal asignado. Se mantiene que, el uso del mismo algoritmo y umbrales y temporizadores para todos las UE puede conducir a conmutación de canal inadecuada y/o innecesaria para algunas UE. El RNC por lo tanto usa un algoritmo con parámetros ajustables dinámicamente para valores de temporización y umbral. El algoritmo usa un conjunto de parámetros para cada UE y los parámetros se ajustan mediante un segundo algoritmo en respuesta al comportamiento previo de una UE. Este documento forma el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

40 El documento de la técnica anterior EP1119213 se dirige a un sistema en el cual las Peticiones para transmitir datos entre un teléfono móvil y una estación base se envían sobre un canal de control dedicado mientras que los datos reales a ser transmitidos se envían sobre un canal de tráfico dedicado, como por ejemplo en UMTS. Se aborda el problema de que la capacidad de recursos radio o cada nodo está limitado por tales factores como la potencia de transmisión y secuencias de código disponibles. Como resultado, algunas veces habrá más peticiones para la transmisión de datos a través de un nodo que su capacidad disponible. Mientras que cada petición al nodo para transmitir datos tendrá un requisito de calidad de servicio mínima, la calidad de servicio requerida variará con el

tiempo durante cualquier transmisión particular debido a tales factores según la velocidad de un teléfono móvil a través de un entorno e interferencia interna o externa.

La EP1119213 proporciona un método de asignación de recursos radio para asignar recursos radio para transmisión de señales a lo largo de uno o más canales entre dos nodos que comprenden el paso de monitorizar las diferentes peticiones de transmisión de señales entre dichos nodos, dividiendo las peticiones en dos clases, una primera clase para requisitos en tiempo real y una segunda clase para requerimientos no en tiempo real, extrayendo de cada petición un primer parámetro que representa el requisito de tasa de datos (R_b) y un segundo parámetro que representa el requisito de relación de energía de bit a ruido (E_b/N_0) que prioriza las peticiones en orden en base a un conjunto de reglas predeterminado, y asignando los canales disponibles para cumplir la petición en orden de prioridad.

El documento de la técnica anterior WO9966748 revela un sistema GSM/UMTS en el cual se emplea servicio garantizado sobre canales de tráfico dedicados estáticamente. Para tráfico basado en paquetes con respecto a un servicio de mejor esfuerzo, otro conjunto de canales de datos de paquetes se asignan a partir de un grupo de recursos de una forma por paquete que usa un protocolo de control de acceso al medio o política de programación.

La conexión se adapta dinámicamente a un estado óptimo en base a una o más condiciones con respecto a la conexión. Por ejemplo, uno o más parámetros de tráfico se determinan para la conexión y se usan para predecir un valor de parámetro futuro. En base a un valor de parámetro predicho, se determina e implementa un estado de conexión óptimo. Si el valor de parámetro de tráfico cambia más tarde en la conexión, se puede seleccionar dinámicamente otro tipo de canal que es más adecuado para el parámetro recién predicho. Parámetros de tráfico ejemplo son la cantidad de datos a ser enviados sobre la conexión de paquetes de datos móviles, el tiempo de llegada de paquetes, y la densidad de paquetes. Un estado de conexión puede especificar un tipo de canal de radio.

En una realización ejemplo preferente – basada en la cantidad de datos en cola para una conexión de datos por paquetes con una estación móvil sobre una red de acceso radio – si la cantidad determinada de datos en la cola excede el umbral, también se determina si la conexión de datos de paquetes se desconecta o interrumpe temporalmente. Si la conexión de datos de paquetes se desconecta o interrumpe temporalmente, no se toma ninguna decisión de tipo de canal o transferencia. De otro modo, la conexión de datos de paquetes se establece en o transfiere a un canal radio dedicado. Si la cantidad determinada de datos de paquetes en cola es menor que un umbral, se puede seleccionar un canal radio compartido, o se pueden considerar uno o más de otros parámetros en decidir qué tipo de canal radio debería soportar la conexión de datos de paquetes.

La WO0051245 muestra un método para transferencia de datos de paquetes de enlace ascendente desde una estación móvil en un sistema UMTS, en el que la decisión sobre si usar un canal común o uno dedicado se puede basar en una pluralidad de parámetros de selección de canal tal como:

- tamaño del paquete de datos; cantidad de datos en los almacenadores temporales RLC o información obtenida a partir de capas superiores acerca de la cantidad de datos a ser transferidos,
- tasa de bit requerida,
- retardo de transferencia admisible,
- prioridad o importancia de los datos a ser transferidos,
- carga de canal,
- nivel de potencia requerido para la transferencia en el RACH, y
- tamaño de paquete máximo transferible en el RACH.

El algoritmo implica

- un canal común (RACH) o un canal dedicado (DCH) se selecciona para la transferencia de un paquete de datos, y
- el paquete de datos se transfiere usando el canal seleccionado,
- se define un parámetro de selección de canal,
- se determina un valor actual para el parámetro de selección de canal,
- dicho parámetro de selección de canal se envía desde el sistema a la estación móvil, y
- dicha selección se hace en forma de dicho valor del parámetro de selección de canal.

Resumen de la invención

Es un objeto de la presente solicitud proporcionar una asignación eficiente de entidades de usuario a los canales de portadoras respectivas en cuanto a al menos priorizar la optimización del flujo de datos y acceso.

Este objeto se ha logrado mediante la materia objeto de la reivindicación 1.

Es un segundo objeto de la invención establecer en adelante un flujo de datos que optimiza la estación base.

5 Este objeto se ha consumado mediante la reivindicación 11.

Ventajas adicionales aparecerán a partir de la siguiente descripción detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra una primera realización de dos celdas de un sistema radio celular de acuerdo con la invención,

La Fig. 2 muestra una segunda realización de dos celdas de un sistema radio celular de acuerdo con la invención,

10 La Fig. 3 es un diagrama de flujo de una primera rutina de distribución de acuerdo con una primera realización de la invención,

La Fig. 4 muestra una situación de cobertura de celda resultante de acuerdo con la invención,

La Fig. 5 es una representación esquemática de un primer escenario que usa la rutina de distribución de la fig. 3,

15 La Fig. 6 es una representación esquemática de un segundo escenario que usa la rutina de distribución de la fig. 3,

La Fig. 7 es una representación esquemática de un tercer escenario que usa la rutina de distribución de la fig. 3,

La Fig. 8 es una representación esquemática de un cuarto escenario que usa la rutina de distribución de la fig. 3, y

La Fig. 9 muestra una estación base de acuerdo con la invención.

20 Descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención

En la fig. 1, se muestra una primera realización de una planificación de celda de acuerdo con la invención que tiene dos celdas A y B relativas al tráfico de enlace ascendente W-CDMA. La frecuencia de la portadora C1 transporta una pluralidad de canales de paquetes dedicados DPCH y un canal de acceso aleatorio, RACH, mientras que la frecuencia de la portadora C2 transporta una pluralidad de canales de paquetes dedicados DPCH a los cuales las entidades de usuario pueden ser asignadas individualmente en forma multiplexada en el tiempo, pero no el canal de acceso aleatorio, RACH. C1 y C2 no interfieren una con otra.

25

Todas las entidades de usuario N en el área, UE1-UE_n, se deberían asignar o reasignar en una de las dos portadoras anteriores en los diversos canales. Ambas celdas pueden servir a las mismas entidades de usuario en la medida que hay cobertura debido a su uso de los mismos códigos de canalización (Hadamard). Como es bien conocido a partir de CDMA, las entidades de usuario pueden transmitir a ambas celdas A y B intermitentemente o considerablemente al mismo tiempo cuando se está en un estado de traspaso suave.

30

En la planificación de celda anterior de la fig.1, las necesidades de transmisión de datos de entidades de usuario individuales y la posición real de las entidades de usuario varían con el tiempo. Consecuentemente, la carga en la celda o celdas varía con el tiempo. Como se fijó anteriormente, el objetivo de la presente invención es consumir una asignación o reasignación de entidades de usuario para optimizar el flujo de datos en intervalos dados. Desde una perspectiva de operador, los ingresos están asociados con el flujo de datos, que deberían de ser maximizados, aunque esto no debería llegar a costa de deteriorar la accesibilidad. A este respecto, la minimización de la potencia de salida de las entidades de usuario – la cual podría conducir a la vida prolongada de la batería de las entidades de usuario individuales – se considera de una prioridad secundaria.

35

Antes de seguir tratando con las realizaciones preferentes, discutiremos algunos parámetros y definiciones de acuerdo con la invención.

40

Es una condición fundamental que la UE peor situada en la celda, por ejemplo como se muestra en la fig. 1, siempre pueda transmitir en el canal RACH. En otras palabras, la asignación de la potencia de transmisión o las necesidades de potencia de entidades de usuario individuales y potencialmente el número de entidades de usuario admitidas en la celda se debería controlar de tal manera que las cargas reales resultantes cumplan los criterios que la UE peor situada en la celda puede transmitir siempre en el canal RACH.

45

De acuerdo con la invención, una medida relativa a la capacidad de soportar ruido – MAX_ROT(UE_n) – de los usuarios predominantes respectivos dentro de la al menos una celda se define como la carga portadora máxima que pertenece a una entidad de usuario predominante real dada en una ubicación dada que es aceptable para ese UE

particular para tener su transmisión recibida con éxito por la estación base. El valor depende de la situación y condiciones para la entidad de usuario dada cara a cara con la otra posición de entidades de usuario y las propiedades de transmisión en relación con la estación base así como la relación de señal a interferencia, SIR, necesaria para obtener la QoS (Calidad de Servicio) dada.

5 El valor $MAX_ROT(UEn)$ se puede estimar de acuerdo con

$$MAX_ROT(UEn) = ((P_MAX(UEn) - P_MARGIN) [dBm] - (P_USED(UEn) - RSSI(UEn)) [dBc]) - SIR(UEn) [dBc],$$

por la cual

- $RSSI(UEn)$: la intensidad de señal recibida medida para una UE específica según se estima por la estación base.
- 10 - $P_USED(UEn)$: la potencia usada para una UE específica. El valor se notifica para la UE a la estación base.
- P_MARGIN : Un margen de potencia para asegurar que la conexión UE-ESTACIÓN BASE puede manejar variaciones de canal dentro de un intervalo de programación.
- $SIR(UEn)$: La relación señal a interferencia estimada para una UE específica según se estima por la estación base.

15 De acuerdo con una primera realización preferente de la invención, el nodo B realiza estimaciones iterativas de MAX_ROT para todas las entidades de usuario predominantes para asignar o reasignar eficientemente recursos. La rutina de asignación correspondiente se muestra en la fig. 3.

Como se mencionó anteriormente, la carga total en la portadora se puede caracterizar mediante el ROT. En este contexto la carga en las portadoras respectivas se indica ROT_C1 y ROT_C2 .

20 No obstante, no se puede asumir que la entidad de usuario de caso peor predominante ($MAX_ROT(UEn)$ mínima) en una situación dada representa la situación de caso peor posible. Por lo tanto, para propósitos de planificación de celdas, una carga máxima predeterminada – para cobertura RACH garantizada (por ejemplo en el presente contexto de la fig. 1: la cobertura de la portadora RACH C1), $MRCR$ – se define.

25 El valor de $MRCR$ se ajusta de tal manera que una solicitud de la UE dada, que tiene la pérdida de trayecto máxima posible que como era de esperar puede surgir dentro del área de cobertura de celda deseada, puede reenviar su primer mensaje RACH al Nodo B. En otras palabras, el $MRCR$ se debería seleccionar de manera que una UE con una pérdida de trayecto específica máxima siempre puede transmitir a una tasa de datos específica mínima. Además, el $MRCR$ se debería seleccionar de manera que la interferencia a las celdas colindantes no esté excediendo un nivel dado.

30 Hay varios aspectos asociados con determinar un valor de $MRCR$ adecuado para limitar la carga real, ROT. Entre otros, se señala que

- cuanto mayor es la carga para una celda dada, mayor es la tasa de datos de transmisión de enlace ascendente alcanzable superior en la celda;
- cuanto mayor es la carga para una celda dada, mayor es la interferencia que surge en las celdas colindantes;
- 35 - cuanto mayor es la carga para una celda dada, mayor es la potencia de enlace ascendente que la UE tiene que usar para lograr una tasa de datos dada.

Consecuentemente, si el $MRCR$ se fija demasiado alto, las UE en la celda que tienen pérdidas de trayecto grandes (por ejemplo las UE en el borde de la celda o las UE de interior) pueden no ser capaces de transmitir con la tasa de datos (mínima) deseada a pesar de que las UE estén usando su potencia máxima de transmisión.

40 Definiciones adicionales:

- N: Número de UE en la celda
- C_INDEX : un número de orden (1-N) para cada canal al cual están asignadas las entidades de usuario individuales (UE1 - UEn).
- i: número de iteración de rutina
- 45 - $N_LEVEL(C)$: la figura de ruido térmico para la portadora usada.
- $IOC(C)$: La interferencia estimada de las celdas colindantes para la portadora dada. La interferencia se puede estimar conociendo el nivel de ruido térmico, N_LEVEL y la intensidad de señal recibida desde todas las UE que pertenecen a su propia celda.

- MRNCR: El valor RoT máximo que se puede usar para la portadora privilegiada (por ejemplo, la portadora no RACH, fig. 1) C2 sin riesgo de bucles de control de potencia inestables en la celda. Se señala que $MRCR \leq MRNCR$, típicamente.
- TMP_ROT_Cn un valor de carga calculado temporal que se puede calcular como sigue:

5 Antes de que se localice cualquier UE, la inicialización se realiza como sigue:

$$ROT_C1 = (N_LEVEL_C1 + IOC(1)) / N_LEVEL_C1$$

$$ROT_C2 = (N_LEVEL_C2 + IOC(2)) / N_LEVEL_C2$$

10 Un valor ROT temporal para una celda se puede estimar cuando UE(Cn_INDEX) se asigna, ejecutando el siguiente pseudocódigo. (Señalar que el 'FOR UE_INDEX = 1 al Cn_INDEX ' es válido para C1. En caso de C2 la fila se intercambiará para FOR UE_INDEX = N A Cn_INDEX ' donde N es el número de las UE a ser asignadas.).

```

TMP_ROT_Cn = ROT_Cn
UE_CARR(Cn_INDEX) = ROT_Cn * N_LEVEL_Cn * SIR(Cn_INDEX)
TMP_ROT_Cn = TMP_ROT_Cn + UE_CARR(Cn_INDEX) / N_LEVEL_Cn
REPEAT
  CONVERGENCE_ROT = TMP_ROT_Cn
  FOR UE_INDEX = 1 TO Cn_INDEX
    TMP_CARR = (TMP_ROT_Cn * N_LEVEL_Cn - UE_CARR(UE_INDEX)) *
SIR(UE_INDEX)
    TMP_ROT_Cn = TMP_ROT_Cn + (TMP_CARR -
    UE_CARR(UE_INDEX)) / N_LEVEL_Cn
    UE_CARR(UE_INDEX) = TMP_CARR
  NEXT UE_INDEX
UNTIL (TMP_ROT_Cn - CONVERGENCE_ROT) < CONVERGENCE_REQ

```

Estación base

En la fig. 9, se muestra una realización preferente de la estación base (nodo B) de acuerdo con la invención.

15 La estación base, nodo B, comprende un manipulador de entidad de usuario de enlace descendente, DL_UE_HANDLER, un programador, y una pluralidad de manipuladores de entidad de usuario de enlace ascendente UL_UE_HANDLER. Cada manipulador de enlace ascendente comprende una unidad de determinación MAX_ROT y una unidad de estimación de RSSI y canal SIR.

Los datos de enlace descendente se transportan al manipulador de enlace descendente y se transmiten de acuerdo con la función de programación a las diversas entidades de usuario en cuestión.

20 Los datos de enlace ascendente se reciben desde las entidades de usuario y se transportan a través del manipulador de enlace ascendente además en la red troncal (no se muestra).

25 El manipulador de enlace ascendente realiza varias determinaciones MAX_ROT. Además, el programador usa el valor de MRCR y el valor de MRNCR junto con la información del UL_UE_HANDLER para determinar la asignación de portadora para cada UE. Finalmente, el manipulador de enlace ascendente y el manipulador de enlace descendente están llevando a cabo la asignación o reasignación resuelta de las entidades de usuario según se calcula en el programador.

Las estimaciones realizadas por las unidades respectivas se hacen de acuerdo con las definiciones anteriormente mencionadas mientras que la rutina para realizar la asignación optimizada se tratará a continuación.

Rutina

30 En la fig. 3, se muestra un diagrama de flujo de la realización preferente de la invención.

El método se explicará ahora con referencia a un primer escenario ejemplar dado en la fig. 5.

La rutina para la (re)asignación de portadora tiene lugar en intervalos predeterminados para optimizar el flujo de datos en la red. En el paso 1, tal intervalo ha comenzado.

En el paso 2, la – información sobre medidas respectivas relativas a la capacidad de soportar ruido, por ejemplo MAX_ROT(UE_n), de los usuarios predominantes respectivos dentro de la al menos una de todas las entidades de usuario predominantes, 1 – N, que buscan acceso se recopilan.

5 Además en el paso 2, las medidas respectivas relativas a la capacidad de soportar ruido (MAX_ROT(UE_n)) se estiman y clasifican de acuerdo con los valores encontrados, de manera que MAX_ROT(n) > MAX_ROT(n+1).

En el paso 3, el índice para la portadora 1, C1_INDEX, se fija a N y el índice de la portadora 2, C2_INDEX, se fija a 1. En el paso 4, el número de iteración i se fija inicialmente a cero.

10 En el paso 5 se juzga si ROT(C1_INDEX) < ROT(C2_INDEX). A continuación, las entidades de usuario se asignan generalmente de manera intercambiable a la portadora 1 y la portadora 2, como se ilustra en la fig. 5, por ello las entidades de usuario que tienen los valores de ROTMAX más bajos se asignan a la portadora C1 – en orden creciente – mientras que las entidades de usuario que tienen los valores de ROTMAX más grandes se asignan a la portadora 2 – en orden decreciente. En el presente ejemplo, las entidades de usuario UE#1, UE#11 y UE#23 llegan a estar asignadas a C1, mientras que la UE#3 y la UE#10 llegan a estar asignadas a C2, después de cinco iteraciones.

15 En la columna izquierda de la fig. 3, que corresponde a los pasos 6 – 9, los candidatos de entidad de usuario se examinan para asignación a la portadora C2, mientras que en la columna de la derecha, los pasos 11 – 14, los candidatos de entidad de usuario se examinan para asignación a la portadora C1.

20 En el paso 11, dado que el paso 5 fue contestado con SÍ, un valor de carga estimado temporal, TMP_ROT se calcula correspondiente a la carga de los candidatos asignados anteriormente así como la entidad de usuario candidata en cuestión.

En el paso 12, si la carga temporal se compara con MAX_ROT(N), que corresponde al valor MAX_ROT predominante más bajo. Si es NO, el proceso continúa con la asignación de la portadora 2.

25 En el paso 13, el valor de carga temporal se compara con la carga máxima predeterminada para la operación de la portadora RACH garantizada. Si es menor que el último valor, el proceso continúa con el paso 14, si no, el proceso continúa con el paso 6.

En el paso 14, la entidad de usuario del índice dado se asigna a la portadora 1 y la carga para la portadora 1, ROT_C1, se estima. Como se desprende de la fig. 6, la carga es pequeña para UEN = UE#2. Además el índice para la asignación de portadora se disminuye, C1_INDEX, se disminuye en orden, es decir, el proceso está listo para la entidad de usuario que tiene el siguiente MAX_ROT más alto.

30 De igual modo, las entidades de usuario que tienen los valores de MAX_ROT aceptables más altos se asignan – en orden decreciente – a la portadora no RACH C2 de acuerdo con los pasos 7 – 9.

Si un valor de carga temporal, TMP_ROT, es mayor que el valor de carga aceptado del usuario candidato, paso 7, no se pueden asignar más candidatos a la portadora y se detecta una situación de congestión, paso 10.

35 Lo mismo aplica para el paso opcional 8, en que el valor de carga temporal se prueba para exceder el valor de MRNCR, definido anteriormente.

40 En resumen, la rutina implica la asignación de entidades de usuario a al menos dos portadoras (C1; C2) en al menos una celda (A; B) de un sistema (nodo B), la primera portadora (C1) que tiene al menos un primer canal (DPCH), la segunda portadora (C2) que tiene al menos un segundo canal (DPCH), las al menos dos portadoras que no causan interferencia una a la otra, en donde las entidades de usuario (UE) se pueden asignar selectivamente o bien al primer canal y/o al segundo canal. La rutina comprende los pasos de

- recolectar información en las medidas respectivas relativas a la capacidad de soportar ruido (MAX_ROT(UE_n)) de los usuarios predominantes respectivos dentro de la al menos una celda,
- ordenar las entidades de usuario predominantes de acuerdo con sus capacidades de soportar ruido respectivas (MAX_ROT(UE_n)_UE),
- 45 - asignar o reasignar las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido bajas a un canal en la primera portadora (C1), entre tanto
- asignar o reasignar entidades de usuario con capacidades de soportar ruido altas (MAX_ROT(UE_n)) a un canal en la segunda portadora (C2).

50 La asignación de las UE realizada de acuerdo con la rutina mostrada en la fig. 3 hace que esas UE que solamente pueden manejar ROT bajos se asignen a C1 mientras que esas UE que pueden manejar ROT más altos se asignan a C2. El escenario representado en la figura 4 corresponde con un escenario en que todas las UE se pueden asignar sin la carga en C1 (CARGA C1) que está limitada por MRNCR o MAX_ROT(UE#1). En el escenario dado, la rutina

tendrá el efecto que la carga total será igualmente dividida entre C1 y C2. Como se ve a partir de los valores MAX_ROT(UEn) individuales, - en general - la cobertura de C2 es menor que la cobertura de C1, dado que los usuarios con las condiciones más privilegiadas se asignan a C2 y los usuarios con las condiciones peores (es decir típicamente en el límite de una celda) se asignan a C1.

5 Se debería señalar que la (re)asignación del canal no necesita ser llevada a cabo en el instante de tiempo particular del paso 14., sino en otro momento por ejemplo en el paso 10 o paso 17. Por lo tanto, el proceso de asignación descrito anteriormente puede constituir un proceso de planificación. Además, la rutina de asignación pertenece tanto a una asignación de usuarios no asignados previamente así como una reasignación de usuarios asignados existentes.

10 En la fig. 6, se muestra otro escenario.

El escenario representado en la figura 6 corresponde a un escenario en que la carga en C1 está limitada por MRCC para asegurar la cobertura para el RACH. En tanto en cuanto la carga en C1 es menor que MRCC, otorgado al paso 13 de la fig. 3, la rutina efectúa una asignación de las UE de manera que las cargas temporales se elevan inicialmente de igual manera en C1 y C2. Cuando la carga en C1 alcanza MRCC, todas las UE restantes se asignan a C2. En esta situación todas las UE están asignadas. La carga en C1 está limitada por el requisito de cobertura RACH.

15 En esta situación todas las UE están asignadas. La carga en C1 está limitada por el requisito de cobertura RACH.

En la fig. 7, se muestra aún otro escenario.

El caso representado en la figura 7 corresponde a un escenario en que la carga en C1 está limitada por la UE (es decir MAX_ROT(N)) con el valor de MAX_ROT más bajo, otorgado en el paso 12, fig. 3. Si la carga en C1 ha excedido este valor MAX_ROT más bajo, la UE correspondiente hubo estado fuera del alcance de la celda. En tanto en cuanto la carga en C1 es más baja que la MAX_ROT más baja, el sistema asigna las UE de manera que las cargas se elevan igualmente en C1 y C2. Entonces, cuando la carga en C1 alcanza MAX_ROT, todas las UE restantes se asignan a C2. Todas las UE llegan a estar asignadas. El MAX_RoT permitido para la UE #2 limita la carga en C1.

20 En esta situación todas las UE están asignadas. El MAX_RoT permitido para la UE #2 limita la carga en C1.

25 En la fig. 8, se muestra aún otro escenario.

El caso representado en la figura 8 corresponde a un escenario en que no todas las UE se pueden asignar a la celda. La carga en C1 está limitada por el valor de MRCC otorgado en el paso 13 para asegurar la cobertura del RACH. Además, la carga en C2 alcanza un nivel correspondiente al MAX_ROT para el último UE asignado. Dado que todas las UE no asignadas restantes tienen un valor MAX_ROT que es más bajo que el valor TMP_ROT_C2, no se pueden asignar. Por lo tanto, se detecta una situación de congestión.

30 En esta situación se detecta una situación de congestión.

En tanto en cuanto la carga en C1 es más baja que MRCC, la rutina de la fig. 3 hace que la carga aumente inicialmente de manera igual en C1 y C2. Cuando la carga en C1 alcanza MRCC, la rutina continúa para asignar las UE a C2. No obstante, la carga en C2 alcanza un nivel que excede el valor MAX_ROT de la entidad de usuario del número de índice correspondiente, que implica que un número de UE no pueda ser asignado.

35 En esta situación se pueden tomar otras medidas en la red tales como limitar la QoS para entidades de usuario individuales.

En la fig. 2, se muestra una asignación de portadora alternativa en la cual la primera portadora C1 tiene al menos un primer canal dedicado, DPCH, la segunda portadora C2 tiene al menos un segundo canal dedicado DPCH y una tercera portadora C3 tiene un canal de acceso aleatorio RACH. La portadora de acceso aleatorio C3 se dispone para funcionar para proporcionar cobertura completa. En el caso de que se proporcionen más celdas, la portadora de C3 proporciona ventajosamente un área contigua por las razones dadas anteriormente. La portadora dedicada C1 es una portadora robusta que pretende cobertura más grande mientras que la portadora privilegiada C2 está asignada específicamente a las entidades de usuario que tiene capacidades de soportar ruido altas. Por lo tanto, el mecanismo de asignación establecido anteriormente también se puede usar para distribuir las entidades de usuario a dos canales dedicados.

40 En esta situación se puede usar para distribuir las entidades de usuario a dos canales dedicados.

De acuerdo con la invención y en línea con las fig. 1 y 2, la portadora C1 también se puede conocer como una portadora robusta mientras que la portadora C2 se puede conocer como una portadora privilegiada.

Como se mencionó anteriormente, la pérdida de trayecto (UE al Nodo B) puede variar considerablemente dependiendo de la distancia entre la UE y el Nodo B así como dependiendo de si la UE es de interior o de exterior. Además, el aislamiento entre la propia celda y la celda colindante diferirá considerablemente dependiendo de la posición de la UE. En la presente descripción, el aislamiento entre la propia celda y una celda colindante se puede definir como sigue: La pérdida de trayecto entre la UE y el Nodo B en una celda colindante (en dB) menos la pérdida del trayecto entre la UE y el Nodo B en la 'propia' celda (en dB).

50 En esta situación se puede definir como sigue: La pérdida de trayecto entre la UE y el Nodo B en una celda colindante (en dB) menos la pérdida del trayecto entre la UE y el Nodo B en la 'propia' celda (en dB).

Separando todas las UE, de manera que todas las UE con pérdida de trayecto alta se asignan a la portadora que maneja el RACH y que todas las otras UE con pérdida de trayecto baja se asignan a otra portadora, el flujo de datos

55 En esta situación se maneja el RACH y que todas las otras UE con pérdida de trayecto baja se asignan a otra portadora, el flujo de datos

total se puede aumentar considerablemente.

Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la invención, el radio de la celda – o cobertura – de al menos un canal de acceso aleatorio RACH y al menos un canal dedicado se adapta dinámicamente con respecto a la situación de carga actual en una celda.

5 De acuerdo con la invención, ocurren las siguientes restricciones / posibilidades desde una perspectiva de red:

- Para la portadora C1 (con ajuste conservador de MAX_ROT) debería haber cobertura completa en la red. Es decir siempre es posible realizar traspaso suave entre dos celdas colindantes. Además esta portadora maneja el RACH.

10 - Para la portadora C2 (donde MAX_ROT está adaptada a la situación de carga actual) se permite a la cobertura de celda estar restringida a tal extensión que el traspaso suave entre la celda A y B puede no ser posible que sea realizado.

15 Por lo tanto, la invención también concierne a una operación de planificación de celda para un sistema que comprende al menos una celda (A; B), en la que al menos una celda comprende al menos dos portadoras que transportan al menos el tráfico de enlace ascendente de las entidades de usuario, las portadoras que no provocan interferencia una a la otra, en la que las entidades de usuario (UE) se pueden asignar selectivamente a cualquiera de los dos el primer canal y/o el segundo canal, en el que las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido bajas se asignan a un canal en la primera portadora (C1), mientras que las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido (MAX_ROT(UEn)) altas se asignan a un canal en la segunda portadora (C2).

20 En la planificación de celda la cobertura de la primera portadora (C1) se controla para que sea mayor que la cobertura de la segunda portadora.

La operación de la planificación de celda también concierne a una pluralidad de celdas (A, B), que tiene al menos la misma primera portadora y la misma segunda portadora en todas las celdas, en las que el área de cobertura de las primeras portadoras (C1) forman un área contigua, mientras que el área de cobertura de las segundas portadoras (C2) forman un patrón de celda de una pluralidad de celdas aisladas.

25 Asignando entidades de usuario con MAX_ROT(UEn) robusta a la portadora C2, los recursos se pueden liberar en la portadora C1 del RACH, asegurando por ello cobertura máxima en la portadora C1. La portadora C1 manejará las UE con pérdida de trayecto alta mientras que la portadora 2 manejará las UE con pérdida de trayecto baja. Por ello, el flujo de datos máximo para la portadora 2 puede ser mayor que el flujo de datos máximo para la portadora 1. Además, proporcionando la asignación específica de la UE en las dos portadoras C1 + C2 se puede maximizar el flujo de datos total. Esto conduce a que se pueda usar un ROT mayor para C2 comparado con si la asignación de la UE se ha realizado arbitrariamente. Un ROT mayor está asociado con un flujo de datos mayor.

30 Determinando el aislamiento y la pérdida de trayecto para cada UE, es posible optimizar individualmente la UE predominante en un instante de tiempo dado a una portadora adecuada. Las portadoras que tienen las UE con aislamiento grande y pérdida de trayecto baja son capaces de usar un MAX_ROT mayor. Separando las UE que necesitan 'cobertura' desde las UE que pueden establecer C/I mayor, la tasa de transmisión total para todas las portadoras se puede elevar comparado con un sistema con portadoras en que no se realiza esta separación. Reduciendo el radio de la celda en la red, se aumenta el aislamiento entre celdas en la red. El radio menor también conducirá a unos valores C/I mayores. Por ello, se pueden establecer tasas de datos más altas.

Ejemplo:

40 Uno puede definir que la utilización máxima de un canal corresponde a que el 100% de la potencia recibida es potencia de señal y el 0% de la potencia recibida es ruido.

Supongamos un sistema convencional con 2 portadoras en el cual ambas portadoras manejan el RACH y el DPCH. Para establecer cobertura RACH, se selecciona MAX_ROT a 3 dB. En otras palabras: el 50% de la potencia recibida es ruido y el 50% potencia de señal. Esto significa que el sistema convencional con 2 portadoras utiliza aproximadamente $2 * 50\% = 100\%$ de capacidad de transmisión. (La transmisión máxima para las dos portadoras corresponde a $2 * 100\% = 200\%$)

45 En contraste, el sistema de acuerdo con la invención preferente se puede configurar como sigue: Como se ilustra en la fig. 1, la portadora 1 maneja el RACH. Por esta razón la cobertura tiene que ser garantizada en la celda entera. Por lo tanto se selecciona MAX_ROT típicamente a 3 dB. La portadora 2 que no maneja el RACH se controla para manejar las UE con pérdida de trayecto baja exclusivamente. Como se mostró anteriormente, MAX_ROT se ajusta adaptativamente dependiendo de la pérdida (y aislamiento) de trayecto real para las UE manejadas. Por ejemplo MAX_ROT = 10 dB. $RoT=10$ dB corresponde al 90% de señal y al 10% de ruido. El ejemplo simplificado dado de acuerdo con la invención utiliza aproximadamente el $50\% + 90\% = 140\%$ de un valor de flujo de datos dado.

Esto significa que la capacidad de transmisión para la portadora 2 se ha aumentado desde el 50% al 90%. Por lo

tanto, el sistema de acuerdo con la invención ofrece aproximadamente una capacidad de transmisión aumentada del 40% comparada con el sistema convencional.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** El método de asignar entidades de usuario a al menos dos portadoras (C1; C2) en al menos una celda (A; B) de un sistema (nodo B), la primera portadora (C1) que tiene al menos un primer canal dedicado (DPCH), la segunda portadora (C2) que tiene al menos un segundo canal dedicado (DPCH), las al menos dos portadoras no provocan interferencia una a la otra, en el que las entidades de usuario (UE) se pueden asignar selectivamente o bien al primer canal dedicado o bien el segundo canal dedicado, caracterizado porque el método comprende los pasos de
- recolectar información sobre la capacidad de soportar ruido, MAX_ROT(UEn), de usuarios predominantes respectivos dentro de al menos una celda, la capacidad de soportar ruido que es la carga de portadora máxima que pertenece a una entidad de usuario predominante real dada en una ubicación dada la cual es aceptable para esa entidad de usuario particular para tener su transmisión recibida con éxito por la estación base,
 - 10 - ordenar las entidades de usuario predominantes de acuerdo con sus capacidades de soportar ruido respectivas, MAX_ROT(UEn)_UE,
 - asignar o reasignar las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido bajas al primer canal dedicado en la primera portadora (C1), entre tanto
 - 15 - asignar o reasignar entidades de usuario con capacidades de soportar ruido altas, MAX_ROT(UEn), al segundo canal dedicado en la segunda portadora (C2),
- de manera que las entidades de usuario que tienen las capacidades de soportar ruido más bajas se asignan al primer canal dedicado en la primera portadora (C1) mientras que las entidades de usuario que tienen las capacidades de soportar ruido más grandes se asignan al segundo canal dedicado en la segunda portadora (C2).
- 20 **2.** El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que, la primera portadora (C1) además tiene un canal de acceso aleatorio (RACH).
- 3.** El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que, una tercera portadora (C3) tiene un canal de acceso aleatorio (RACH).
- 25 **4.** El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3 en el que se calcula un valor de carga estimada temporal (TMP_ROT).
- el valor de carga estimada temporal que se determina inicialmente en dependencia del nivel de ruido en la portadora (N_LEVEL_C1; N_LEVEL_C2) y la interferencia estimada (IOC(1); IOC(C2)) desde las celdas colindantes para la portadora dada (C1; C2), el valor de carga estimada temporal adicionalmente que se calcula teniendo en cuenta la carga de los equipos de entidad de usuario (UE) asignados así como la entidad de usuario candidata en cuestión (11) a ser asignada.
- 30 **5.** El método de acuerdo con la reivindicación 4 en el que si el valor de carga temporal, (TMP_ROT), es mayor que la capacidad de soportar ruido de la entidad de usuario candidata, (7), no se pueden asignar más entidades de usuario candidatas a la portadora y se detecta una situación de congestión (10).
- 6.** El método de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que
- 35 el valor de carga temporal (TMP_ROT) se compara además con la carga máxima predeterminada para la operación (13) de la portadora del canal de acceso aleatorio (RACH) garantizada.
- 7.** El método de acuerdo con cualquier reivindicación previa en el que la asignación o reasignación del canal se lleva a cabo después de la terminación de un estado preparado (17) o un estado detectado de congestión (10).
- 40 **8.** El método de acuerdo con cualquier reivindicación previa en el que la capacidad de soportar ruido, MAX_ROT(UEn), de entidades de usuario predominantes (UEn) se estiman de acuerdo con
- $$\text{MAX_ROT(UEn)} = ((\text{P_MAX(UEn)} - \text{P_MARGIN}) - (\text{P_USED(UEn)} - \text{RSSI(UEn)})) - \text{SIR(UEn)}, \text{ por la cual}$$
- RSSI(UEn) es la intensidad de señal recibida medida para una UE específica,
 - P_USED(UEn) es la potencia usada para una UE específica y
 - 45 - P_MARGIN es un margen de potencia para asegurar que la conexión puede manejar variaciones del canal dentro de un intervalo de programación,
 - SIR(UEn) es la relación señal a interferencia medida para una UE específica,
 - P_MAX(UEn) es la potencia máxima permitida de la entidad de usuario.
- 9.** El método de acuerdo con cualquier reivindicación previa, en el que la cobertura de la primera portadora (C1) se

controla para ser mayor que la cobertura de la segunda portadora.

5 **10.** El método de acuerdo con cualquier reivindicación previa, en el que se proporcionan una pluralidad de celdas (A, B), que tiene al menos la misma primera portadora y la misma segunda portadora en todas las celdas, en el que el área de cobertura de las primeras portadoras (C1) forma un área contigua, mientras que el área de cobertura de las segundas portadoras (C2) forman un patrón de celda de una pluralidad de celdas aisladas.

10 **11.** La estación base que comprende medios adaptados para asignar entidades de usuario a al menos dos portadoras (C1; C2) en al menos una celda (A; B) de un sistema (nodo B), la primera portadora (C1) que tiene al menos un primer canal dedicado (DPCH), la segunda portadora (C2) que tiene al menos un segundo canal dedicado (DPCH), las al menos dos portadoras que no provocan interferencia una a la otra, en el que los medios de asignación se disponen a asignar selectivamente las entidades de usuario (UE) o bien al primer canal dedicado o bien el segundo canal dedicado de la estación base que se caracteriza por

15 - medios adaptados para recolectar información sobre la capacidad de soportar ruido, MAX_ROT(UE_n), de usuarios predominantes respectivos dentro de al menos una celda, la capacidad de soportar ruido que es la carga de portadora máxima que pertenece a una entidad de usuario predominante real dada en una ubicación dada la cual es aceptable para esa entidad de usuario particular para tener su transmisión recibida con éxito por la estación base, y

- medios adaptados para ordenar las entidades de usuario predominantes de acuerdo con sus capacidades de soportar ruido respectivas, MAX_ROT(UE_n)_UE,

20 en la que los medios de asignación se adaptan para asignar o reasignar las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido bajas al primer canal dedicado en la primera portadora (C1), entre tanto asignar o reasignar las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido altas, MAX_ROT(UE_n), al segundo canal dedicado en la segunda portadora (C2),

25 los medios de asignación que se disponen para asignar las entidades de usuario que tienen las capacidades de soportar ruido más bajo al primer canal dedicado en la primera portadora (C1) mientras que se dispone para asignar las entidades de usuario que tienen las capacidades de soportar ruido más grandes al segundo canal dedicado en la segunda portadora (C2).

30 **12.** La estación base (nodo B) de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende un manipulador de entidad de usuario de enlace descendente (DL_UE_HANDLER), un programador, y un manipulador de entidad de usuario de enlace ascendente (UL_UE_HANDLER), el cual comprende de nuevo un MAX_ROT, capacidad de soportar ruido máxima, unidad de estimación, unidad de determinación, que además comprende:

medios para efectuar datos de enlace descendente transportados al manipulador de entidad de usuario de enlace descendente y transmitidos de acuerdo con una función de programación a varias entidades de usuario en cuestión, y

35 medios para efectuar datos de enlace ascendente recibidos desde las entidades de usuario y transportadas a través del manipulador de entidad de usuario de enlace ascendente

en la que el manipulador de entidad de usuario de enlace ascendente comprende

40 - los medios adaptados para recolectar información sobre las medidas respectivas relativas a la capacidad de soportar ruido, MAX_ROT(UE_n) de las entidades de usuario predominantes respectivas dentro de la al menos una celda,

- los medios adaptados para ordenar las entidades de usuario predominantes de acuerdo con sus capacidades de soportar ruido respectivas, MAX_ROT(UE_n)_UE, y

- los medios adaptados para asignar o reasignar entidades de usuario con capacidades de soportar ruido bajas al primer canal en la primera portadora (C1), mientras asignar o reasignar las entidades de usuario con capacidades de soportar ruido altas MAX_ROT(UE_n) al segundo canal en la segunda portadora (C2).

45 **13.** La estación base de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el manipulador de entidad de usuario de enlace ascendente (UL_UE_HANDLER) además comprende una relación señal a interferencia, SIR, y unidad de estimación de indicación de intensidad de señal recibida, RSSI, en la que la capacidad de soportar ruido MAX_ROT(UE_n) de las entidades de usuario predominantes (UE_n) se estiman de acuerdo con

$MAX_ROT(UE_n) = ((P_MAX(UE_n) - P_MARGIN) - (P_USED(UE_n) - RSSI(UE_n))) - SIR(UE_n)$, por la cual

50 - RSSI(UE_n) es la intensidad de señal recibida medida para una UE específica,

- P_USED(UE_n) es la potencia usada para una UE específica y

- P_MARGIN es un margen de potencia para asegurar que la conexión puede manejar variaciones del canal dentro de un intervalo de programación,
- SIR(UEn) es la relación señal a interferencia medida para una UE específica,
- P_MAX(UEn) es la potencia máxima permitida de la entidad de usuario.

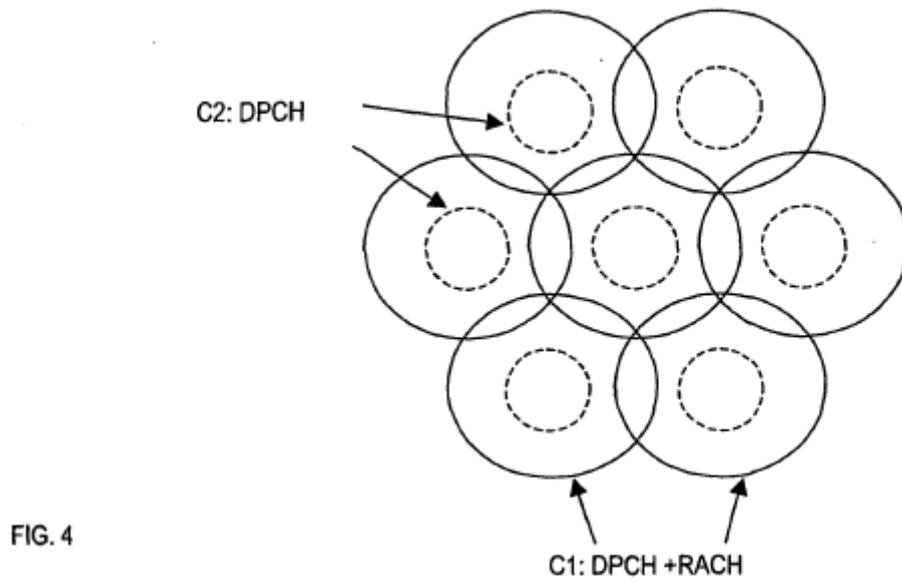
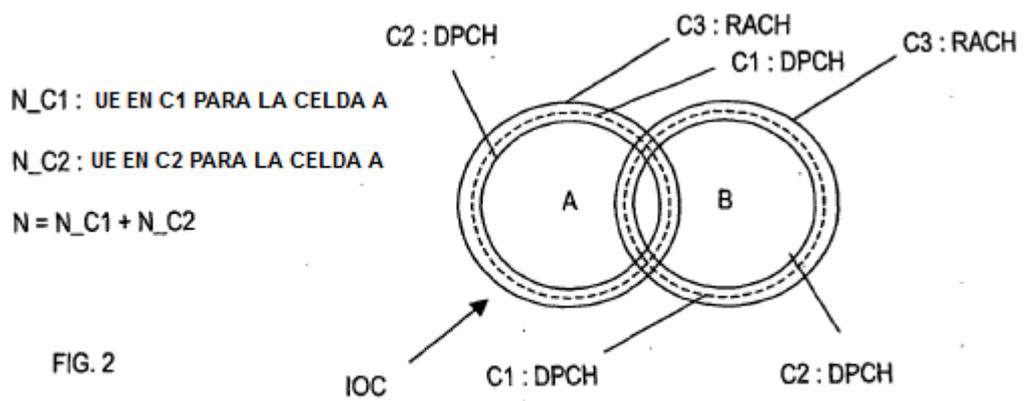
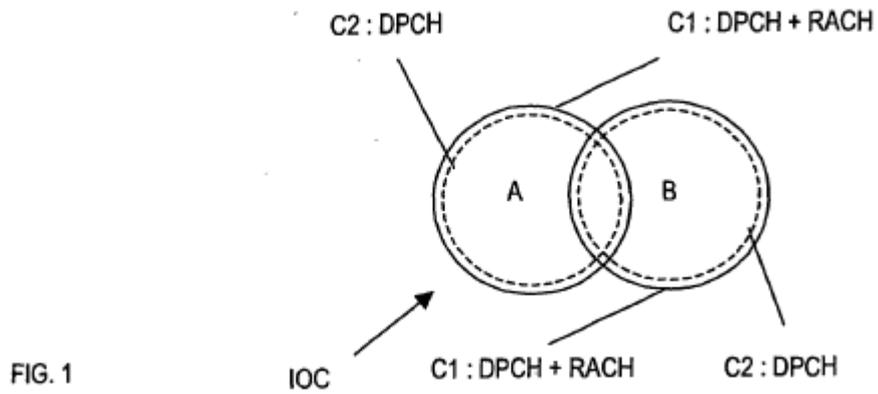
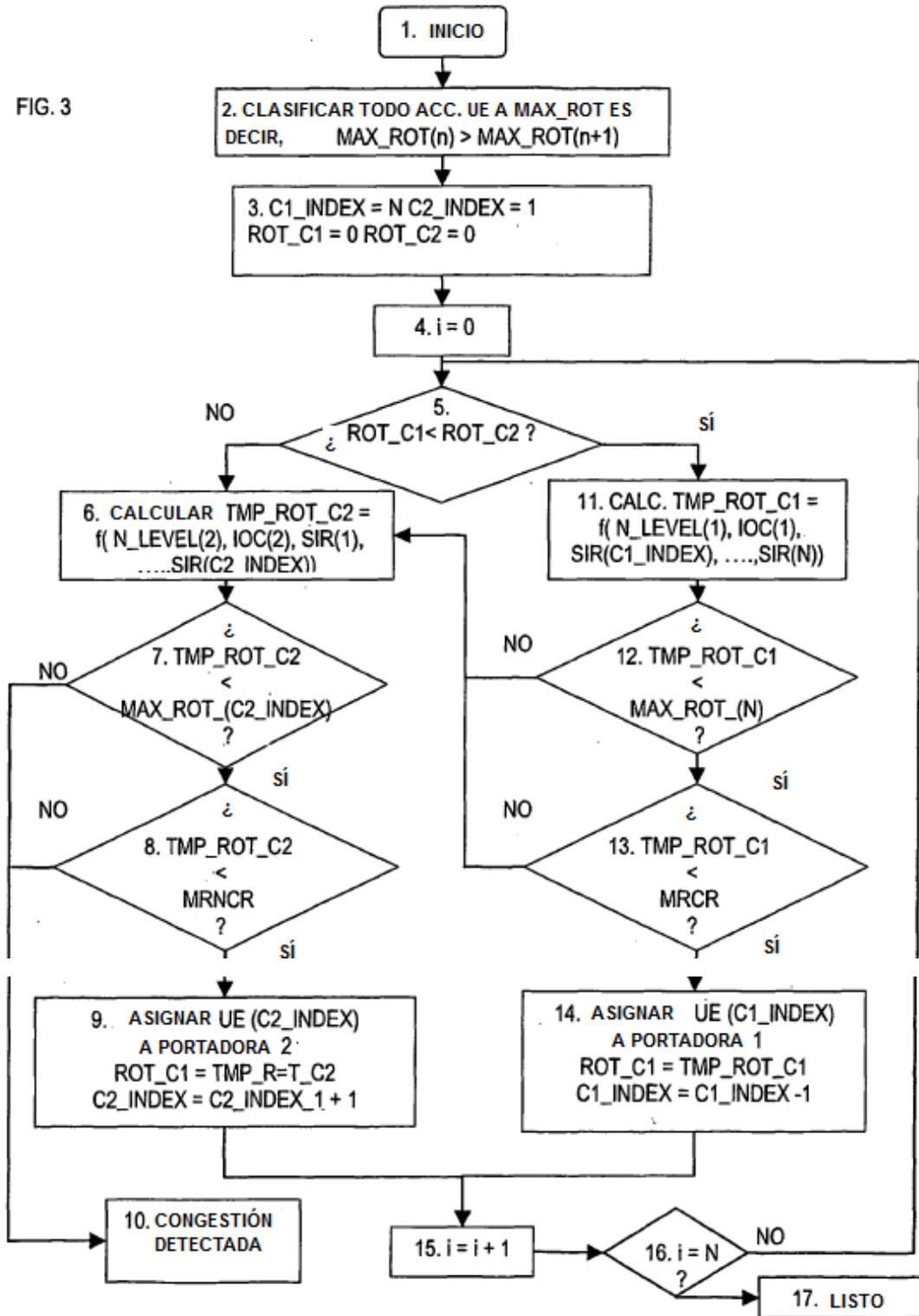


FIG. 3



ROT_C1, ROT_C2; MAX_RoT

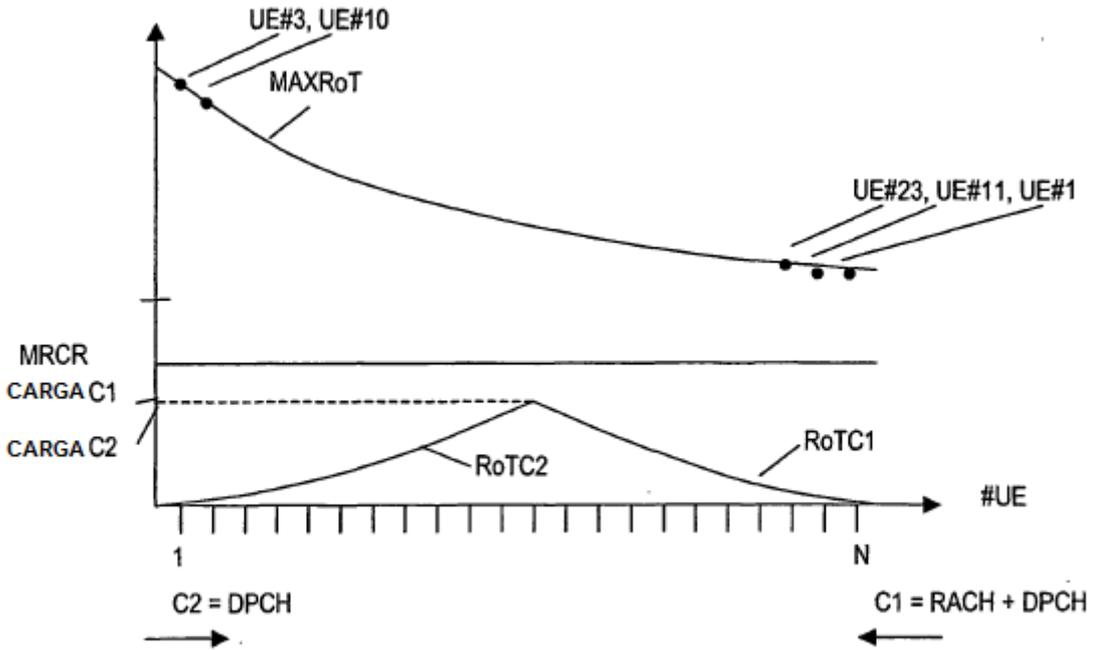


FIG. 5

ROT_C1, ROT_C2; MAX_RoT

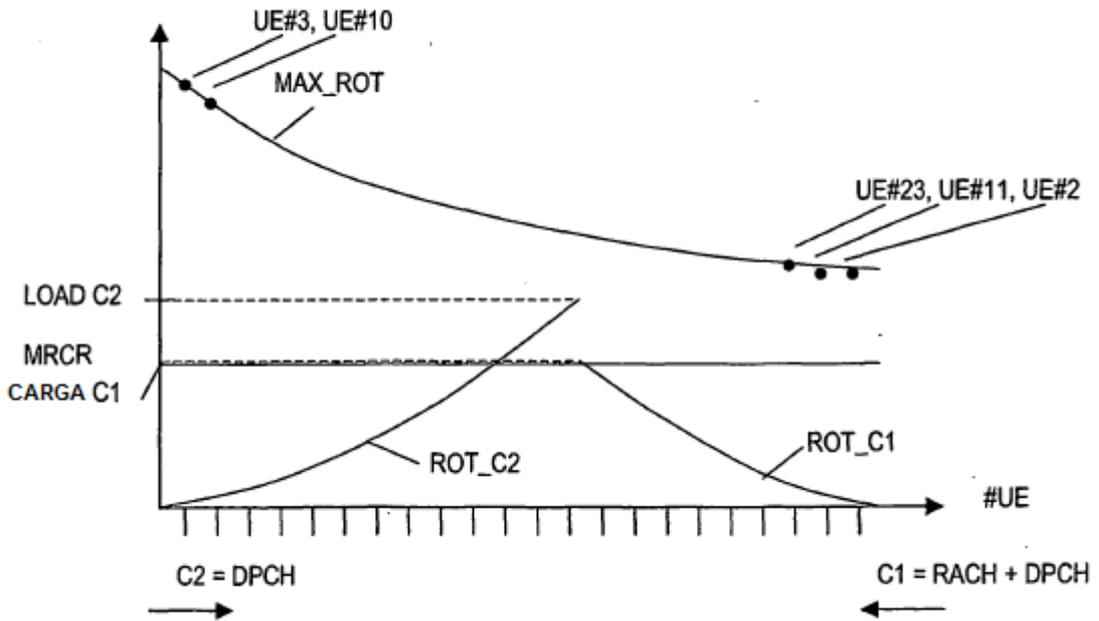


FIG. 6

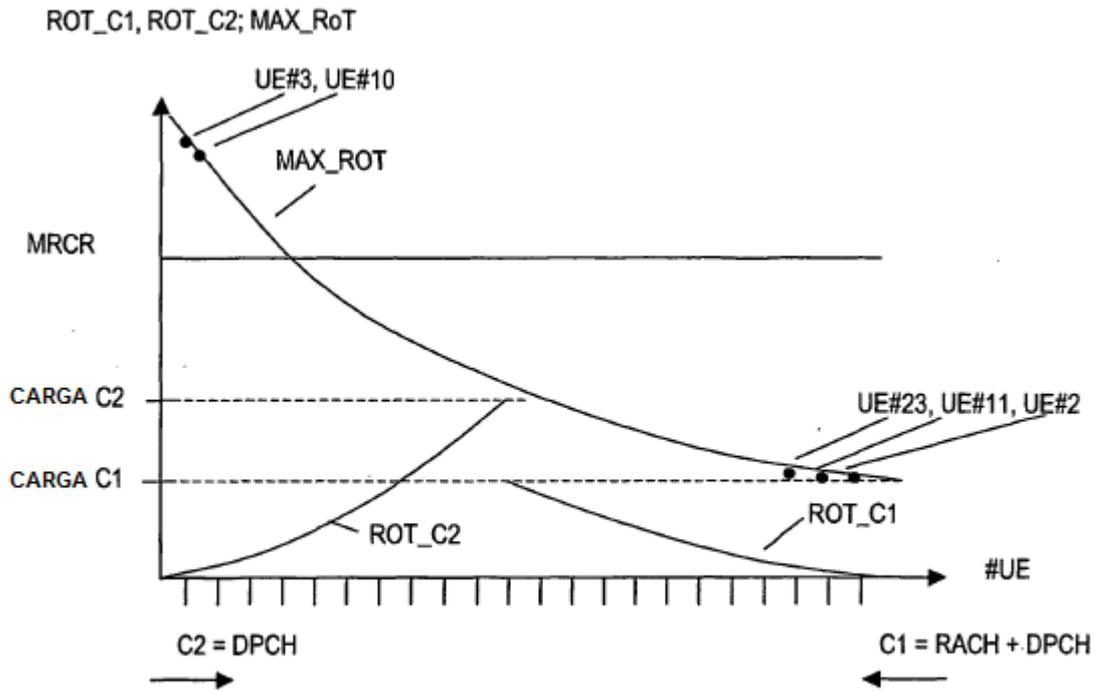


FIG. 7

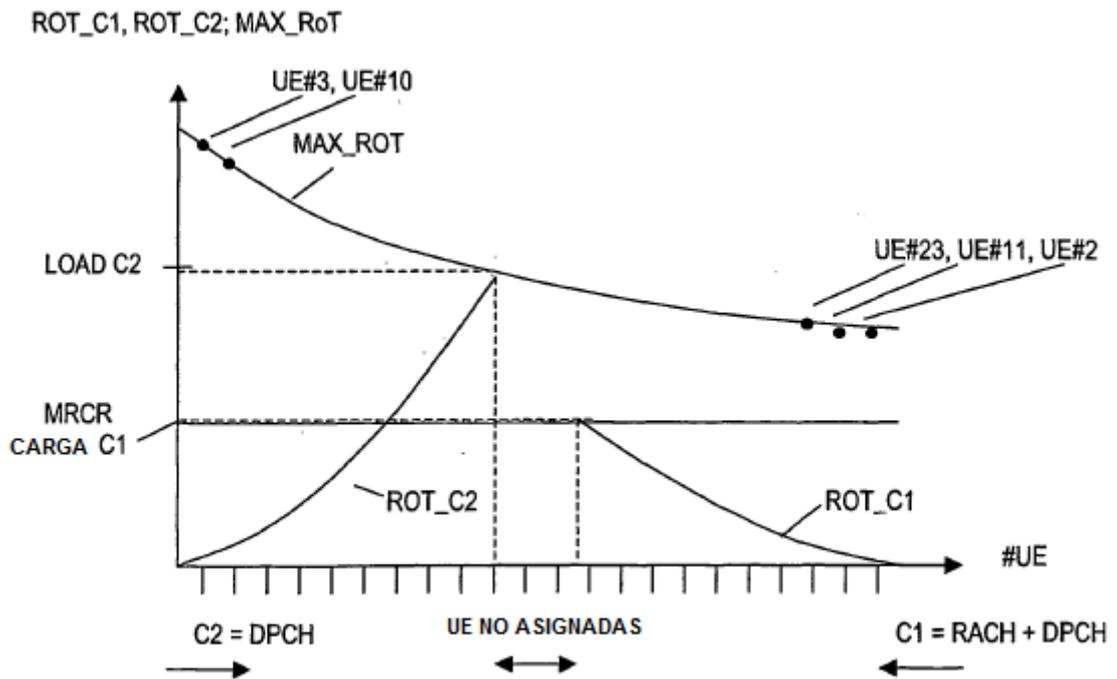


FIG. 8

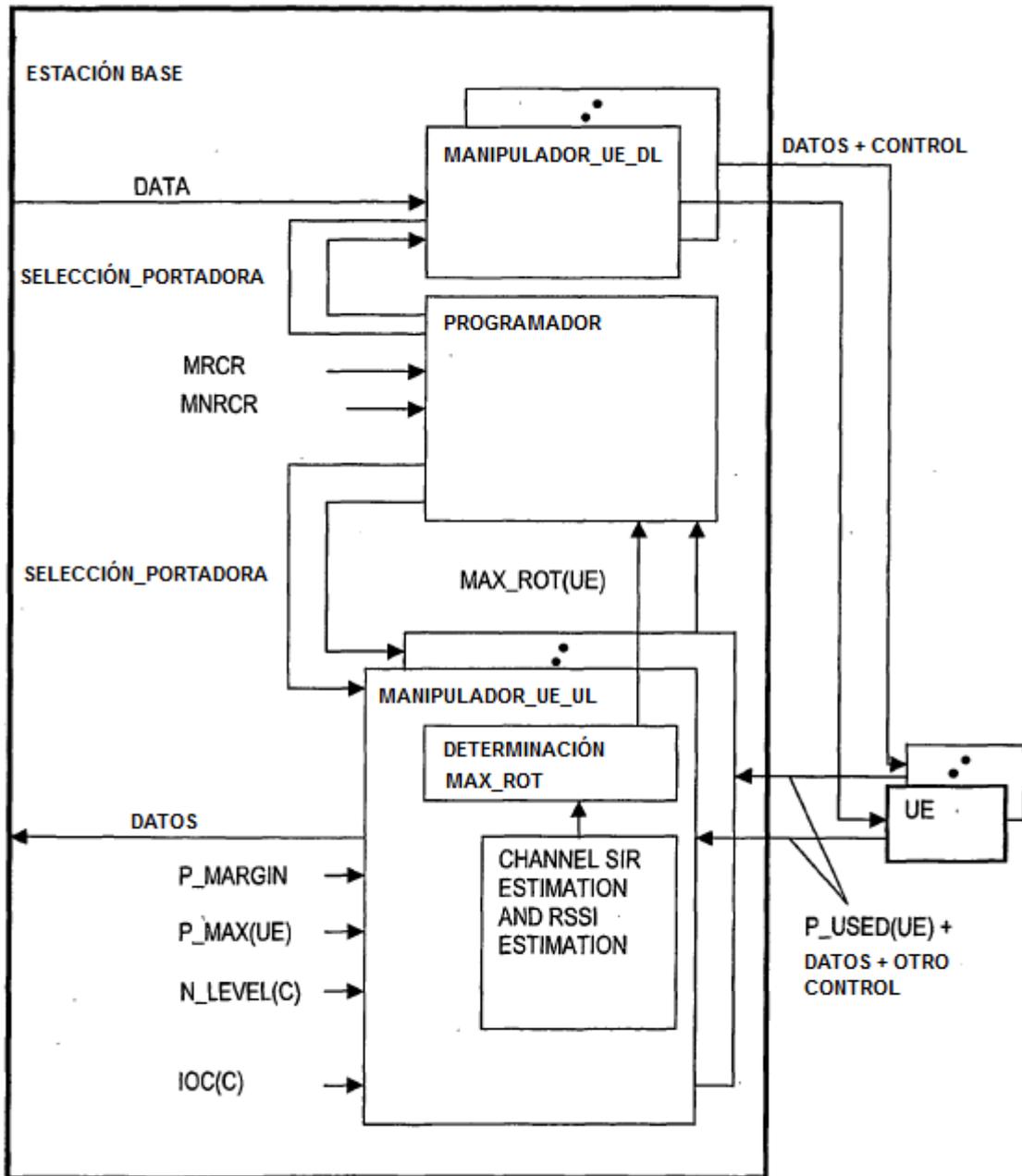


FIG. 9