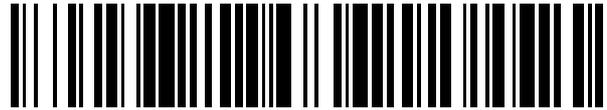


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 666**

51 Int. Cl.:

H04W 36/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04724473 .6**

96 Fecha de presentación: **30.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1733587**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Métodos y aparatos para la transferencia diferenciada por el tipo de celda en un sistema de comunicaciones móviles**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

12.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

12.12.2012

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 STOCKHOLM, SE**

72 Inventor/es:

**GUNNARSSON, FREDRIK y
HAGERMAN, BO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 666 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

Métodos y aparatos para la transferencia diferenciada por el tipo de celda en un sistema de comunicaciones móviles.

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere de manera general a procedimientos de transferencia en sistemas de comunicaciones celulares, y en particular a procedimientos de transferencia diferenciada por el tipo de celda en tales sistemas.

10 ANTECEDENTES

En un sistema de comunicaciones por radio celular el equipo de usuario de telefonía móvil es generalmente libre para moverse dentro del sistema y para conectarse de una estación de base a otra a medida que avanza entre diferentes celdas de servicio. Este cruce de celdas se denomina de manera general transferencia en el sector.

15 En un sistema de comunicaciones de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés), se ofrece una transferencia blanda al equipo de usuario de telefonía móvil, en la cual el equipo de telefonía móvil al menos temporalmente está conectado simultáneamente a múltiples celdas con el fin de permitir una transición suave y continua entre celdas. Así, en esta categoría de procedimientos de transferencia, los enlaces de radio son añadidos y abandonados de tal manera que el equipo de usuario siempre mantiene al menos un enlace de radio hacia una celda (de servicio) en el sistema.

25 La función de transferencia en un sistema de CDMA está soportada por mediciones de calidad de señal asistidas por el equipo de usuario de un canal de emisión o de baliza, por ejemplo, el Canal de Control Común (CPICH – Common Pilot Channel, en inglés), de su celda de servicio y de cualquier celda vecina. La configuración típica es establecer tales mediciones de calidad activadas por un evento con mensajes de medición de medición desde un Controlador de Red de Radio (RNC – Radio Network Controller, en inglés) en el sistema de CDMA. Tales mediciones podrían incluir la Potencia de Codificación de Señal Recibida (RSCP – Received Signal Code Power, en inglés) de los CPICHs, la relación de nivel de energía por microprocesador/bit recibido a densidad espectral de ruido (E_c/N_o , E_b/N_o) y/o la pérdida de ruta desde la estación de base de las celdas respectivas, que se explica con más detalle en el documento [1] del 3GPP. Además de información acerca de a qué códigos de cifrado, es decir, celdas vecinas monitorizadas, reportar las mediciones de calidad de señal, los mensajes de control desde el RNC al equipo de usuario comprenden un umbral o margen de activación de transferencia. Un procedimiento de transferencia es entonces activado basándose en una comparación de las calidades de señal medidas y del umbral de transferencia.

35 Este umbral de transferencia es determinado por el sistema de comunicación y es comunicado al equipo de usuario. El umbral determina el tamaño resultante de una región de transferencia entre dos celdas. En la técnica anterior, se emplean iguales umbrales de transferencia para todos los tipos de transferencia en todo el sistema. El umbral de transferencia será entonces un compromiso entre dos objetivos en conflicto. En primer lugar, se desea una región de transferencia grande de manera que el equipo de usuario que está viajando de una celda a otra tenga tiempo de medir, reportar, configurar y sincronizarse en la nueva celda antes de que el enlace a la antigua celda de servicio tenga que ser abandonado debido a una insuficiente calidad de señal. En segundo lugar, una región de transferencia relativamente pequeña es deseable desde un punto de vista de recurso de radio (de enlace descendente). Así, una región de transferencia demasiado grande resultará en que el equipo de usuario esté conectado simultáneamente a múltiples canales de radio (de enlace descendente) durante un periodo de tiempo bastante largo. Esto significa que el equipo de usuario ocupará, innecesariamente, recursos de radio que podrían haber sido mejor utilizados para otras aplicaciones. Así, el umbral de transferencia tiene que ser elegido cuidadosamente basándose en estos objetivos en conflicto y, en algunos casos, un umbral de transferencia fijo para todo tipo de procedimientos de transferencia resultará en una calidad de servicio reducida y posiblemente en llamadas caídas para el equipo de usuario.

50 En una Patente de US [2], Hakalin y Hulkkonen describen un método para dividir el tráfico entre celdas manejadas por una estación de base respectiva en un sistema de radio celular. La estación de base de una celda de servicio recibe, desde sus estaciones de telefonía móvil conectadas, medidas de potencia de canales de control de emisión de celdas vecinas. Se calcula el número de frecuencias disponibles comunes a la celda y a las celdas vecinas reportadas. Las celdas que tengan al menos una frecuencia común con la celda de servicio son tabuladas en una tabla que indica, para cada celda vecina: su identificador, la relación de las frecuencias comunes a la celda de servicio y a la celda vecina y una relación entre el número de medidas de calidad de potencia baja reportadas con respecto a todas las medidas de potencia reportadas. El bajo porcentaje de calidad en esta tabla es entonces utilizado para determinar una relación de conexión para cada celda vecina interferida. Esta relación de conexión es, a su vez, utilizada para determinar un factor de corrección que se utiliza para modular dinámicamente el umbral de transferencia para la celda de servicio y para sus celdas vecinas. Así, se obtiene un umbral de transferencia que está basado en la cantidad de tráfico e interferencias en el sistema.

En una Patente de US [3], Chandra et al describen un método que determina de manera general umbrales de transferencia óptimos basándose en un cálculo de una cantidad de potencia disponible para cada combinación de celda de servicio / celda vecina en un sistema de comunicaciones celular y en una función de distribución de probabilidad para cada una de tales combinaciones de celdas. La determinación del umbral de transferencia será un compromiso entre la calidad de llamada y una densidad de canal de tráfico uniformemente distribuida entre las celdas del sistema. La optimización se formula como una optimización no lineal de dos funciones de objetivo sujetas a restricciones no lineales que caracterizan las restricciones en regiones superpuestas entre celdas vecinas, cada recurso de celda, el tráfico generado dentro de cada celda, el margen de reflexión entre vecinos mutuos y umbrales de transferencia permitidos mínimo/máximo para una calidad de llamada aceptable.

Una desventaja importante de las dos soluciones de la técnica anterior identificadas anteriormente es que se requieren largos procesamiento de datos y cálculos para determinar el umbral de transferencia para las combinaciones de celda de servicio / celda vecina.

Johansson et al describe una solución para un procedimiento de transferencia blanda en una solicitud de patente internacional [4]. Este procedimiento de transferencia está esencialmente dividido en dos subprocedimientos: una primera porción preliminar de la secuencia de transferencia y otra porción restante. Actividades de transferencia críticas con el tiempo tales como el establecimiento de receptor para escuchar al equipo de usuario de telefonía móvil y la sincronización de enlace ascendente de Capa 1 (L1 (Layer1 en inglés), capa física) para el equipo de usuario son llevadas a cabo durante el subprocedimiento de transferencia preliminar mientras que las restantes actividades de la transferencia son iniciadas y terminadas durante el segundo subprocedimiento. El segundo subprocedimiento está asociado con un umbral de activación de transferencia fijo. No obstante, se emplea un umbral dinámico para la porción preliminar de la secuencia de transferencia. Este umbral dinámico depende de una probabilidad de que el equipo de usuario se acople en transferencia blanda y en un peso de probabilidad.

Para determinar el umbral dinámico del documento [4], se requiere información de historia de la transferencia de otro equipo de usuario de telefonía móvil. Así, deben guardarse y procesarse muchas medidas de equipo de usuario de telefonía móvil con el fin de calcular un umbral dinámico actual. Además, existe un compromiso entre dos objetivos en conflicto en determinar el peso de probabilidad necesario para calcular el umbral dinámico. En primer lugar, se requiere un peso elevado para que sea cierto que la porción preliminar de la secuencia de procedimiento no se ha iniciado demasiado tarde. No obstante, un peso bajo resulta deseable para que la transferencia no sea iniciada demasiado pronto y desperdiciar entonces recursos de hardware.

COMPENDIO

La presente invención soluciona estos y otros inconvenientes de las disposiciones de la técnica anterior.

Un objeto general de la presente invención es proporcionar una funcionalidad de transferencia eficiente en los sistemas de comunicaciones celulares.

Otro objeto de la invención es proporcionar una transferencia diferenciada según el tipo de celda para las celdas de sistemas de comunicaciones celulares.

Otro objeto más de la invención es proporcionar un procedimiento de transferencia que utiliza parámetros de activación que están adaptados a las características de cobertura de radio de las celdas de sistemas de comunicaciones celulares.

Estos y otros objetos son alcanzados por la invención tal como se define mediante las reivindicaciones de patente que se acompañan.

De manera breve, la presente invención se refiere a un procedimiento de transferencia diferenciada por tipo de celda en un sistema de comunicaciones celular. De acuerdo con la invención, las celdas, o al menos una porción de las mismas, del sistema de comunicaciones son divididas o clasificadas en múltiples clases en relación con la transferencia. Esta clasificación se lleva a cabo basándose en las características de cobertura de radio de las respectivas celdas. Cada una de tales clases de celdas es entonces asociada con un único parámetro o umbral de transferencia o un único conjunto de múltiples parámetros de transferencia. Estos parámetros de transferencia son entonces empleados en diferentes procedimientos y eventos de transferencia utilizados para el equipo de usuario de telefonía móvil conectado al sistema. Los parámetros básicamente, al menos parcialmente, determinarán el tamaño geográfico y la cobertura de una región de transferencia para una celda. Empleando entonces diferentes parámetros para diferentes clases de celda, el tamaño resultante de la región de transferencia puede ser adaptado a las características particulares de las celdas.

Puesto que la clasificación de celdas es llevada a cabo basándose en sus características de cobertura de radio, la clasificación dependerá de un cambio esperado en calidad de la señal y del enlace experimentados por el equipo de usuario conectado a medida que se mueve entre las celdas. Así, la clasificación preferiblemente divide las celdas en

diferentes clases basándose en cómo cambiará la calidad de la señal transmitida por término medio en una distancia recorrida. Por ejemplo una primera clase de celda podría incluir celdas para las cuales la calidad de la señal medida por el usuario cambia abrupta y rápidamente a medida que el equipo de usuario se mueve entre las celdas. Una segunda clase podría entonces incluir celdas en las que la calidad de la señal medida por un equipo de usuario de telefonía móvil en movimiento sólo cambiará lentamente con la distancia. Empleando diferentes parámetros de transferencia para diferentes clases de celdas, la región de transferencia para cada una de tales clases de celda puede ser adaptada mediante una elección adecuada de los valores del parámetro de transferencia. Entonces el tamaño de la región de transferencia es preferiblemente adaptado de manera que será suficientemente grande para que una unidad de telefonía móvil en movimiento realice mediciones, reporte, se configure y se sincronice con la celda de destino antes de que el enlace hacia la celda antigua tenga que ser abandonado debido a una calidad de señal demasiado baja. No obstante, el tamaño de la región no debe ser demasiado grande, puesto que entonces el equipo de usuario estará conectado a varias celdas durante un innecesariamente largo periodo de tiempo, desde el punto de vista de completar el procedimiento de transferencia, y, de este modo, ocupará recursos de comunicaciones que podrían haber sido mejor utilizados para otros propósitos y usuarios.

En una realización de la invención, el sistema de comunicaciones celular comprende sitios sectorizados, es decir, cada estación de base utiliza una disposición de antena sectorizada para proporcionar servicios de comunicaciones a múltiples celdas asociadas. En tal sistema, las características de cobertura de radio de las celdas diferirán en función de si el equipo de usuario se mueve entre celdas de diferentes sitios, una denominada transferencia blanda, o se mueve entre celdas del mismo sitio, denominada transferencia más blanda. Puesto que el diagrama de calidad de señal de antena angular típicamente cae más rápido por metro que la pérdida de ruta en función de la distancia, la calidad de señal medida por el usuario cambiará con mucha mayor rapidez cuando se mueve entre celdas del mismo sitio en comparación con un movimiento inter-sitios. Como consecuencia. Una primera clase de celda podría comprender celdas del mismo sitio y una segunda clase de celda comprende entonces celdas de otros sitios. El parámetro o parámetros asociado o asociados con la primera clase es (o son) entonces preferiblemente mayor o mayores que el correspondiente parámetro o los correspondientes parámetros de la segunda clase para tratar con y compensar los cambios más abruptos en la calidad de la señal medida para la primera clase de celda.

Una situación similar tiene lugar en un sistema de comunicaciones celular con macro celdas y micro o pico celdas. Una macro celda generalmente cubre un área geográfica grande y para tal celda la calidad de la señal, por ejemplo, tal como es representada por la Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP – Received Signal Code Power, en inglés), relación de la energía por bit de modulación a la densidad espectral de ruido (E_c/N_0), pérdida de ruta o algún otro parámetro de calidad de señal medible o al menos estimable por un equipo de usuario de telefonía móvil, típicamente disminuirá gradual y lentamente a medida que el equipo de usuario se aleja de la estación de base. Una macro celda se encuentra a menudo en áreas rurales. No obstante, una macro celda se encontrará también en regiones urbanas en las que su disposición de antena asociada típicamente está situada por encima de la parte superior de un tejado con el fin de proporcionar cobertura a un área geográfica relativamente grande. Tal macro celda es entonces denominada típicamente celda de paraguas en el sector. No obstante, una micro/pico celda generalmente proporciona cobertura a un área geográfica mucho menor y las condiciones de propagación y la cobertura de radio de estas celdas puede cambiar rápida y abruptamente para una distancia recorrida. Estas celdas están típicamente situadas en regiones urbanas, por ejemplo con disposiciones de antena asociadas por debajo del nivel de la parte superior del tejado o en edificios. En tal caso, doblar la esquina de una calle o entrar/salir de un edificio puede resultar en un repentino cambio en la calidad de la señal experimentada por el equipo de usuario. Así, una primera clase de celda de acuerdo con la invención podría incluir micro y pico celdas y una segunda clase en relación con la transferencia incluye entonces macro celdas. El parámetro o los parámetros de transferencia asociado o asociados con la primera clase es (o son) entonces preferiblemente más alto o altos que el correspondiente parámetro o los correspondientes parámetros de la segunda clase.

Los parámetros de transferencia se utilizan junto con medidas de la calidad de la señal para un enlace de comunicaciones entre el equipo de usuario y una estación de base de una actual mejor celda de servicio a la cual el citado equipo de usuario está conectado y junto con correspondientes medidas de calidad de señal para un enlace de comunicaciones a una estación de base de una potencial celda de destino. Una comparación entre calidades de señal medidas utilizando un parámetro de transferencia asociado con la clase de celda de una potencial celda de destino es entonces utilizada para determinar si un evento de transferencia debería ser activado. Tal evento podría incluir añadir la celda de destino al conjunto activo, es decir, conectar al equipo de usuario a esta celda, eliminar una celda del conjunto activo, es decir, desconectar al equipo de usuario de la celda, reemplazar celdas en el conjunto activo o un cambio de la mejor celda de servicio si el equipo de usuario está actualmente conectado simultáneamente a varias celdas. En estos diferentes eventos de transferencia podría utilizarse un solo parámetro de transferencia de la clase de celda adecuada. Alternativamente, se utilizan diferentes parámetros de transferencia para diferentes eventos, de manera que las clases de celda tienen múltiples parámetros de transferencia única asociados.

La invención ofrece las siguientes ventajas:

- Permite la utilización de parámetros de transferencia que están adaptados a las características de cobertura de radio de las celdas individuales en sistemas de comunicaciones celulares;
- Reduce el riesgo de perder un enlace de comunicaciones para un equipo de usuario de telefonía móvil y, así, de que se caiga un servicio de comunicaciones o una llamada en curso; y
- Reduce la innecesaria ocupación de recursos de comunicaciones provocada por regiones de transferencia demasiado grandes.

Otras ventajas ofrecidas por la presente invención resultarán evidentes con la lectura de la descripción que se encuentra a continuación de las realizaciones de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención junto con otros objetos y ventajas de la misma puede comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario de transferencia blanda y más blanda para un sistema de comunicaciones celular con celdas de 3 sectores;
- la Figura 2 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia blanda de la Figura 1 que emplea una solución de la técnica anterior;
- la Figura 3 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia más blanda de la Figura 1 que emplea una solución de la técnica anterior;
- la Figura 4 es un diagrama que ilustra un escenario de transferencia blanda y más blanda para un sistema de comunicaciones celular con celdas de 6 sectores;
- la Figura 5 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia blanda de la Figura 4 que emplea una solución de la técnica anterior;
- la Figura 6 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia más blanda de la Figura 4 que emplea una solución de la técnica anterior;
- la Figura 7 es una visión global esquemática de una porción de un sistema de comunicaciones celular sectorizado de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 8 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia blanda de la Figura 4 que emplea las enseñanzas de la presente invención;
- la Figura 9 es un diagrama que ilustra una región de transferencia resultante para el escenario de transferencia más blanda de la Figura 4 que emplea las enseñanzas de la presente invención;
- la Figura 10 es una vista global esquemática de una porción de un sistema de comunicaciones celular con macro y micro celdas de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 11 es un diagrama de flujo de un método para la asignación de parámetro de transferencia de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 11 es un diagrama de flujo de un método para la asignación de parámetro de transferencia de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 12 es un diagrama de flujo de un método para modificar una lista de potenciales celdas de transferencia;
- la Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra etapas adicionales del método de modificación de lista de transferencia de la Figura 12;
- la Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra la etapa de comparación de la Figura 13 con más detalle;
- la Figura 15 es un diagrama de flujo de otra realización de un método para la activación de un procedimiento en relación con una transferencia de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 16 es un diagrama de bloques esquemático de un controlador de red de radio de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 17 es un diagrama de bloques esquemático de un equipo de usuario; y
- la Figura 18 es un diagrama de bloques esquemático de un solicitador de transferencia del equipo de usuario de la Figura 17.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En todos los dibujos, los mismos caracteres de referencia serán utilizados para elementos correspondientes o similares.

La presente invención se refiere de manera general a la transferencia en sistemas de comunicaciones celulares y particularmente a una transferencia diferenciada según el tipo de celda en tales sistemas.

En la presente invención, las celdas de un sistema de comunicaciones celular están divididas o clasificadas en múltiples, es decir, al menos dos, clases o conjuntos en relación con la transferencia. Esta división de celdas de acuerdo con la invención se lleva a cabo basándose en las características de cobertura de radio o en las propiedades de las celdas. Las diferentes clases de celda son entonces asociadas con un respectivo parámetro de transferencia único o con un conjunto único de múltiples parámetros de transferencia que será utilizado en los procedimientos de transferencia para el equipo de usuario o para otras unidades de telefonía móvil conectadas al

sistema. Estos parámetros o umbrales se emplean típicamente en diferentes condiciones o eventos de activación de transferencia y básicamente determinarán, al menos parcialmente, el tamaño geográfico y la cobertura de una región de transferencia para una celda. Empleando entonces diferentes parámetros para diferentes clases, el tamaño resultante de la región de transferencia puede ser adaptado para las características particulares de las celdas.

En la presente invención, la expresión "celda" se refiere a una cierta área geográfica que proporciona servicios de comunicaciones por medio de recursos de comunicaciones a un equipo de usuario presente en el área y conectado a la celda. La celda está típicamente asociada con una estación de base o una disposición que comprende una antena similar para proporcionar el o los recursos (de radio). El tamaño geográfico de la celda está determinado por las condiciones de propagación de radio y normalmente disminuye en calidad de la señal y del enlace a medida que hay un alejamiento de la estación de base. Así, dentro del área de la celda, la cobertura de radio es típicamente suficientemente buena para permitir la comunicación entre el equipo de usuario y la estación de base. No obstante, a medida que uno se aproxima y sobrepasa las fronteras de una celda la calidad de la señal será demasiado baja para llevar a cabo el servicio de comunicaciones.

Una celda de acuerdo con la invención puede proporcionar cobertura a un área geográfica relativamente grande, típicamente denominada macro celda en el sector, si su estación de base asociada es capaz de proporcionar un enlace de comunicaciones al equipo de usuario con una calidad suficientemente alta en un área grande. Estas macro celdas típicamente podrían ser encontradas en áreas rurales, donde la situación de tráfico esperada será baja y la probabilidad de que varios usuarios estén presentes y conectados simultáneamente a la misma celda es relativamente baja. No obstante, una macro celda también puede encontrarse en regiones urbanas con mayor densidad de usuarios en las que su disposición de antena asociada típicamente está situada por encima de la parte superior de un tejado con el fin de proporcionar cobertura a un área geográfica relativamente grande. Tal macro celda es entonces denominada típicamente una celda de paraguas en el sector. De manera correspondiente, una celda podría proporcionar cobertura a un área geográfica relativamente pequeña, denominada generalmente micro o pico celda en el sector. Tales celdas están típicamente situadas en regiones urbanas densas, donde la probabilidad de que muchos usuarios estén simultáneamente presentes en la misma área es relativamente alta. En estas regiones urbanas con alta densidad de usuarios, la disposición de antena de una micro o pico celda es típicamente proporcionada por debajo del nivel de la parte superior de un tejado o en edificios.

Una celda de acuerdo con la presente invención podría ser también una sub-área de una estación de base más grande o un área asociada a una antena. Por ejemplo, el área de cobertura de radio de una estación de base puede estar dividida en múltiples sectores o celdas. Tales celdas (sectores) dentro de un sitio o área están típicamente servidas por la misma estación de base que tiene una antena con X sectores, donde X es el número de celdas del sitio, por ejemplo 3, 6 ó 12. Un enlace de radio dentro de una celda puede ser identificado mediante una única identificación lógica perteneciente a esa celda. De este modo, también tal sector es una celda de acuerdo con la presente invención.

Para proporcionar un cruce continuo entre celdas, las áreas de cobertura de radio de dos celdas vecinas típicamente se superponen al menos parcialmente, lo que es bien conocido para el experto en la materia.

Como se ha mencionado anteriormente, la clasificación de las celdas se lleva a cabo basándose en las características de cobertura de radio de las celdas respectivas. Tal clasificación dependerá entonces de un cambio esperado en la calidad de la señal y del enlace experimentada por el equipo de usuario conectado a medida que se mueve entre celdas. Por ejemplo, en áreas rurales con macro celdas, la calidad de señal, por ejemplo, tal como está representada por la Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP – Received Signal Code Power, en inglés), relación de energía por bit de modulación a la densidad espectral de ruido (E_c/N_0), pérdida de ruta o algún otro parámetro de calidad de señal medible o al menos estimable por un equipo de usuario de telefonía móvil, típicamente gradual y lentamente disminuirá a medida que el equipo de usuario se aleja de la estación de base. No obstante, en un área urbana densa con micro/pico celdas, la correspondiente calidad de señal puede cambiar rápida y abruptamente. Por ejemplo, doblar la esquina de una calle o entrar/salir de un edificio puede resultar en un repentino cambio en la calidad de señal experimentada por el equipo de usuario.

Las características de cobertura de radio reflejan entonces tales condiciones de propagación y cambios en la calidad de la señal esperados cuando uno se mueve con el área de cobertura de radio de la celda y entre celdas.

Para facilitar la comprensión de la presente invención, los problemas asociados con técnicas anteriores que utilizan parámetros de transferencia fijos e idénticos para todas las celdas son analizados con referencia a las Figuras 1 a 6.

Empezando con la Figura 1, se ilustra una vista global esquemática de una porción de un sistema de comunicaciones por radio celular que emplea sitios sectorizados. En este sistema, cada estación de base tiene antenas de 3 sectores y proporciona así servicios de comunicación a tres celdas. Así, un primer sitio incluye tres celdas, de las cuales sólo dos celdas 10, 20 se ilustran en la figura. De manera correspondiente, un segundo sitio incluye tres celdas, de las cuales se muestra una única celda 40 con el fin de simplificar la ilustración.

Imaginense dos escenarios de transferencia diferentes. En el primer caso, un equipo de usuario de telefonía móvil está actualmente presente y conectado a la celda 10 pero empieza a alejarse de la estación de base y a acercarse a la celda 40. La Figura 2 ilustra cómo cambiará la cobertura de radio (media) o la calidad de la señal, representado como ganancia de potencia, experimentada por el equipo de usuario, basándose en la distancia recorrida. La línea continua de la Figura 2 se refiere al cambio (disminución) en la calidad de la señal para un enlace o canal de comunicación (de enlace descendente) entre el equipo de usuario y la celda de fuente 10 actual. El cambio (aumento) de calidad de señal correspondiente para un enlace desde la celda de destino 40 se representa mediante la línea de trazos en la figura.

Un procedimiento o evento de transferencia es típicamente activado por una comparación de medidas de calidad de señal asistidas mediante móvil y un umbral (T – Threshold, en inglés) o parámetro de transferencia. Por ejemplo, la inclusión de una celda 40 en la llamada lista o conjunto activo que comprende las celdas a las cuales está conectado actualmente el equipo de usuario es típicamente llevada a cabo basándose en tal comparación. Sea que Q denote la calidad de señal de la actual mejor celda 10 de servicio medida por el equipo de usuario y P la correspondiente calidad de señal medida en un canal desde la estación de base de la celda 40 de destino. Entonces la condición de activación podría ser que la celda 40 deba ser introducida en la lista si $P > Q - T$.

Así, cuando el equipo de usuario se aleja de la estación de base que proporciona servicio a la celda 10 y se aproxima a la celda 40, la calidad de señal (Q) experimentada disminuye gradualmente mientras que la calidad de señal (P) medida para la celda 40 aumenta gradualmente. Eventualmente, P será mayor que $Q - T$, véase la línea vertical discontinua que se encuentra más a la izquierda en la Figura 2, y el equipo de usuario pueden conectarse a la estación de base o al Nodo B de la celda de destino 40. Esta tendencia en el cambio de calidad de la señal continúa a medida que el usuario se acerca a la estación de base de la celda 40. Subsiguientemente, la celda 40 de destino puede convertirse en la mejor celda de servicio y el equipo de usuario debería en primer lugar utilizarla con el propósito de comunicaciones. No obstante, la celda 10 típicamente permanece todavía en el conjunto activo. Finalmente, la calidad de la señal de la celda 10 será demasiado baja de manera que se elimina del conjunto activo, representado por la línea vertical discontinua que se encuentra más a la derecha en la figura. Una región de transferencia resultante podría entonces ser definida como el área entre estas líneas verticales, es decir, el área en la que la calidad de la señal de las dos celdas 10, 40 está dentro de T dB de una y otra (si la calidad de la señal es representada por la ganancia de potencia en la unidad dB o la Relación de Señal a Interferencia (SIR – Signal to Interference Ratio, en inglés).

El diagrama correspondiente sobre el cambio de calidad de la señal cuando el equipo de usuario lleva a cabo un movimiento angular desde la celda 10 a la celda 20 del mismo sitio se ilustra en la Figura 3. No obstante, puesto que el diagrama de antena típicamente cae más rápido por metro que la pérdida de ruta dependiente de la distancia (Figura 2), las calidades de señal medidas cambiarán (caída para la celda 10, línea continua, y aumento para la celda 20, línea discontinua) más rápidamente en comparación con la situación en la Figura 2. Emplear el mismo umbral T que para la transferencia intersitio de la Figura 2 de acuerdo con técnicas anteriores resultará entonces en una región de transferencia considerablemente menor. En otras palabras, el tiempo para llevar a cabo un procedimiento de transferencia para el equipo de usuario que atraviesa la región será mucho menor. En la técnica, la Figura 2 generalmente ilustra la situación para un procedimiento de transferencia blando (intersitio) mientras que la Figura 3 se refiere a un procedimiento de transferencia más blando (intrasitio).

Debe observarse, no obstante, que el desvanecimiento de sombra y otros efectos locales podrían afectar e incluso dominar la definición de región de transferencia para una disposición de antena de 3 sectores.

La Figura 4 ilustra una porción correspondiente de un sistema de comunicaciones celular como en la Figura 1. No obstante, este sistema incluye seis celdas por sitio o estación de base y así emplea disposiciones de antena de 6 sectores. La Figura 5 representa la transferencia (blanda) desde la celda 10 a la celda 40, es decir, la transferencia entre celdas de diferentes sitios (en comparación con la Figura 2). La Figura 6 ilustra asimismo la situación para la transferencia (más blanda) desde la celda 10 a la celda 20, es decir, la transferencia entre celdas del mismo sitio (compárese con la Figura 3). La Figura 5 será más o menos idéntica a la Figura 2 y, así, resulta en un tamaño similar de región de transferencia que utiliza el mismo umbral T de transferencia. No obstante, para el movimiento angular entre celdas 10, 20 del mismo sitio, la cobertura de radio media y las calidades de señal cambiarán mucho más rápidamente para las seis celdas por escenario de sitio en comparación con las tres celdas por sitio. Como resultado, se obtiene una región de transferencia muy pequeña utilizando el mismo umbral T . Este efecto está más enfatizado para una sectorización mayor, es decir, empleando más celdas por sitio, y entonces resulta en una región de transferencia incluso menor. Además, el desvanecimiento de sombra y otros efectos locales tendrán menor impacto en la región de transferencia más blanda para estos casos altamente sectorizados.

El problema es entonces cómo determinar un valor adecuado para el umbral T de transferencia. Asíumase que el umbral T es determinado y adaptado para transferencia (intersitio) blanda de manera que el equipo de usuario tendrá tiempo suficiente para realizar una medición, reportar, configurarse y sincronizarse a la nueva celda 40 antes

de que el enlace a la celda 10 antigua tenga que caerse debido a una calidad de señal demasiado baja. No obstante, entonces la región de transferencia resultante para la transferencia blanda (intrasitio) será demasiado pequeña utilizando este valor de umbral adaptado al intersitio. Como consecuencia el equipo de usuario puede no tener tiempo para completar el procedimiento de transferencia cuando se desplaza hacia la nueva celda 20 y el enlace a la celda antigua 10 podría perderse, resultando en una caída de una llamada en curso.

No obstante, si el umbral T por el contrario está adaptado para una transferencia intrasitio, la región de transferencia resultante para la transferencia intersitio será muy grande. Debido a esta región demasiado grande, el equipo de usuario puede ser conectado simultáneamente a canales de radio (de enlace descendente) desde varias celdas 10, 40 durante un periodo de tiempo bastante grande, es decir, un periodo de tiempo más grande que el requerido para completar el procedimiento de transferencia. Así, hay un desperdicio en la utilización de recursos para el equipo de usuario que ocupa innecesariamente recursos de comunicaciones, que pueden ser utilizados mejor para otros propósitos y por otros usuarios.

No obstante, estos problemas con las técnicas anteriores son resueltos por la presente invención clasificando las celdas en diferentes clases en relación con la transferencia y empleando entonces diferentes parámetros de transferencia para las diferentes clases, donde los parámetros han sido adaptados a las características de cobertura de radio de su clase de celda asociada.

La Figura 7 es una vista global esquemática de una porción de un sistema 1 de comunicaciones celular, al cual pueden aplicarse las enseñanzas de la presente invención. Este sistema 1 comprende sitios sectorizados 80, 90, ejemplificados con seis celdas 10-30, 40 por sitio 80, 90. Una primera estación de base 85 ó Nodo B gestiona seis celdas 10-30 asociadas, de las cuales sólo tres han sido proporcionadas con signos de referencia para ejemplificar la ilustración. En una de estas celdas 10, una unidad de telefonía móvil o equipo de usuario 200 está presente y conduce la comunicación con la estación de base 85. El sistema 1 comprende también un segundo sitio 90 con una estación de base 95 que tiene seis celdas 40 asociadas. Estas estaciones de base 85, 95 están también en conexión con un nodo de control, Controlador de Estación de Base (BSC – Base Station Controller, en inglés) o Controlador de Red de Radio (RNC – Radio Network Controller, en inglés) 100. Este nodo de control 100 supervisa y coordina varias actividades de las diferentes estaciones de base 85, 95 conectadas al mismo y típicamente participa en cualquier procedimiento de transferencia para el equipo de usuario 200.

En una primera realización de la invención, las celdas son clasificadas en una primera clase con relación a la transferencia que comprende celdas 20, 30 de un mismo sitio 80 como la mejor celda 10 de servicio, a la cual está el equipo de usuario 200 actualmente conectado y una segunda clase que comprende celdas 40 de otros sitios 90. La primera clase es entonces asociada con un primer parámetro de transferencia o un primer conjunto de múltiples parámetros de transferencia, y un segundo parámetro o conjunto de parámetros diferente es utilizado para la segunda clase. En una realización preferida de la invención, el parámetro o parámetros de transferencia de la primera clase es (son) mayor o mayores que el parámetro o parámetros correspondiente o correspondientes de la segunda clase de celda. Como resultado, la región de transferencia cuando se entra en una celda 20, 30 del mismo sitio 80 puede entonces ser del mismo orden de tamaño que la región de transferencia para una transferencia intersitio, por ejemplo desde la celda 10 a la celda 40. Así, el tiempo de acción disponible para llevar a cabo un procedimiento de transferencia cuando se atraviesa la región será del mismo orden de tamaño.

Las Figuras 8 y 9 ilustran diagramas de calidad de señal para el sitio de 6 sectores ilustrado en la Figura 4 cuando se emplea la presente invención. Con referencia a las dos Figuras 4 y 8, la calidad de señal media resultante medida por el equipo de usuario en un enlace a la celda 10 de fuente se ilustra en la Figura 8 como una línea continua mientras que la calidad de señal para un enlace a la celda de destino 40 se representa mediante línea continua para la transferencia intersitio. Para esta clase de celda de destino, es decir, celda de otros sitios, se utiliza un primer parámetro de transferencia o umbral T_1 para determinar cuándo va a ser activado un procedimiento de transferencia y, así, afecta al tamaño de la región de transferencia. En contraste en la Figura 9 se ilustra la transferencia intrasitio desde la celda 10 de fuente a la celda de destino 20. Puesto que en este caso la celda de destino 20 pertenece al mismo sitio que la celda de fuente 10, se utiliza un segundo parámetro de transferencia T_2 en el procedimiento de transferencia. Empleando un parámetro T_2 más grande para transferencia intrasitio que para transferencia intersitio, las regiones de transferencia para los dos escenarios puede tener el mismo orden de tamaño. El equipo de usuario tendrá entonces tiempo suficiente para ser capaz de completar el procedimiento de transferencia antes de que el enlace a la celda 10 de fuente caiga debido a una insuficiente calidad de señal y de cobertura de radio para los dos tipos de transferencia. Las Figuras 8 y 9 que emplean las enseñanzas de la invención deben ser comparadas con las correspondientes Figuras 5 y 6 de acuerdo con las técnicas anteriores. Así, utilizando la invención es posible obtener regiones de transferencia suficientemente grandes para todos los tipos de celdas sin los inconvenientes de que otros tipos de celda tendrán regiones de transferencia innecesariamente grandes o demasiado pequeños.

Volviendo brevemente a la Figura 7, en otra realización de la invención una primera clase con relación a la transferencia incluye sólo las celdas vecinas 20, 30 del mismo sitio 80 como celda 10 de fuente actual. La segunda clase de celda comprende entonces celdas no vecinas del mismo sitio 80 (ilustradas con líneas discontinuas en el

sitio 80) y celdas 40 de otros sitios 90. El parámetro o los parámetros de transferencia de la primera clase es o son entonces preferiblemente mayores que el correspondiente parámetro o los correspondientes parámetros de la segunda clase con el fin de compensar la más rápidamente cambiante cobertura de radio (calidad de señal) cuando hay un movimiento entre celdas vecinas del mismo sitio en comparación con otras celdas.

En otra realización más de la invención, una primera clase o grupo de celdas en relación con la transferencia comprende celdas altamente sectorizadas, es decir que pertenecen a un sitio que comprende muchas celdas, por ejemplo, sitios que comprenden más de tres celdas. Una segunda clase de celda podría entonces incluir celdas poco sectorizadas, por ejemplo celdas que pertenecen a un sitio con tres o menos celdas asociadas, y celdas no sectorizadas. De manera asimilar a lo anterior, el parámetro o los parámetros o el umbral o los umbrales utilizado o utilizados en procedimientos de transferencia para la primera clase es o son mayor o mayores que el parámetro o los parámetros para la segunda clase.

La Figura 10 ilustra otro ejemplo de una porción de un sistema 1 de comunicaciones celular, al cual puede ser aplicada la presente invención. Este sistema 1 comprende celdas 50, 60, 70 con diferentes tamaños de sus respectivas áreas de cobertura de radio. Como se ha explicado brevemente antes, cada celda 50-70 está asociada a y gestionada por una respectiva estación de base 55, 65, 75 que proporciona servicios de comunicaciones a un equipo de usuario de telefonía móvil 200 conectado. Las estaciones de base 55, 65, 75 están también en conexión con un nodo de control o RNC 100, como en la Figura 7.

Las macro celdas 50, 60 geográficamente grandes respectivas pueden encontrarse también en regiones urbanas. Tales macro celdas 50, 60 típicamente tienen estaciones de base 55, 65 situadas en alto con posibilidad de transmitir señales de radio utilizando una potencia de señal elevada para alcanzar toda la gran área de la celda 50, 60.

El sistema 1 comprende también las llamadas micro o pico celdas 70, con un área de cobertura de radio relativamente pequeña comparada con las macro celdas 50, 60. Una micro/pico celda 70 está típicamente gestionada por una estación de base 75 pequeña, por ejemplo, situada en una casa o en un edificio de una ciudad, a menudo con disposiciones de antena situadas por debajo del nivel de la parte superior del tejado. Tales celdas 70 se encuentran a menudo en áreas urbanas densas. La máxima potencia de señal transmitida de una estación de base 75 de micro/pico celdas 70 es normalmente comparativamente inferior a la de una estación de base 55, 65 en una macro celda 50, 60.

Cuando el equipo de usuario 200 se mueve entre macro celdas 50, 60, la cobertura de radio y la calidad de señal medida típicamente cambia lentamente. En tal caso, puede o pueden emplearse parámetro o parámetros bajos pequeños para procedimientos de transferencia intermacro y el equipo de usuario 200 aún tendrá tiempo suficiente para completar la transferencia antes de que se pierda un enlace de comunicaciones.

No obstante, cuando se mueve entre micro celdas 70, la cobertura de radio puede caer abruptamente o cambiar sólo en una pequeña distancia recorrida. Si se fuese a utilizar el mismo parámetro de transferencia que para macro celdas 50, 60, una llamada u otro servicio de comunicaciones en curso puede tener que desconectarse o perderse antes de que el procedimiento de transferencia se complete debido al repentino cambio en la cobertura de radio. La solución es entonces emplear un parámetro o parámetros diferente o diferentes, típicamente parámetros mayores, que para el caso de la macro celda. El equipo de usuario 200 podrá entonces completar el procedimiento de transferencia antes de que la conexión a la celda de fuente se pierda.

Así, en esta realización de la invención, una primera clase con relación a la transferencia comprende micro y pico celdas 70 con una pequeña área geográfica y una segunda clase comprende macro celdas 50, 60 con un área geográfica grande. El parámetro o los parámetros para la primera clase es o son entonces preferiblemente mayor o mayores que el parámetro o parámetros para la segunda clase.

Debe observarse que en alguna situación podría ser posible que la cobertura de radio (media) de una celda experimentada y medida por el equipo de usuario pudiese cambiar abruptamente para celdas con áreas de cobertura geográficas grandes. Además, también para micro o pico celdas, la calidad de señal medida por el usuario podría cambiar lentamente cuando se mueve entre tales micro/pico celdas. Así, en tal caso una primera clase podría comprender celdas (macro y/o micro/pico celdas) donde la cobertura de radio cambia repentinamente por distancia recorrida y una segunda clase podría entonces incluir celdas (macro y/o micro/pico celdas) donde la cobertura de radio cambia lentamente para la misma distancia recorrida.

Además, las celdas, en las cuales la calidad de señal experimentada por el usuario varía mucho con el tiempo en una cierta distancia geográfica, típicamente cerca de la frontera de la celda, desde la estación de base asociada, podrían ser clasificadas en una primera clase con relación a la transferencia de acuerdo con la invención. Una segunda clase podría entonces incluir celdas en las que la calidad de señal por término medio no cambia mucho con

el tiempo. Entonces, el parámetro o parámetros de transferencia para la primera clase es o son preferiblemente mayor o mayores que para la segunda clase.

5 La división de celdas en múltiples clases con relación a la transferencia basándose en sus respectivas características de cobertura de radio y en el uso de diferentes parámetros de transferencia para las clases de acuerdo con la presente invención puede ser también aplicada a un sistema de comunicaciones celular, tal como el Sistema Global para comunicaciones mediante Telefonía Móvil (GSM – Global System for Mobile communications, en inglés) y el Sistema de Telefonía Móvil Avanzado Digital (D-AMPS – Digital-Advanced Mobile Phone System, en inglés), que emplea procedimientos de transferencia duros y/o transferencia de inter-frecuencia o inter-portadora. A diferencia de la transferencia blanda o más blanda que proporciona una transferencia continua en la que los enlaces de comunicaciones son añadidos y abandonados de tal manera que el equipo de usuario siempre mantiene al menos un enlace de radio a la estación de base, la transferencia dura es una categoría de procedimientos de transferencia en la que todos los enlaces de radio “antiguos” en el equipo de usuario son abandonados antes de que se establezcan “nuevos” enlaces. Típicamente, el principal objetivo con los parámetros de transferencia en mediciones asistidas mediante telefonía móvil o calidad del enlace con el propósito de una transferencia dura es evitar efectos reflexión entre celdas. El riesgo para las transferencias de reflexión disminuye con el mayor riesgo de que se caiga la conexión para el sistema de comunicaciones. La reflexión entre celdas de un mismo sitio no es tan crítica como la reflexión entre diferentes estaciones de base, es decir, celdas de diferentes sitios. Como consecuencia las celdas podrían entonces ser clasificadas en celdas sectorizadas (clase 1) y celdas no sectorizadas (clase 2) o, alternativamente, en celdas altamente sectorizadas (clase 1), por ejemplo, más de tres celdas por sitio, y celdas no sectorizadas (clase 2). Diferentes parámetro de transferencia y desfases son entonces empleados para las dos clases, preferiblemente utilizando un desfase de reflexión menor para celdas de la primera clase que para celdas de la segunda clase.

25 Así, la presente invención puede ser típicamente aplicada a diferentes tipos de sistemas de comunicaciones que incluyen un sistema de GSM, diferentes sistemas de CDMA, un sistema de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA – Time Division Multiple Access, en inglés), un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA – Frequency Division Multiple Access, en inglés) o cualquier otro sistema que utiliza cualquier método para el acceso múltiple, por ejemplo un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA – Orthogonal Frequency Division Multiple Access, en inglés).

30 Aunque la presente invención hasta ahora principalmente ha sido descrita con referencia a clasificar celdas en dos clases diferentes con relación a la transferencia, esta enseñanza puede ser aplicada también para más de dos clases. Por ejemplo, una primera clase en relación con la transferencia podría incluir celdas altamente sectorizadas de un sitio que tiene más de tres celdas asociadas, una segunda clase comprende celdas poco sectorizadas, las celdas de un sitio con tres o menos celdas, y una tercera clase incluye celdas no sectorizadas. Si el parámetro de transferencia se denomina T_1 y los parámetros para las otras dos clases son T_2 y T_3 respectivamente, estos valores del parámetro son preferiblemente determinados de manera que $T_1 > T_2 > T_3$. También podría emplearse una clasificación combinada de celdas en micro/macro celdas y en celdas del mismo sitio/otros sitios. Por ejemplo, la clase 1 comprende micro/pico celdas del mismo sitio, la clase 2 comprende micro/pico celdas de otros sitios y la clase 3 y 4 representa macro celdas del mismo sitio y de otros sitios respectivamente. Entonces, los parámetros de transferencia para las diferentes clases podrían ser determinados de manera que $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$, si los subíndices representan los números de clase anteriormente mencionados.

45 La clasificación de celdas en múltiples clases en relación con la transferencia para la invención es típicamente llevada a cabo durante la planificación de celdas o el despliegue de fase para un sistema. La división de celdas podría entonces ser realizada manualmente por un operador de la red, por ejemplo, determinando que las celdas de un mismo sitio deberían tener un primer parámetro de transferencia asociado y que las celdas de otros sitios deberían utilizar un segundo parámetro diferente. No obstante, podrían alterativa o adicionalmente utilizarse diferentes algoritmos y herramientas de cobertura y propagación de radio para estimar las características de cobertura de radio de las celdas y definir una división adecuada de las celdas en el sistema basándose en esta estimación. Esta actualización de la clasificación de las celdas de acuerdo con la invención podría ser automáticamente llevada a cabo para optimizar la selección de clases y/o los parámetros de transferencia.

55 La clasificación de celdas podría ser fijada de maneja que una vez que una cierta clasificación de celda ha sido determinada es utilizada continuamente en todo el sistema. Una vez que una celda es añadida al sistema, es asociada con una de las clases existentes y se le asigna el parámetro o los parámetros de transferencia de esa clase. Alternativamente, podría emplearse una clasificación dinámica de celdas. Entonces las celdas del sistema son clasificadas en primer lugar utilizando una cierta primera clasificación utilizando sus respectivas características de cobertura de radio. Subsiguientemente, las celdas, o una porción de las mismas, en el sistema pueden ser clasificadas de nuevo utilizando la misma primera clasificación u otra clasificación, por ejemplo, basándose en nuevas mediciones de situaciones de tráfico en el sistema o en cambios en las características de cobertura de radio de las celdas. La nueva clasificación puede entonces ser adaptada a las condiciones de tráfico en los cambios del sistema.

5 El valor real de los parámetros o de los umbrales de transferencia para las clases en relación con la transferencia podría ser determinado basándose en datos históricos y estimaciones de procedimientos de transferencia previos en el sistema. El valor podría basarse en datos tales como: cambio en la cobertura de radio, calidad de la señal y del enlace para una celda por distancia recorrida, velocidad de movimiento medio esperada de las unidades móviles que se mueven y otros datos tradicionalmente utilizados por el operador de la red para determinar umbrales de transferencia. Como para la clasificación de las celdas, el valor de los parámetros de transferencia para las diferentes clases de celdas podría ser fijado o podría ser actualizado y adaptado basándose en nuevos datos de medición. La idea básica con diferentes valores de parámetro para diferentes clases de celda es que el equipo de usuario en general debería tener tiempo para completar un procedimiento de transferencia antes de perder un enlace de comunicaciones y de que se caiga un servicio de comunicaciones en curso. Generalmente, para clases de celda con cambios repentinos en la cobertura de radio se utiliza un valor de parámetro mayor que para las clases de celda con cobertura de radio que cambie lentamente en función de la distancia.

15 Para un sistema de comunicaciones celular, por ejemplo un sistema que utiliza Acceso Múltiple por División de Código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés), hay típicamente varios eventos o condiciones de activación diferentes en relación con la transferencia. En tal caso, un parámetro de transferencia podría ser utilizado para tales eventos para una clase de celda o los eventos, o al menos algunos de ellos, podrían emplear diferentes (únicos) parámetros de transferencia. En tal caso, cada clase de celda en relación con la transferencia podría ser asociada con un conjunto de estos parámetros de transferencia múltiples.

25 En esta función de transferencia en sistemas de CDMA, el equipo de usuario de telefonía móvil típicamente bien periódicamente o activado por ciertos eventos mide la calidad del enlace o de la señal de enlaces de transmisión preseleccionados desde varias estaciones de base. Estos enlaces preseleccionados podrían ser un canal de transmisión, de baliza o de control, por ejemplo un Canal de Control Común de Nodo B (CPICH – Common Pilot CHannel, en inglés) o un Canal de Control de Transmisión (BCCH – Broadcast Control CHannel, en inglés), proporcionado por las estaciones de base de las celdas respectivas. El nodo de control o RNC típicamente informa al equipo de usuario acerca de sobre qué celdas, la llamada celda monitorizada, debería medir. Estas celdas monitorizadas son preferiblemente seleccionadas por el RNC investigando a qué celdas que son vecinas a las celdas del conjunto activo, por ejemplo, la celda o celdas a la cual o a las cuales está el equipo de usuario conectado. Así, el equipo de usuario lleva a cabo mediciones de las celdas en el conjunto monitorizado pero también de las celdas en el conjunto activo. La enseñanza de la presente invención es particularmente ventajosa cuando el equipo de usuario sólo está conectado a un único tamaño, es decir el tamaño del conjunto activo es una celda. En estos casos, un procedimiento de transferencia que haya funcionado mal resultará en una llamada en curso o en un servicio de comunicaciones caídos, mientras que si el equipo de usuario está simultáneamente conectado a múltiples celdas, la llamada puede continuar incluso si uno de los enlaces de comunicaciones se ha perdido.

40 Un primer evento de transferencia (adición de enlace de radio) podría ser que una nueva celda (que no se encuentra en el conjunto activo) ha entrado en el intervalo de reporte definido basándose en la señal de control (P – Pilot, en inglés) filtrado desde la celda de destino, la correspondiente calidad (Q – Quality, en inglés) de señal de la actual mejor celda de servicio y un primer parámetro de transferencia (T_A) asociado con la clase de celda de la celda de destino. Así, este nuevo conjunto de destino podría ser introducido en el conjunto activo para el equipo de usuario si $P > Q - T_A$. Un segundo evento de transferencia (eliminación del enlace de radio) tiene lugar cuando la calidad de señal medida o determinada desde una estación de base cae por debajo de un umbral, por ejemplo si $P < Q - T_A$. No obstante, con el fin de evitar una adición recurrente y el borrado de celdas desde el conjunto activo y, de este modo, el establecimiento y eliminación de enlaces de comunicaciones, un parámetro de transferencia (T_D) es preferiblemente utilizado para este evento de transferencia. Así, una celda es eliminada desde el conjunto activo si $P < Q - T_D$, donde T_D preferiblemente es mayor que T_A . Además, tales eventos podrían ser que esa celda abandone y una celda entre en el intervalo de reporte (recolocación de las celdas en el conjunto activo) y el cambio de una mejor celda de servicio, es decir, una nueva celda es ahora medida con la mayor calidad de señal. Una explicación más detallada de eventos y condiciones de transferencia se encuentra en el documento [5] del 3GPP.

55 Así, las clases en relación con la transferencia de acuerdo con la presente invención podrían cada una de ellas estar determinadas con un único parámetro de transferencia o un único conjunto de múltiples parámetros de transferencia, por ejemplo empleados en los diferentes eventos de transferencia explicados anteriormente.

60 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método para asignar parámetros de transferencia para una celda en un sistema de comunicaciones celular de acuerdo con la presente invención. El método se inicia en la etapa S1, donde las celdas en el sistema, o al menos una porción de las celdas, son clasificadas y divididas en múltiples clases en relación con la transferencia basándose en las características de cobertura de radio de las celdas. Cada una de tales clases de celda entonces incluye preferiblemente múltiples celdas. Esta clasificación es típicamente llevada a cabo durante la fase de despliegue y de planificación de celda de la gestión del sistema. La clasificación puede ser fijada y es subsiguientemente utilizada continuamente en el sistema, o podría ser periódica o intermitentemente actualizada.

5 En una siguiente etapa S2, se determina la clase para una celda. Esta determinación es preferiblemente llevada a cabo cuando un informe de conjunto monitorizado es transmitido al equipo de usuario y/o mediante una solicitud desde, por ejemplo, el equipo de usuario de telefonía móvil, que notifica entonces a la unidad de control, RNC o a otra unidad del sistema que lleva a cabo esta determinación de clase, el identificador de la celda. En esta determinación, la unidad de control preferiblemente utiliza listas de celdas vecinas que son accesibles por la unidad de control para cada celda del sistema. Debe observarse también que una y la misma celda puede en una primera situación pertenecer a la primera clase pero pertenece a una segunda clase en otra situación, en función de la posición del equipo de usuario solicitante. Volviendo brevemente a la Figura 7, debe asumirse que la primera clase comprende celdas del mismo sitio y la segunda clase comprende celdas de otros sitios. Si un equipo de usuario está presente y conectado actualmente a la celda 20 e intenta moverse a la celda 10, esta celda de destino 10 pertenecerá a la primera clase de celdas. No obstante, si el equipo de usuario por el contrario está en la celda 40 y desea entrar en la celda 10, pertenecerá a la segunda clase. Así, la información acerca tanto de la celda de fuente como de la celda de destino se utiliza preferiblemente para la determinación de la clase de la etapa S2. El parámetro o los parámetros asociado o asociados con la clase determinada es o son entonces asignado o asignados a la celda de destino relevante en la etapa S3. El parámetro o los parámetros puede o pueden ser entonces utilizado o utilizados bien por el equipo de usuario y/o por la unidad de control para, por ejemplo, activar un evento de transferencia. El método finaliza entonces.

20 Las etapas S1 a S3 de la Figura 11 son típicamente llevadas a cabo en una unidad o un nodo del sistema de comunicaciones, tal como el RNC u otro nodo de control. Además, la clasificación de celda de la etapa S1 podría al menos parcialmente ser ejecutada utilizando una unidad o herramienta de planificación de celda, tal como TEMS™ de Ericsson.

25 La Figura 12 es un diagrama de flujo de la modificación de una lista o conjunto de celdas activas para un equipo de usuario. El método se inicia en la etapa S10 donde el equipo de usuario mide la potencia o la calidad de la señal en un enlace de comunicación o en un canal dedicado seleccionado para mediciones asociadas con la celda de destino potencial y preferiblemente en un enlace de la actual mejor celda de servicio. Este enlace descendente podría ser un CPICH, BCCH o algún otro canal de control o de transmisión. Las mediciones podrían ser llevadas a cabo periódicamente o cuando tiene lugar un evento, por ejemplo, a la recepción de mensajes de control de medición desde el nodo de control o RNC. Además, múltiples mediciones de calidad de señal pueden ser llevadas a cabo para obtener más datos de calidad y también otras métricas, no directamente medibles, pueden ser utilizadas en este contexto. En una siguiente etapa S11, el equipo de usuario recibe un parámetro de transferencia para la celda potencial desde el RNC. El parámetro es preferiblemente recibido desde el RNC junto con la lista de celdas monitorizadas que identifica las celdas, sobre las cuales el equipo de usuario debería medir. El parámetro ha sido preferiblemente determinado basándose en las características de cobertura de radio de la celda en un procedimiento de clasificación de celda. Además, en esta etapa S11, más de un parámetro de transferencia asociado con la clase de celda de la celda de transferencia potencial podría ser proporcionado al equipo de usuario. En la siguiente etapa S12, el equipo de usuario modifica su lista de transferencia basándose en las calidades de señal de la celda de destino y la celda actual y en el parámetro o parámetros de transferencia recibido o recibidos. El método finaliza entonces.

45 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra etapas adicionales del método de la Figura 12. El método continúa desde la etapa S11. En una siguiente etapa S20, el equipo de usuario compara calidades de señal para la celda de destino y la mejor celda de servicio utilizando el parámetro o parámetros de transferencia recibido o recibidos. Basándose en esta comparación, el equipo de usuario transmite una solicitud de actualización de lista al RNC en la etapa S21. Esta solicitud podría establecer que al equipo de usuario le gustaría añadir la celda de destino a la lista de celdas activas, eliminar la celda de la misma o algún otro procedimiento de activación en relación con la transferencia. El RNC procesa entonces la solicitud, por ejemplo investigando si existe un enlace de comunicación disponible en la celda de destino, contactando con la estación de base de la celda de destino, etc., lo que es bien conocido para el experto en la materia. El RNC genera una orden de actualizar lista y la transmite al equipo de usuario. De este modo, en una siguiente etapa S22, el equipo de usuario recibe la orden de actualizar. El método continúa entonces a la etapa S12 de la Figura 12, en la que el equipo de usuario modifica o actualiza su lista de transferencia asociada basándose en la orden recibida.

55 La Figura 14 ilustra la etapa S20 de comparación de la Figura 13 con más detalle. El método continúa desde la etapa S11 de la Figura 12. En una siguiente etapa S30, la calidad de señal (P) medida de la celda de destino es comparada con el correspondiente parámetro de calidad (Q) de la actual mejor celda de servicio utilizando un parámetro de transferencia (T_A) asociado con la clase de celda a la cual la celda de destino pertenece actualmente. Si $P > Q - T_A$, una solicitud de añadir celda es a continuación generada en la etapa S31. Esta solicitud preferiblemente comprende una identificación de la celda de destino. La solicitud es a continuación transmitida al RNC en la siguiente etapa S21 de la Figura 13. No obstante, si $P \leq Q - T_A$ el método continúa hacia la etapa S32. En esta etapa S32, se lleva a cabo otra comparación de la calidad de la señal, preferiblemente utilizando otro parámetro de transferencia (T_D) de la misma clase de celda que el parámetro T_A . Si $P < Q - T_D$, la calidad de señal medida del

enlace de la celda es demasiado baja y la celda debería ser borrada de la lista de celdas activas. Una solicitud de borrar celda que incluye preferiblemente el identificador de celda de esta celda es a continuación generada en la etapa S33 y subsiguientemente transmitida al RNC en la etapa S21 de la Figura 13. Si $Q-T_D \leq P \leq Q-T_A$, $T_D > T_A$, el método finaliza.

5

Los datos de calidad de señal utilizados en la comparación de la Figura 14 podrían ser los medidos y preferiblemente filtrados datos de calidad de señal, por ejemplo RSCP, Ec/No para los enlaces de comunicaciones de las dos celdas. En una realización alternativa, los datos de comparación se calculan basándose en los datos en bruto medidos posiblemente utilizando otros datos introducidos tales como la potencia de señal transmitida de los enlaces, en los cuales el equipo de usuario lleva a cabo las mediciones de calidad de la señal. Tales datos adicionales pueden entonces ser recibidos desde la estación de base de las respectivas celdas. Un ejemplo típico de tal parámetro de calidad de señal es la pérdida de ruta que básicamente puede ser determinada basándose en la potencia de la señal transmitida (de control) y en la potencia de la señal medida (RSCP).

10

15

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método para la activación de un procedimiento relacionado con la transferencia para el equipo de usuario de acuerdo con la presente invención. En una primera etapa S40, las celdas del sistema de comunicaciones son clasificadas en múltiples clases en relación con la transferencia. Esta etapa básicamente corresponde a la etapa S1 de la Figura 11 y no se explica más. En una siguiente etapa S41, los parámetros de transferencia son asignados a las clases de celda determinadas. En esta etapa S41, uno o más parámetros únicos son asignados para cada clase de tal manera que las clases en las que las características de cobertura de radio de sus celdas determinadas cambia rápidamente preferiblemente tienen acceso a parámetros más grandes comparados con las clases que cambian su cobertura de radio lentamente en función de la distancia. En una siguiente etapa S42, la unidad de control o RNC recibe una solicitud de activación de transferencia desde el equipo de usuario. Tal solicitud es generada basándose en una comparación entre las mediciones de calidad de señal y los parámetros de transferencia y preferiblemente incluye un identificador de la celda real. El RNC investiga a continuación si es posible ejecutar el procedimiento de transferencia solicitado establecido en la solicitud, por ejemplo determinando si existe un enlace de comunicaciones disponible para el equipo de usuario en la celda. Si el procedimiento de transferencia solicitado puede ser llevado a cabo, se genera una orden de activación de transferencia y se transmite hacia el equipo de usuario en la etapa S43. Esta orden de activación permite al equipo de usuario llevar a cabo el procedimiento de transferencia solicitado, por ejemplo actualizando su lista de celdas activas asociada. El método finaliza entonces.

20

25

30

La Figura 16 es un diagrama de bloques esquemático de una unidad de control 100 que gestiona procedimientos de transferencia en un sistema de comunicaciones celular. En la figura, la unidad de control está representada por un RNC 100.

35

El RNC 100 comprende una unidad de entrada y salida (I/O – Input/Output, en inglés) 110 para llevar a cabo la comunicación con unidades externas, tales como las estaciones de base conectadas. Esta unidad de I/O 110 está particularmente configurada para recibir mensajes de solicitud de transferencia que se originan desde el equipo de usuario en el sistema y para transmitir mensajes de control de medición y mensajes de actualización de lista en la misma.

40

Un clasificador 120 de celda podría ser proporcionado en el RNC 100 para llevar a cabo la división de celdas en diferentes clases en relación con la transferencia basándose en las características de cobertura de radio de las celdas. Los datos de cobertura de radio utilizados para tal clasificación podrían ser obtenidos a partir de una unidad de medición o de estimación (no ilustrada) proporcionada en el RNC 100 ó en algún otro nodo de red del sistema. El clasificador 120 podría emplear una clasificación de celdas diferente para diferentes porciones del sistema o una sola clasificación para todas las celdas del sistema. Ejemplos típicos de clases de celda son celdas del mismo sitio frente a celdas de otros sitios, celdas vecinas del mismo sitio frente a celdas no vecinas del mismo sitio y celdas de otros sitios, celdas altamente sectorizadas frente a celdas poco o nada sectorizadas, micro/pico celdas frente a macro celdas o alguna otra clasificación que se explica en lo anterior. El clasificador 120 podría ser configurado para llevar a cabo esta clasificación durante la fase de planificación de celda para el sistema y puede entonces subsiguientemente actualizar la clasificación basándose en nuevos datos de cobertura de radio para la celda, nuevas situaciones de tráfico, etc. Este clasificador 120 de celda podría estar dispuesto en el RNC 100 ó en algún otro lugar del sistema, por ejemplo, en conexión con una herramienta de planificación de celda. En cualquier caso, información de la clasificación de celda seleccionada es preferiblemente almacenada en una base de datos 150 proporcionada en o si no asociada con el RNC 100.

45

50

55

El RNC 100 también tiene acceso a un asignador 160 de parámetro que asigna uno o múltiples parámetros o umbrales relacionados con la transferencia para las clases de celdas definidas por el clasificador 120 de celda. Estos parámetros son a continuación almacenados en la base de datos 150. Los valores reales de los diferentes parámetros pueden ser determinados basándose en los datos medidos o estimados a partir de alguna unidad en el RNC 100 ó en una unidad externa.

60

Un determinador 130 de clase es proporcionado en el RNC 100 para determinar una afiliación de clase actual de una celda. La afiliación de clase podría ser determinada basándose en información de las celdas vecinas, que está preferiblemente almacenada en la base de datos 150, y en información de la celda o celdas a la cual o a las cuales está conectado actualmente un equipo de usuario de telefonía móvil. Alternativamente, el RNC 100 podría recibir una solicitud de parámetro de transferencia desde el equipo de usuario. Tal solicitud típicamente comprende el identificador de la celda solicitada y preferiblemente el identificador de la actual mejor celda de servicio para el equipo de usuario. Como se ha explicado en lo anterior, una celda dada puede pertenecer a diferentes clases en función de la posición actual del equipo de usuario solicitante y en la clasificación utilizada. Una vez que la clase de celda correcta es identificada, el determinador 130 de clase o alguna otra unidad en el RNC 100 busca los parámetros de transferencia solicitados asociados con la clase identificada de la base de datos 150. El parámetro o parámetros es o son a continuación transmitido o transmitidos utilizando la unidad de I/O 110 al equipo de usuario.

El RNC 100 también podría comprender una unidad 140 para generar una orden de activación de transferencia o la orden de modificar lista de celdas activas. Esta unidad 140 preferiblemente recibe un mensaje de solicitud desde el equipo de usuario, el cual notifica a la unidad 140 que existe un evento de activación de transferencia para el equipo de usuario y que debe activarse un procedimiento de transferencia. La unidad 140 investiga entonces, preferiblemente basándose en datos de entrada de otras unidades, por ejemplo, la estación de base de la celda relevante, si tal procedimiento de transferencia es factible. Si se concluye que el procedimiento de transferencia solicitado puede ser llevado a cabo, la unidad 140 genera una orden de activación de transferencia que es transmitida al equipo de usuario, donde es utilizada para actualizar la lista de celdas activas del equipo de usuario, es decir, añadir una nueva celda, eliminar una celda antigua, reemplazar celdas, etc.

Las unidades 110 a 140 y 160 del RNC 100 pueden ser implementadas como software, hardware o una combinación de los mismos. Las unidades 110 a 160 pueden todas ser implementadas en el RNC 100 en un solo nodo de red en el sistema de comunicaciones. No obstante, una implementación distribuida es también posible, siendo las unidades 110 a 160 proporcionadas en diferentes nodos de red.

La Figura 17 es un diagrama de bloques esquemático del equipo de usuario 200 de telefonía móvil. El equipo de usuario 200 comprende una unidad de I/O 210 para llevar a cabo una comunicación con unidades externas, incluyendo estaciones de base en el sistema de comunicaciones celular. Un medidor 220 de calidad de señal es proporcionado en la unidad 200 para determinar o estimar datos de calidad de señal para enlaces de comunicaciones, por ejemplo, PCCH, BCCH, de las estaciones de base. Típicos datos de calidad tales incluyen, pero no están limitados a, RSCP, Ec/No y pérdida de ruta. El medidor 220 podría ser configurado para, de manera continua, intermitentemente o mediante un evento, por ejemplo la recepción de un mensaje de control de medición desde el RNC, medir la calidad de la señal en una cantidad preseleccionada de enlaces de comunicaciones. El equipo de usuario 200 preferiblemente recibe información de código de cifrado, información de portadora, identificadores de celda u otros datos necesarios para llevar a cabo las mediciones desde el RNC, las estación de bases o alguna otra unidad del nodo de red.

Un solicitante 230 de transferencia es preferiblemente implementado en el equipo de usuario 200 para generar una solicitud de activación de transferencia para una celda. Tal mensaje de solicitud es transmitido al RNC y preferiblemente comprende información del identificador de la celda. La generación de tal mensaje de solicitud se basa en calidades de señal medidas, desde la unidad 220, en enlaces de comunicaciones a la celda y también preferiblemente a una mejor celda de servicio presente en la lista de celdas activas 250. La generación también utiliza el parámetro o parámetros de transferencia asociado o asociados con la clase de celda a la cual pertenece la celda particular. Tales datos de parámetro son preferiblemente recibidos por la unidad de I/O 210 junto con la lista de celdas monitorizada recibida desde el RNC.

Un modificador 240 de lista está configurado para modificar y actualizar las listas de celdas almacenadas en una memoria o base de datos 250 en la unidad. Estas listas incluyen la lista monitorizada desde el RNC, es decir, la lista de la celda en la cual el medidor 220 debe llevar a cabo mediciones de calidad de señal, y la lista activa, es decir, aquellas celdas a las cuales está conectado actualmente el equipo de usuario 200. El modificador 240 actualiza las listas en la base de datos 250 a la recepción de una nueva lista desde el RNC o a la recepción de una orden de actualizar lista desde el mismo.

Las unidades 210 a 240 del equipo de usuario 200 pueden ser implementadas como software, hardware o una combinación de los mismos.

La Figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una implementación de la unidad 230 de solicitud de transferencia. Un comparador 232 es proporcionado en el solicitador 230 para comparar medidas de calidad de señal utilizando parámetros de transferencia. Basándose en esta comparación, el comparador 232 podría generar una orden de añadir celda o una orden de eliminar celda. Una orden de añadir celda es entonces transmitida al adicionador 234 de entrada de lista que genera un mensaje de solicitud de añadir celda que es transmitido al RNC. Este mensaje incluye el identificador de la celda relevante y urge al RNC a iniciar un procedimiento de transferencia

que resulta en que la celda es añadida a la lista activa y el equipo de usuario es conectado a la celda. Una orden de eliminar celda hace que un borrador 236 de entrada de lista genere una orden de borrar celda que, una vez recibida por el RNC, solicita al RNC que elimine la celda de la lista activa del equipo de usuario. Además, la conexión a la estación de base de esta celda debe ser puesta como obsoleta.

5

Las unidades 232 a 236 de la unidad 230 solicitante pueden ser implementadas como software, hardware o una unidad 230 solicitante. No obstante, una implementación distribuida también es posible, siendo las unidades 232 a 236 proporcionadas en algún otro lugar del equipo de usuario.

10

El equipo de usuario es preferiblemente capaz de soportar diferentes criterios de reporte de medición tal como se define en el documento [6] del 3GGP. Diferentes identidades de medición pueden entonces ser establecidas en el equipo de usuario para celdas de diferentes clases en relación con la transferencia. De acuerdo con el documento [6], el equipo de usuario debería soportar hasta ocho eventos para todas las identidades de medición para mediciones intrafrecuencia. Además, el número total de eventos para mediciones de intrafrecuencia, interfrecuencia e inter-RAT (Tecnología de Acceso por Radio - Radio Access Technology, en inglés) juntas está limitado a 18. En tal caso, es posible utilizar mensajes de control de medición separados con diferentes identidades de medición para diferentes clases de celda. No obstante, la técnica puede ser también aplicada al equipo de usuario que puede manejar sólo una identidad de medición puesto que el RNC puede entonces asignar parámetros de control de medición basándose en la clasificación de la celda.

15

20

Resultará evidente para un experto en la materia que pueden realizarse varias modificaciones y cambios a la presente invención sin separarse del alcance de la misma, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REFERENCIAS

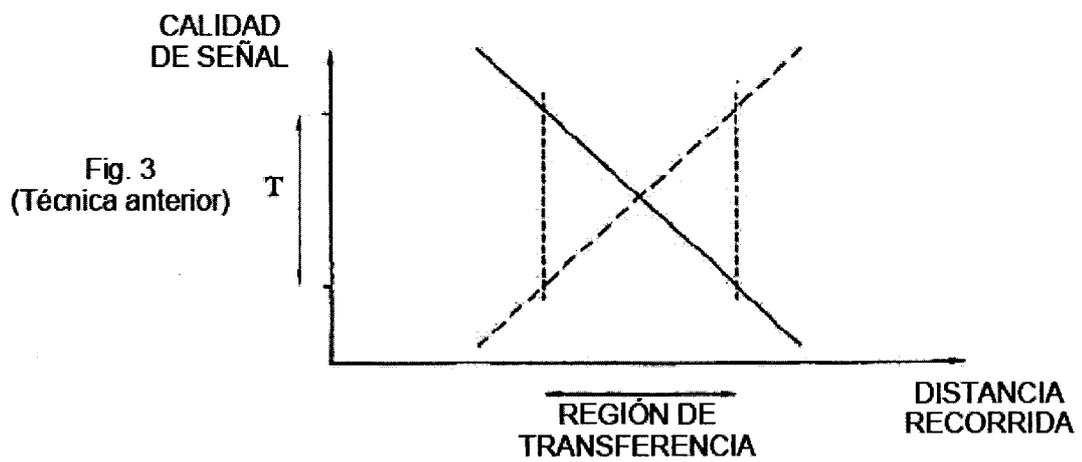
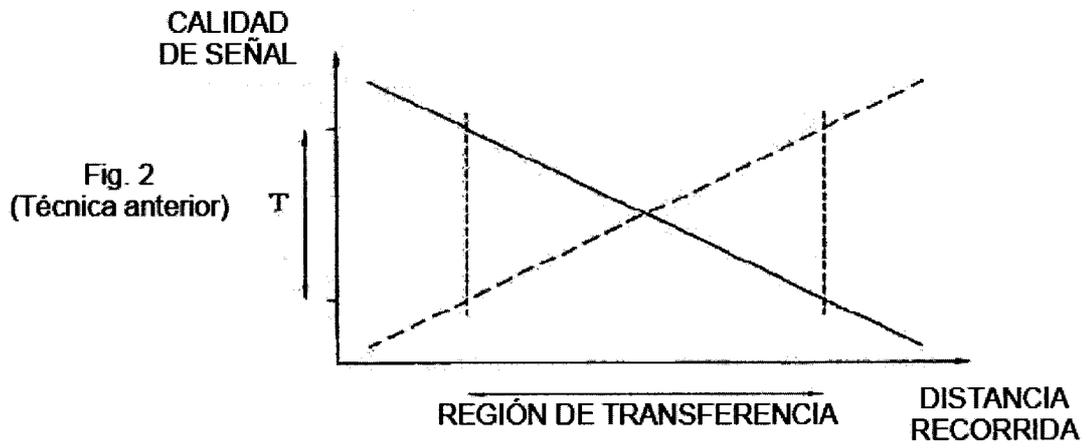
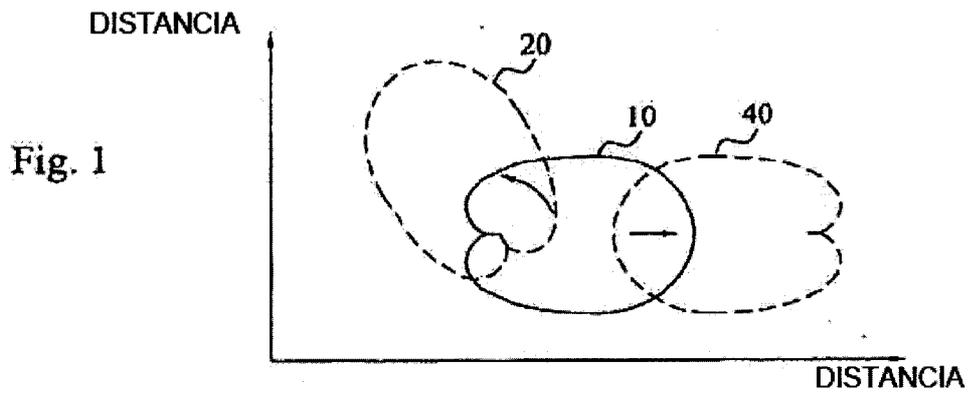
- 5 [1] 3GPP TS 25.331 V6.0.0; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); protocol Specification; Diciembre de 2003
- [2] Patente de US N° 6.584.318
- [3] Patente de US N° 6.044.249
- 10 [4] Solicitud de Patente Internacional N° 02/47423
- [5] 3GPP TS 25.922 V5.2.0; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Management Strategies; Diciembre de 2003
- 15 [6] 3GPP TS 25.133 V6.4.0; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Requirements for support of radio resource management; Diciembre de 1003

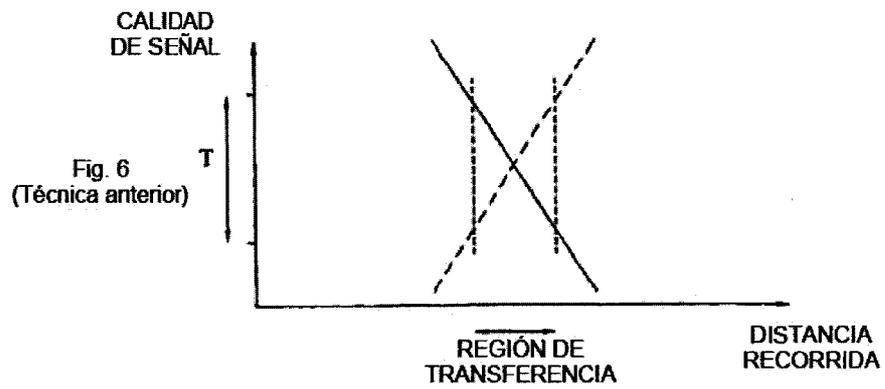
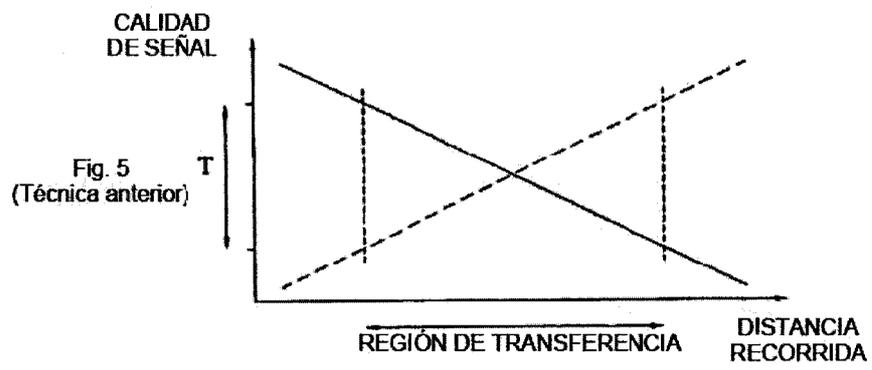
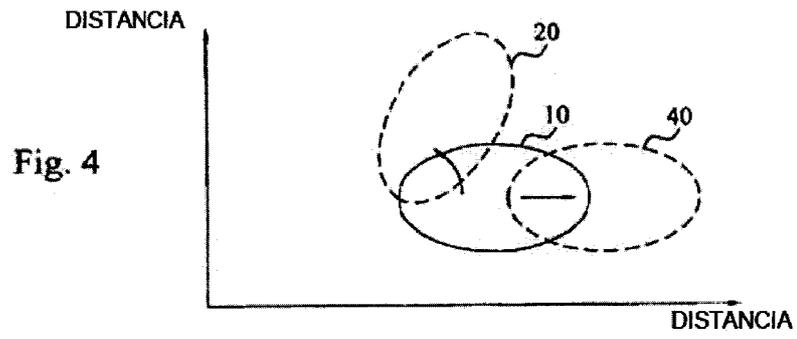
REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para asignar un parámetro de transferencia a una celda (20; 40) en un sistema (1) de comunicaciones celular, que comprende las etapas de:
- 10 -clasificar las celdas (10-70) del citado sistema (1) de comunicaciones en múltiples clases en relación con la transferencia basándose en las características de cobertura de radio de las citadas celdas (10-70), estando cada clase en relación con la transferencia asociada con un único parámetro de transferencia;
- determinar a qué clase en relación con la transferencia está asociada la celda (20; 40); y
- 10 -asignar a la citada celda (20; 40), el parámetro de transferencia asociado con la citada clase determinada en relación con la transferencia.
- 15 2. Un método para la activación de un procedimiento en relación con la transferencia para el equipo de usuario (200) en un sistema (1) de comunicaciones celular, que comprende las etapas de:
- 20 -clasificar las celdas (10-70) del citado sistema (1) de comunicaciones en múltiples clases en relación con la transferencia basándose en características de cobertura de radio asociadas con las citadas celdas (10-70);
- asignar, para cada clase en relación con la transferencia, un único parámetro de transferencia;
- 20 -generar una orden de activación de transferencia basándose en la calidad de señal medida para un enlace de comunicaciones entre el citado equipo de usuario (200) y una estación de base (85; 95) de una celda (20; 40) y en un parámetro de transferencia asignado asociado con la clase en relación con la transferencia de la citada celda (20; 40); y
- 25 -transmitir la citada orden de activación de transferencia al citado equipo de usuario (200), permitiendo la citada orden de activación de transferencia que el citado equipo de usuario (200) lleve a cabo el citado procedimiento relacionado con la transferencia que implica a la citada celda (20; 40).
- 30 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la citada etapa de generación comprende las etapas de:
- recibir una solicitud de activación de transferencia desde el citado equipo de usuario (200), siendo la citada solicitud generada basándose en la citada calidad de señal medida de la citada celda (20; 40), en el citado parámetro de transferencia y en la calidad de señal medida para un enlace de comunicaciones entre el citado equipo de usuario (200) y una estación de base (85) de una mejor celda (10) de servicio actual a la cual está conectado el citado equipo de usuario (200); y
- 35 -generar la citada orden de activación de transferencia basándose en la citada solicitud.
- 40 4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las citadas múltiples clases en relación con la transferencia comprenden una primera clase en relación con la transferencia y una segunda clase en relación con la transferencia.
- 45 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las citadas clases primera y segunda son seleccionadas de al menos una de:
- la citada primera clase comprende celdas (20, 30) del mismo sitio (80) como mejor celda (10) de servicio actual a la cual está conectado el equipo de usuario (200) y la citada segunda clase comprende celdas (40) de otros sitios (90);
- la citada primera clase comprende celdas vecinas (20, 30) de un mismo sitio (80) puesto que la citada celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas no vecinas del citado mismo sitio (80) y celdas (40) de otros sitios (90);
- 50 -la citada primera clase comprende micro y pico celdas (70) y la citada segunda clase comprende macro celdas (50, 60); y
- la citada primera clase comprende celdas (80, 90) altamente sectorizadas y la citada segunda clase comprende celdas poco o nada sectorizadas (50-70).
- 55 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las citadas múltiples clases en relación con la transferencia comprenden una primera clase en relación con la transferencia y una segunda clase en relación con la transferencia y el citado sistema (1) de comunicaciones comprende un equipo de usuario (200) conectado a una mejor celda (10) de servicio actual, siendo las citadas clases en relación con la transferencia primera y segunda seleccionadas de al menos una de:
- 60 -la citada primera clase comprende celdas (20, 30) de un mismo sitio (80) como celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas (40) de otros sitios (90);
- la citada primera clase comprende celdas vecinas (20, 30) de un mismo sitio (80) como la citada celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas no vecinas del mismo sitio y celdas (40) de otros sitios (90);

- 5
- la citada primera clase comprende micro y pico celdas (70) y la citada segunda clase comprende macro celdas (50, 60); y
 - la citada primera clase comprende celdas altamente sectorizadas (80, 90) y la citada segunda clase comprende celdas poco o nada sectorizadas (50-70).
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que un parámetro de transferencia de la citada primera clase es mayor que un parámetro de transferencia de la citada segunda clase.
- 10
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende también las etapas de:
- determinar estadísticas de tráfico de comunicaciones para el citado sistema (1) de comunicaciones celular; y
 - reclasificar las citadas celdas (10-70) del citado sistema (1) de comunicaciones basándose en las citadas características de cobertura de radio de las citadas celdas (10-70) y las citadas estadísticas de tráfico de comunicaciones determinadas.
- 15
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que una clase en relación con la transferencia está asociado con un único conjunto de múltiples parámetros de transferencia.
- 20
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el citado parámetro de transferencia afecta a una posible región de transferencia para la citada celda (20; 40).
- 25
11. Un sistema (100) para asignar un parámetro de transferencia a una celda (20; 40) en un sistema (1) de comunicaciones celular, comprendiendo el citado sistema (100):
- un medio (120) para clasificar las celdas (10-70) del citado sistema (1) de comunicaciones en múltiples clases en relación con la transferencia basándose en características de cobertura de radio de las citadas celdas (10-70), estando cada clase en relación con la transferencia asociada con un único parámetro de transferencia;
 - un medio (130), conectado al citado medio de clasificación (120), para determinar a qué clase en relación con la transferencia está asociada la citada celda (20; 40); y
 - un medio (160), conectado al citado medio de determinación (130), para asignar a la citada celda (20; 40), el parámetro de transferencia asociado con la citada clase en relación con la transferencia determinada.
- 30
- 35
12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el citado medio de asignación (160) está configurado para asignar un único conjunto de múltiples parámetros de transferencia a cada clase en relación con la transferencia.
- 40
13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, en el que el citado medio de clasificación (120) está configurado para reclasificar las citadas celdas (10-70) del citado sistema (1) de comunicaciones basándose en características de cobertura de radio de las citadas celdas (10-70) y estadísticas de tráfico de comunicaciones para el citado sistema (1) de comunicaciones.
- 45
14. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el citado medio (120) está configurado para clasificar las citadas celdas (10-70) en una primera clase en relación con la transferencia y una segunda clase en relación con la transferencia y el citado sistema (1) de comunicaciones comprende un equipo de usuario (200) conectado a una mejor celda (10) de servicio actual, siendo las citadas clases en relación con la transferencia primera y segunda seleccionadas de al menos una de:
- la citada primera clase comprende celdas (20, 30) de un mismo sitio (80) como la citada celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas (40) de otras celdas (90);
 - la citada primera clase comprende celdas vecinas (20, 30) de un mismo sitio (80) como la citada celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas no vecinas del citado mismo sitio y celdas (40) de otros sitios (90);
 - la citada primera clase comprende micro y pico celdas (70) y la citada segunda clase comprende macro celdas (50, 60); y
 - la citada primera clase comprende celdas altamente sectorizadas (80, 90) y la citada segunda clase comprende celdas poco o nada sectorizadas (50-70).
- 50
- 55
- 60
15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el citado medio de asignación (160) está configurado para asignar un parámetro de transferencia más grande para la citada primera clase que para la citada segunda clase.
16. Un sistema (100) para activar un procedimiento relacionado con la transferencia para un equipo de usuario (200) en un sistema (1) de comunicaciones celular, comprendiendo el citado sistema (100):

- 5 -un medio (120) para clasificar las celdas (1'-70) del citado sistema (1) de comunicaciones en múltiples clases en relación con la transferencia basándose en características de cobertura de radio de las citadas celdas (10-70),
- 5 -un medio (160) para asignar, para cada clase en relación con la transferencia, un único parámetro de transferencia;
- 10 -un medio (140) para generar una orden de activación de transferencia basándose en la calidad de la señal medida para un enlace de comunicaciones entre el citado equipo de usuario (200) y una estación de base (85; 95) de una celda (20; 40) y un parámetro de transferencia asociado con la clase en relación con la transferencia de la citada celda (20; 40) y
- 10 -un medio (110) para transmitir la citada orden de activación de transferencia al citado equipo de usuario (200), permitiendo la citada orden de activación de transferencia que el citado equipo de usuario (200) lleve a cabo el citado procedimiento en relación con la transferencia que implica a la citada celda (20; 40).
- 15 17. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende también un medio (110) para recibir una solicitud de activación de transferencia desde el citado equipo de usuario (200), siendo la citada solicitud generada basándose en la citada calidad de la señal medida de la citada celda (20; 40), en el citado parámetro de transferencia y en la calidad de señal medida para un enlace de comunicaciones entre el citado equipo de usuario (200) y una estación de base (85) de una mejor celda (10) de servicio actual a la cual está conectado el citado equipo de usuario (200), y el citado medio (140) de generación está configurado para generar la citada orden de activación de transferencia basándose en la citada solicitud.
- 20 18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, en el que las celdas (10-70) de los citados sistemas (1) de comunicaciones se clasifican en una primera clase en relación con la transferencia y una segunda clase en relación con la transferencia, estando cada una de las citadas clases en relación con la transferencia primera y segunda asociadas con un único parámetro de transferencia.
- 25 19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el que las citadas clases primera y segunda se seleccionan de al menos una de:
- 30 -la citada primera clase comprende las celdas (20, 30) de un mismo sitio (80) como la mejor celda (10) de servicio actual a la cual un equipo de usuario (200) está conectado y la citada segunda clase comprende las celdas (40) de otros sitios (90);
- 35 -la citada primera clase comprende celdas vecinas (20, 30) de un mismo sitio (80) como la citada celda (10) actual y la citada segunda clase comprende celdas no vecinas del mismo sitio (80) y celdas (40) de otros sitios (90);
- 40 -la citada primera clase comprende micro y pico celdas (70) y la citada segunda clase comprende macro celdas (50, 60); y
- 40 -la citada primera clase comprende celdas altamente sectorizadas (80, 90) y la citada segunda clase comprende celdas poco o nada sectorizadas (50-70).
20. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, en el que el citado parámetro de transferencia afecta a una posible región de transferencia para la citada celda (20; 40).
- 45 21. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20, en el que el citado sistema (100) está proporcionado en un nodo de control de red de radio en el citado sistema (1) de comunicaciones.





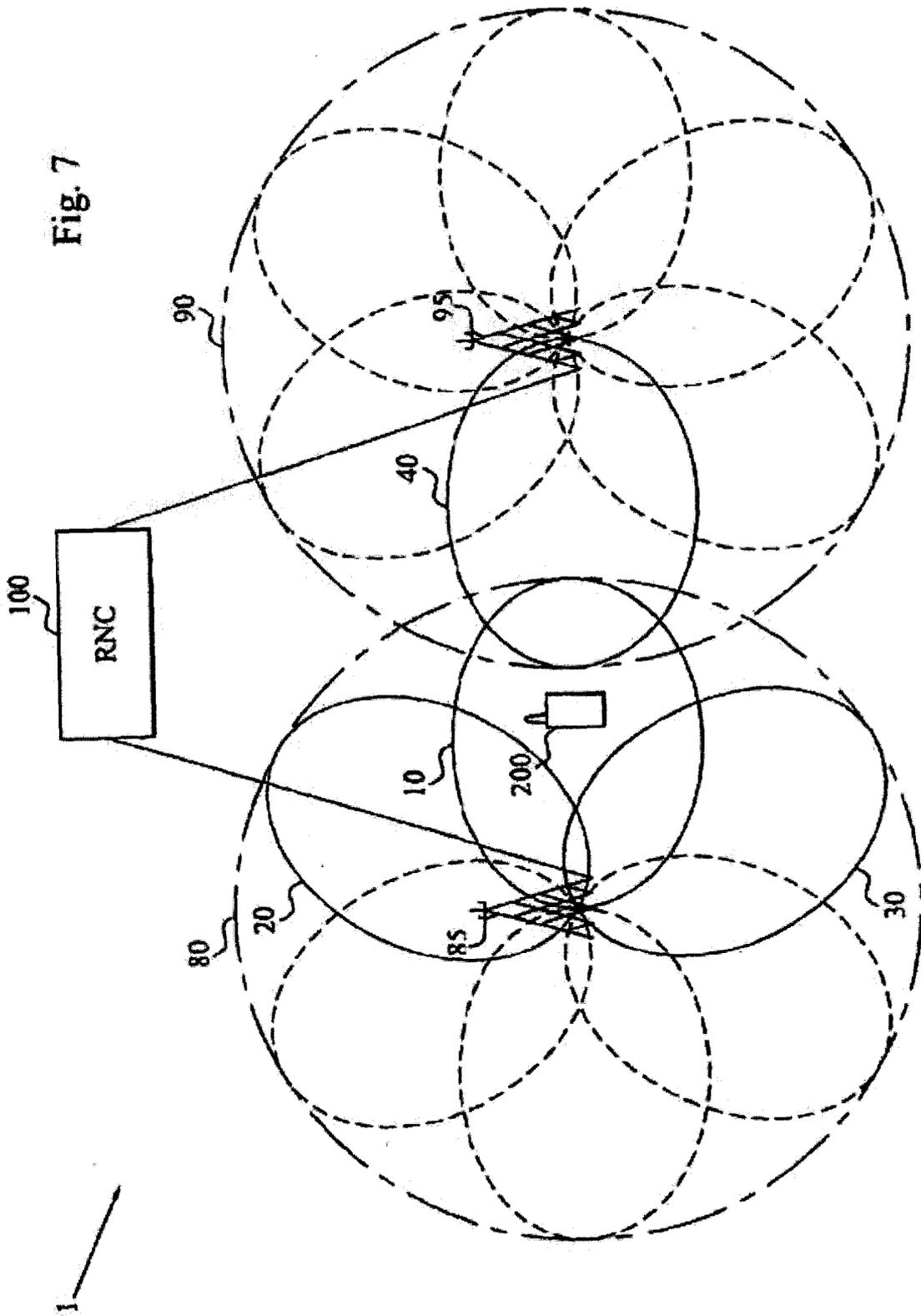
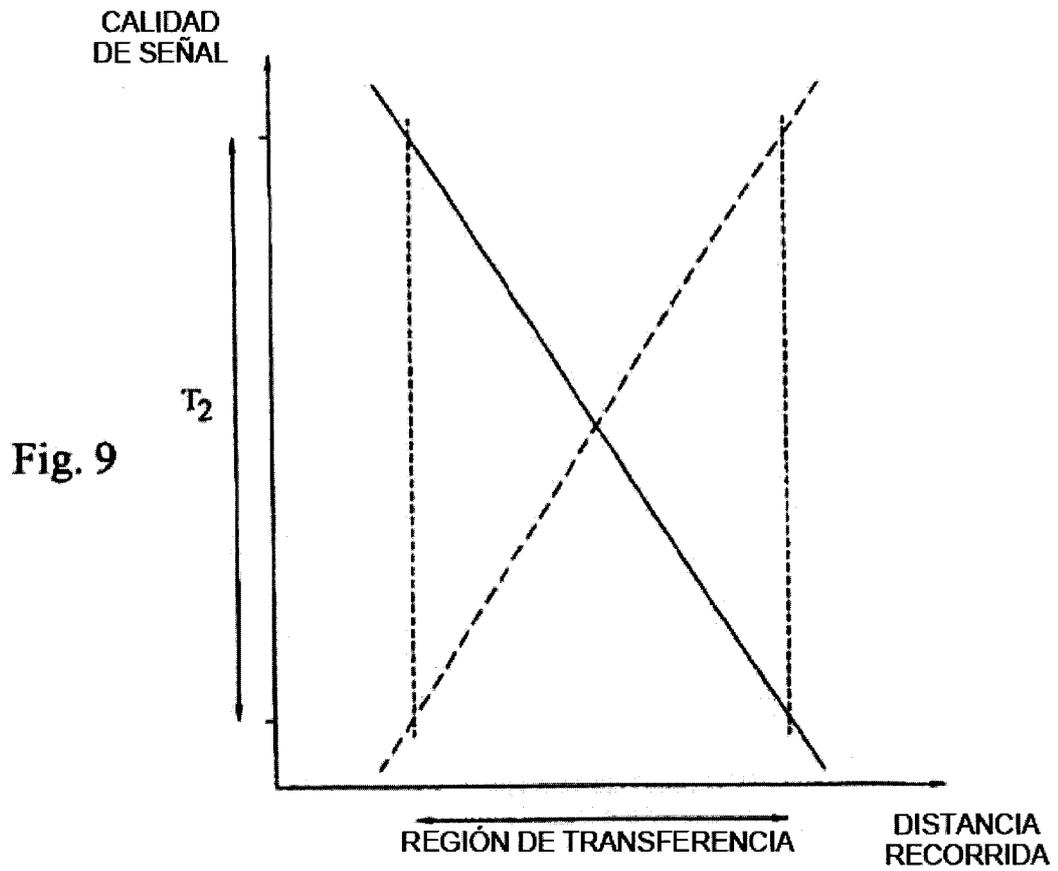
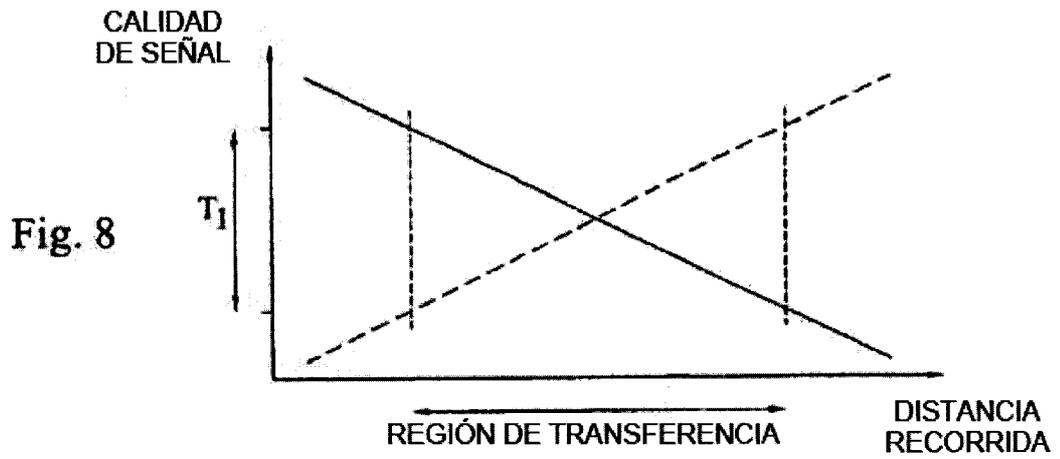


Fig. 7



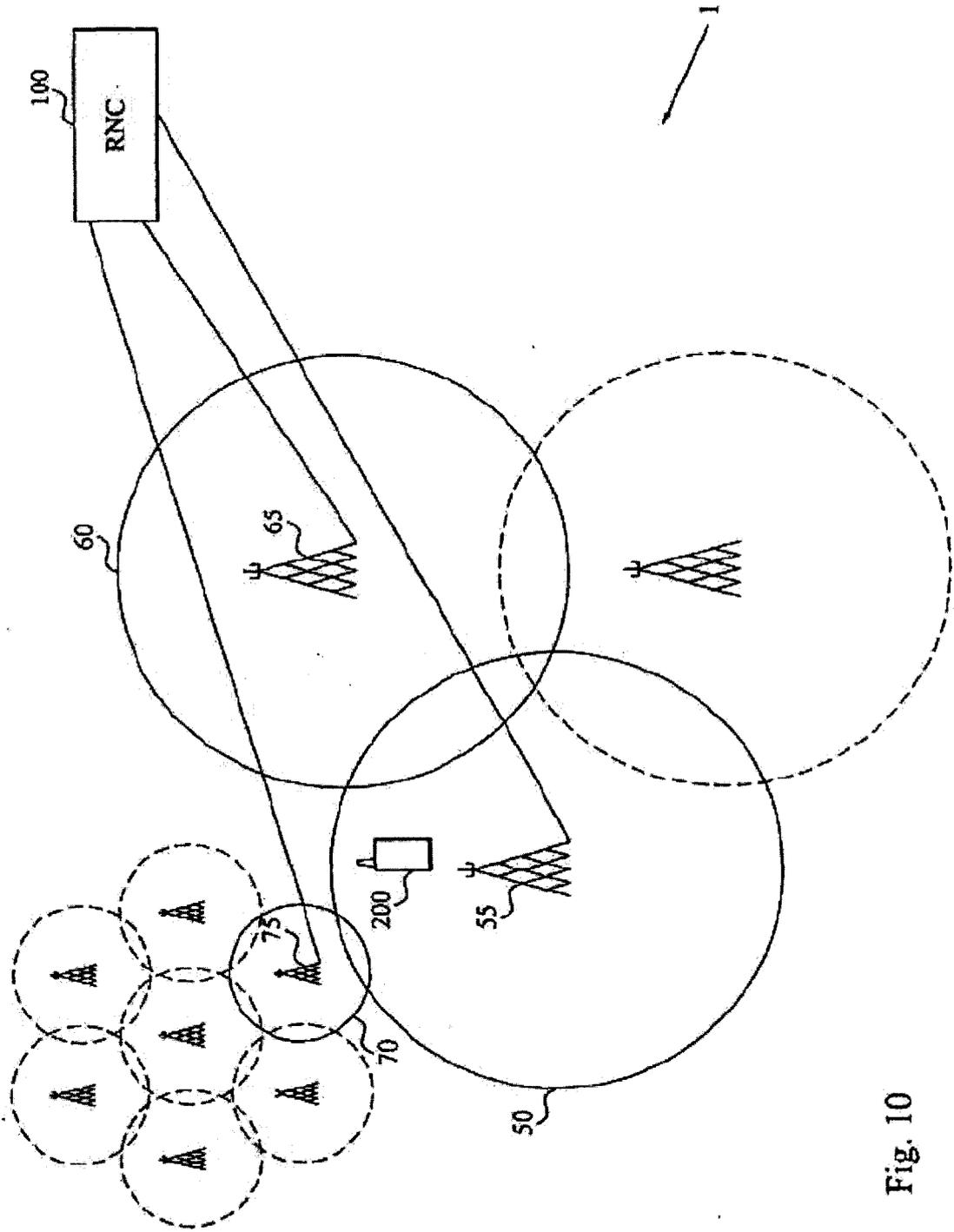


Fig. 10

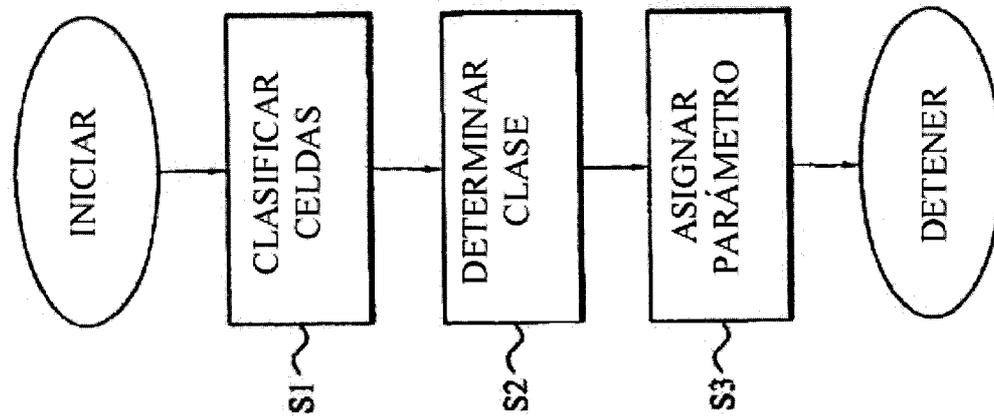


Fig. 11

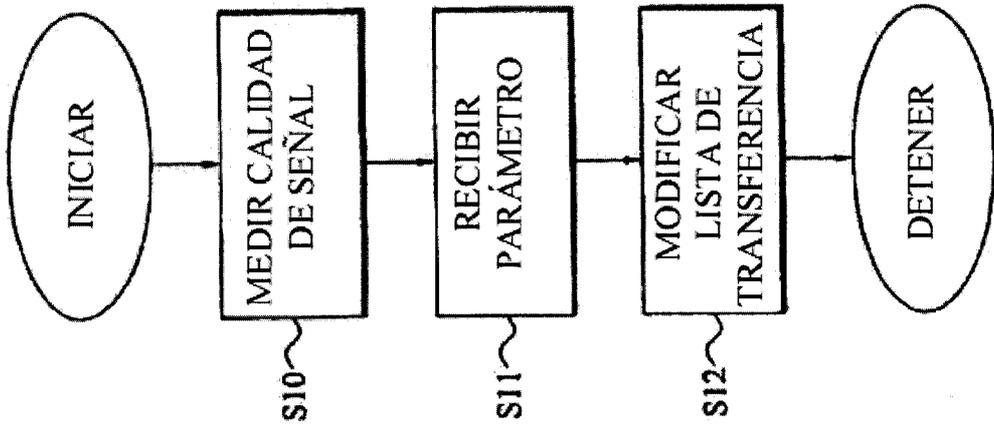


Fig. 12

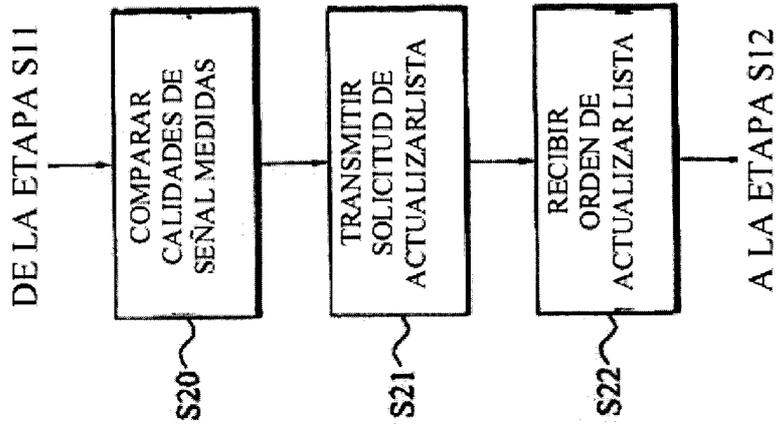


Fig. 13

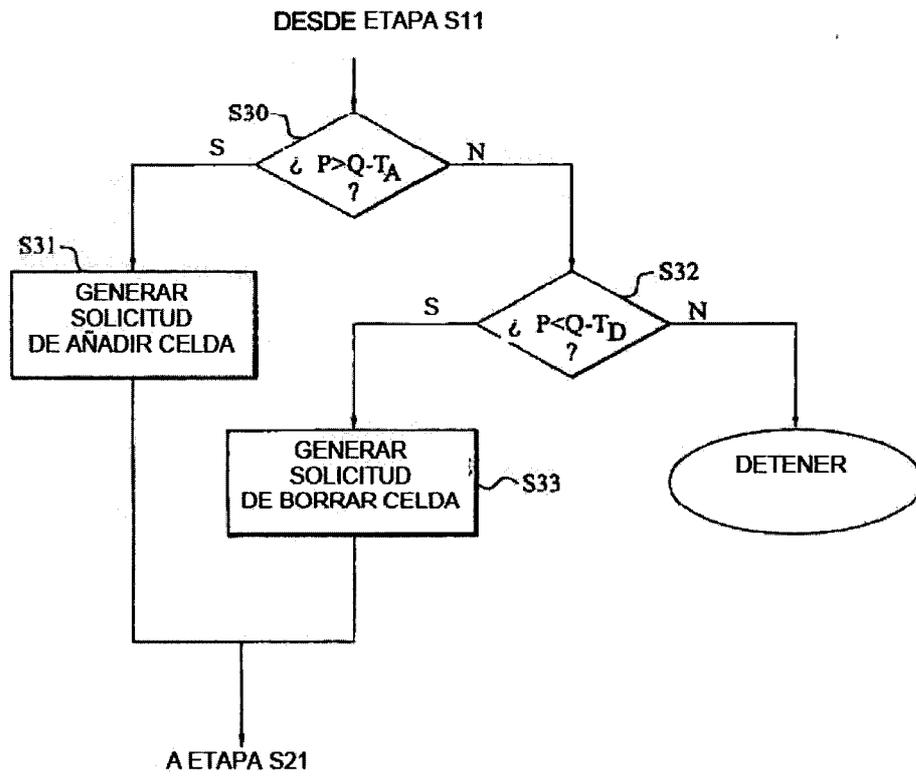


Fig. 14

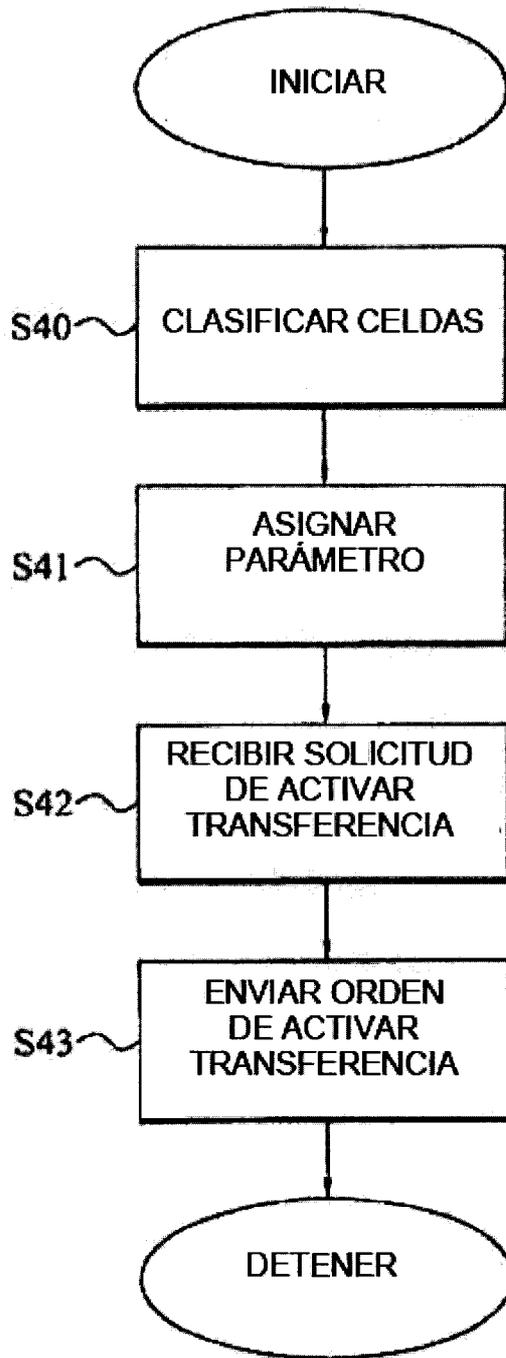


Fig. 15

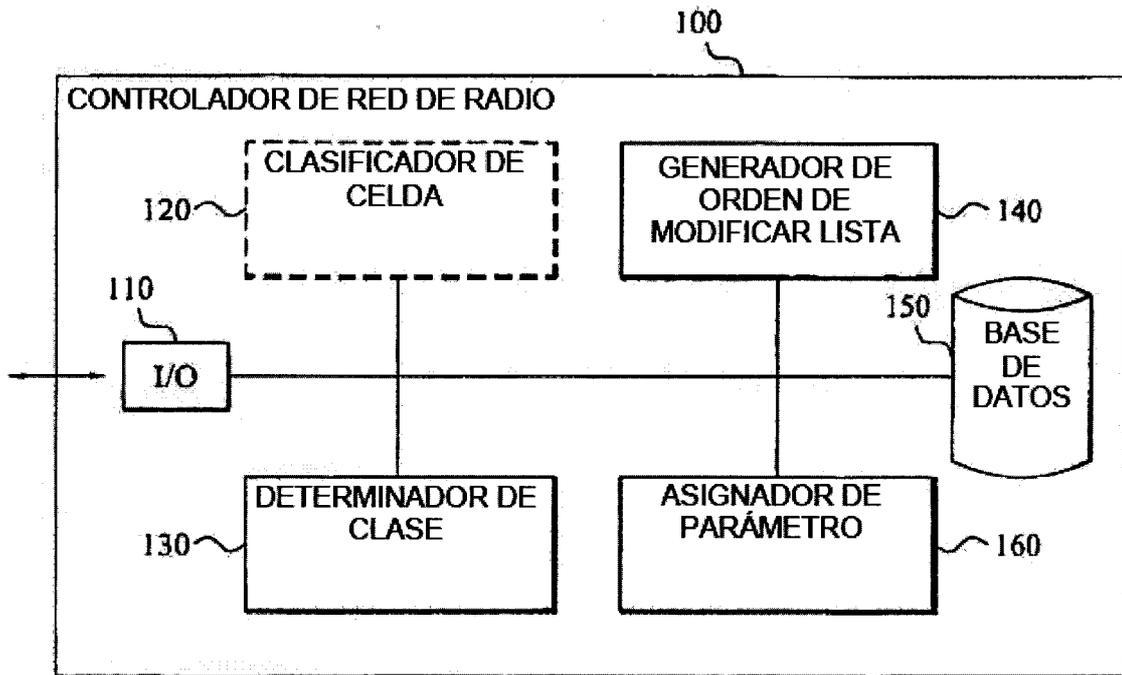


Fig. 16

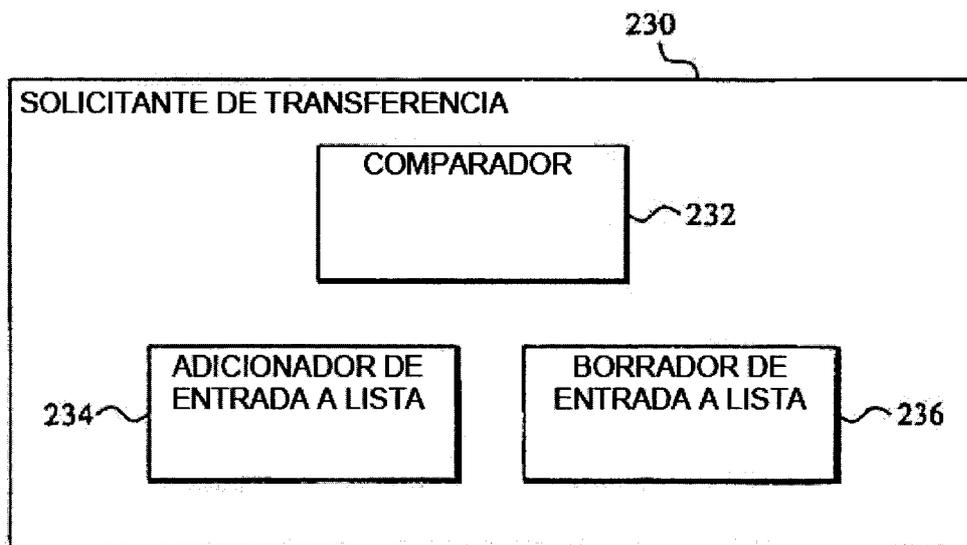


Fig. 18

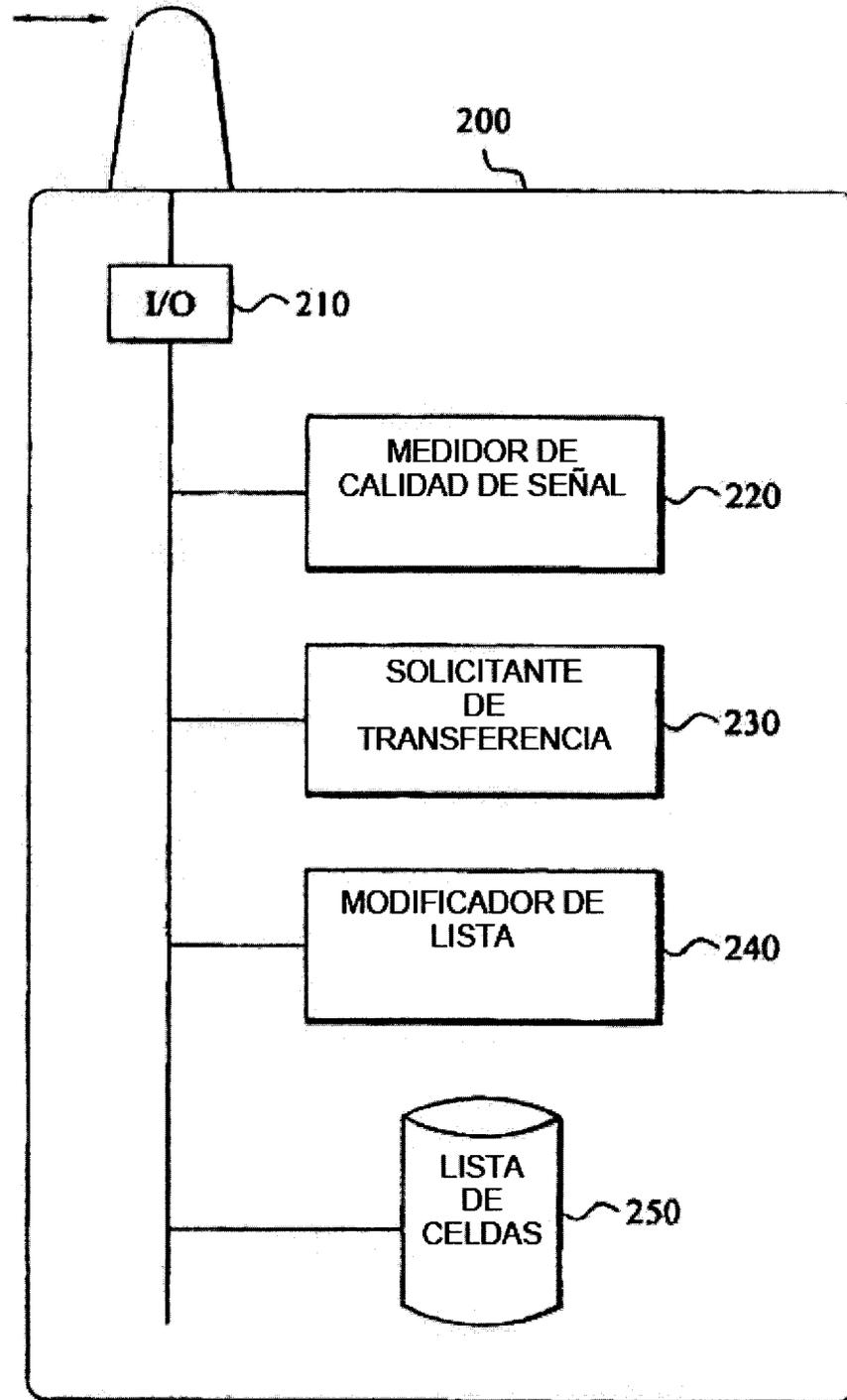


Fig. 17