



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 543**

51 Int. Cl.:
H04B 1/707 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03797286 .6**

86 Fecha de presentación : **09.09.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1547268**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2005**

54 Título: **Control de retardo RAKE avanzado.**

30 Prioridad: **18.09.2002 US 412152 P**
07.02.2003 US 359857

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Reial, Andres;**
Ericsson, Anders;
Östberg, Christer;
Svensson, Robert;
Nilsson, Johan y
Eriksson, Hakan

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 304 543 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

Control de retardo RAKE avanzado.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La invención está relacionada con sistemas de comunicaciones inalámbricas y, en particular, con un método y un sistema avanzados para proporcionar el control del retardo RAKE.

Descripción de la técnica relacionada

15 En la comunicación inalámbrica, el canal físico entre un transmisor y un receptor está formado por un radioenlace. En la mayoría de los casos, el transmisor no está estrechamente enfocado hacia el receptor y, además de un posible camino directo, existen muchos otros caminos de propagación entre los extremos, debido a los objetos de los alrededores. Haciendo referencia a la figura 1, por ejemplo, un receptor 100 puede recibir una señal de radio desde un transmisor 102 a través de un camino directo y sin obstrucciones (Camino 1). Sin embargo, pueden existir muchos otros caminos de propagación (por ejemplo, el Camino 2, el Camino 3). Así, se pueden recibir múltiples casos de la misma transmisión por el receptor 100, como partes de la señal de radio, y reflejadas por los diversos objetos y obstáculos (por ejemplo, una casa 104, un edificio 106) de los alrededores.

25 Estas señales por caminos múltiples llegan al receptor 100 retardadas en distintas cantidades de tiempo, tras la señal directa, y tendrán normalmente magnitudes diferentes a la magnitud de la señal directa. Pueden combinarse entonces señales de caminos múltiples con distancias de propagación similares, dependiendo de la resolución de tiempo del sistema de transmisión y de la relación de fase instantánea de las señales de caminos múltiples, para formar un componente distinguible de los caminos múltiples. El efecto de combinar depende de la relación instantánea de la longitud de onda de la portadora y de las diferencias de distancia y, en el caso de una interferencia destructiva, puede conducir a una disminución significativa de la magnitud, o desvanecimiento, de la ganancia del camino.

30 En los sistemas basados en CDMA (Acceso Múltiples por División de Código), se utiliza un receptor RAKE (de rastrillo) para identificar y hacer un seguimiento de los diversos componentes de caminos múltiples, para un canal dado. El receptor RAKE (de rastrillo) incluye una pluralidad de dispersores o dedos RAKE (del rastrillo), cada uno de los cuales tiene asignado un componente de caminos múltiples. Los dispersores tienen, cada uno de ellos, una copia del código de dispersión CDMA, que está retardada en una cantidad de tiempo igual al retardo del camino del correspondiente componente de camino múltiple. Las salidas de los dispersores son combinadas después coherentemente para producir una estimación de símbolos.

40 Con el fin de ser eficaz, el receptor RAKE (de rastrillo) requiere el conocimiento de los retardos de caminos múltiples y los valores de la respuesta a impulsos del canal para cada camino. La razón es debida a que los caminos que no son detectados pueden seguir siendo fuentes de interferencia para los otros dedos del RAKE (RASTRILLO), aún cuando la energía de la señal que transportan no se utilice eficazmente. Además, cuanto menor es el número de caminos disponibles en el receptor, (diversidad utilizada), mayor es la probabilidad de que puedan sufrir un profundo desvanecimiento simultáneo, conduciendo a una seria degradación de la tasa de errores del bloque (BLER).

45 Se describen técnicas para identificar una señal por caminos múltiples, por ejemplo en las publicaciones de patentes de Estados Unidos núms. 2001/0009562, 2004/0053592 y 2004/0052304, y también en las publicaciones internacionales núms. WO 02/29994 y WO 00/21201. Una manera de identificar una señal por caminos múltiples y determinar su retardo, es buscar los posibles caminos en una gama de posibles retardos. Esta búsqueda de caminos puede ser realizada transmitiendo una señal piloto desde el transmisor y aplicando una serie de retardos predefinidos para ser dispersados en el receptor. Cuando los retardos predefinidos coinciden con los tiempos de llegada de las señales por caminos múltiples, se obtendrá como resultado una estimación de canal de mayor magnitud. El perfil del retardo resultante, que puede ser un perfil de retardo complejo (CDP), o un perfil de retardo de potencia (PDP), puede ser sometido después a una detección de picos, y se informa del emplazamiento de los picos al receptor RAKE (del rastrillo), como estimaciones del retardo de los caminos múltiples del canal.

60 La figura 2 ilustra un ejemplo de PDP de un canal dado, para un pase o iteración de la búsqueda del camino. El eje vertical de la figura 2 representa la magnitud de la señal detectada, mientras que el eje horizontal representa el tamaño de los retardos aplicados. El PDP de la figura 2 muestra todas las señales recibidas por el receptor, incluyendo las señales de ruido e interferencias. Solamente los picos del PDP se corresponden con las señales de caminos múltiples del canal. Los picos forman conjuntamente la respuesta a impulsos del canal.

65 Sin embargo, el consumo de proceso y de potencia por ejecutar frecuentemente esta rutina de búsqueda de caminos es prohibitivo en muchos casos. Por tanto, es necesario introducir compromisos para hacer factible la solución. Así, una implementación práctica puede utilizar una resolución de búsqueda reducida, y puede introducir grupos dispersores adicionales de corto alcance, para producir estimaciones de resolución mayor de ciertas zonas del PDP. Un ejemplo de este tipo de arquitectura puede verse en la solicitud PCT publicada WO0035112 y en la figura 3.

ES 2 304 543 T3

Haciendo referencia a la figura 3, un ejemplo de implementación de un controlador de retardo RAKE (RDC) 300 incluye el uso de un buscador 302 de caminos, una etapa 304 de sintonización de caminos, y un controlador 306, todos ellos interconectados como se ilustra. El buscador 302 de caminos es un dispositivo que calcula estimaciones instantáneas de la respuesta a impulsos del canal (complejas o de potencia), en una gama de retardos que constituye una fracción significativa de la dispersión máxima del retardo permitida por el sistema. El CDP o el PDP para un valor de retardo dado, se estima mediante la correlación de los datos recibidos para los símbolos piloto con una copia, apropiadamente retardada de la secuencia de dispersión, un método que es muy conocido en la técnica. A menudo, el buscador 302 de canales se utiliza principalmente como medio para detectar la existencia de caminos y, por tanto, su resolución de salida puede ser algo más baja que la resolución requerida por el receptor RAKE (de rastrillo).

La etapa 304 de sintonización del camino produce un CDP o PDP instantáneo de alta resolución, en una estrecha ventana de retardo. La etapa 304 de sintonización del camino tiene unos dedos de sintonización que pueden incluir varios dispersores similares a los dispersores de los dedos RAKE (del rastrillo) del buscador de caminos, excepto que están normalmente separados más estrechamente. Debido a la más alta resolución, la etapa 304 de sintonización del camino se utiliza comúnmente para refinar localmente la información PDP menos precisa proporcionada por los buscadores 302 de caminos.

El controlador 306 extrae la información del emplazamiento del camino físico desde el buscador 302 de caminos y la salida de la etapa 304 de sintonización del camino. Esta información del emplazamiento es presentada después como estimaciones del retardo a las etapas siguientes del receptor, y se hace la asignación de distintos caminos a los dedos RAKE (del rastrillo). El grado de complejidad del controlador puede variar significativamente, dependiendo de los parámetros del sistema, y puede variar desde la simple detección de picos a los sofisticados algoritmos de desconvolución y filtrado.

La naturaleza del RDC 300 ilustrado en la figura 3, es que es una estructura inherentemente secuencial, porque solamente se utilizan los resultados del buscador de caminos producidos más recientemente, cuando se calculan las estimaciones de retardo refinadas. Además, cuando se hacen disponibles nuevas estimaciones de la salida del buscador de caminos, los emplazamientos utilizados para la sintonización fina de los dedos de sintonización, son reasignados de acuerdo con las nuevas estimaciones. Así, el proceso de sintonización fina no sigue explícitamente ni tiene en cuenta las posiciones existentes de los caminos. Es decir, la inclusión de un camino en un proceso RAKE depende solamente del estado de desvanecimiento del camino. Debido al desvanecimiento de los caminos individuales y a los niveles variables de interferencia, algunos componentes de los caminos múltiples pueden escapar de la detección conjuntamente, degradando así tanto la relación instantánea de la señal a la interferencia (SIR) y la diversidad utilizada en el entorno de desvanecimiento.

Consecuentemente, sería deseable proporcionar una arquitectura de control de retardo RAKE que sea capaz de hacer un seguimiento de los caminos conocidos actualmente con el tiempo, y de combinar los resultados del seguimiento con los nuevos resultados del buscador de caminos. Una vez que los caminos están asignados, sería deseable que las asignaciones permanecieran constantes durante un tiempo significativo, para permitir una estimación fiable de la potencia y de la interferencia. Es deseable además que tal arquitectura de control del retardo RAKE pueda ser utilizada en dispositivos en los que los recursos (por ejemplo, la carga de cálculo, la potencia) sean limitados. También son deseables funciones adicionales de soporte, tales como la capacidad de determinar la zona de búsqueda del buscador de caminos y los momentos de activación, y la colocación de los dedos de sintonización.

Sumario de la invención

La invención está relacionada con un método y un sistema avanzados para proporcionar el control del retardo RAKE en sistemas de comunicaciones inalámbricas. El método y el sistema de control del retardo RAKE de la invención son capaces de hacer un seguimiento en el tiempo de los caminos conocidos actualmente, y de combinar los resultados del seguimiento con los nuevos resultados del buscador de caminos. La invención es particularmente adecuada para dispositivos en los que los recursos (por ejemplo, la carga de cálculo, la potencia) disponibles para detectar los componentes de caminos múltiples sean limitados. El resultado es una arquitectura eficiente de recursos para situar los dedos RAKE (del rastrillo) de manera que extraigan mejor la potencia disponible de la señal en el canal y utilizar la diversidad inherente debida a la naturaleza de caminos múltiples de la señal.

En general, en un aspecto, la invención está dirigida a un aparato para controlar los retardos de dedos RAKE (del rastrillo). El aparato comprende un buscador de caminos configurado para buscar un canal radio para las posiciones de componentes de caminos múltiples, y para proporcionar una estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples. El aparato comprende además una etapa de sintonización de caminos, configurada para buscar el canal, basándose en la estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples, y para proporcionar una estimación de alta resolución de la posición de componentes de caminos múltiples. Hay configurada una etapa de seguimiento del camino para hacer un seguimiento de las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples, proporcionadas por la etapa de sintonización de caminos, de una manera tal que las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples son conocidas incluso después de haber cambiado. Se configura una etapa de selección de caminos para combinar las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples suministradas por la etapa de seguimiento de caminos, con nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples proporcionados por la etapa de sintonización de caminos, incluyendo la selección de uno o más componentes de caminos múltiples entre las posiciones de componentes de caminos múltiples existentes y las nuevas posiciones de

componentes de caminos múltiples, basándose en al menos unos criterios predeterminados. La etapa de selección de caminos está configurada además para mantener una separación mínima entre el uno o más de los componentes seleccionados.

5 En general, en otro aspecto, la invención está dirigida a un método para controlar retardos de los dedos de un receptor RAKE (de rastrillo). El método comprende los pasos de buscar un canal radio para las posiciones de los componentes de caminos múltiples, para proporcionar una estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples y buscar el canal para los componentes de caminos múltiples, basándose en la estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples, para proporcionar una estimación de alta resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples. El método comprende además los pasos de hacer un seguimiento de las posiciones de los componentes de caminos múltiples, de una manera tal que las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples son conocidas incluso después haber cambiado, y de combinar las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples de los que se hace un seguimiento con nuevas posiciones de los componentes de caminos múltiples proporcionadas por la estimación de alta resolución, incluyendo la selección de uno o más componentes de caminos múltiples entre las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples y las nuevas posiciones de los componentes de caminos múltiples, basándose en al menos unos criterios predeterminados. El método comprende además el paso de mantener una separación mínima entre el uno o más componentes de caminos múltiples.

20 Debe enfatizarse que el termino comprende/comprendiendo, cuando se utiliza en esta memoria, se considera que especifica la presenta de las características, enteros, pasos o componentes establecidos, pero no impide la presencia o adición de una o más características, enteros, pasos, componentes o grupos de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

25 Se puede obtener una comprensión más detallada del método de la presente invención, haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se considera en conjunto con los dibujos, en los que:

La figura 1 ilustra diversos ejemplos de caminos de propagación de múltiples caminos;

30 La figura 2 ilustra un ejemplo de perfil de retardo de potencia y la respuesta a impulsos de un canal para un canal dado;

La figura 3 ilustra un ejemplo de sistema de estimación de retardo de caminos múltiples,

35 La figura 4 ilustra un sistema de estimación de retardo de caminos múltiples, de acuerdo con los modos de realización de la invención; y

40 La figura 5 ilustra un método de estimación de retardos de caminos múltiples, de acuerdo con modos de realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

45 A continuación hay una descripción detallada de la invención, en la que las referencias numéricas para elementos iguales o similares se repiten. Para abreviar la descripción, se describirá ahora la invención con respecto al perfil de retardo de potencia (PDP). Sin embargo, debe indicarse que la invención es igualmente aplicable tanto a PDP como a perfiles de retardo complejos (CDP).

50 Los modos de realización de la invención proporcionan una arquitectura de control del retardo RAKE que combina la evaluación de PDP de resolución imprecisa y fina. La arquitectura de control del retardo RAKE de la invención realiza el seguimiento de caminos conocidos y combina flexiblemente diversos tipos de información para mantener las posiciones de los caminos múltiples en el tiempo, con una precisión alta. A medida que se detectan, se añaden nuevas posiciones de caminos múltiples al proceso.

55 Haciendo referencia ahora a la figura 4, se ilustra un control 400 de retardo RAKE de acuerdo con modos de realización de la invención. El RDC 400 de la invención incluye un buscador 402 de caminos, una etapa 404 de sintonización de caminos, una etapa 406 de seguimiento de caminos, una etapa 408 de selección de caminos, una etapa 410 de gestión de los caminos, y una etapa 412 de selección de dedos RAKE (del rastrillo). También hay incluidos una función 414 de colocación y programación de buscadores de caminos, y una función 416 de colocación y programación de dedos de sintonización. Obsérvese en la figura 4 que las líneas continuas indican datos o señales de información y que las líneas de puntos indican señales de control (que pueden incluir también datos o información). En algunos modos de realización, las etapas y funciones anteriores se implementan en un dispositivo con recursos de proceso limitados, tal como un terminal móvil de radio (no expresamente ilustrado). Cada una de estas etapas y funciones será descrita a continuación.

65 El buscador 402 de caminos y la etapa 404 de sintonización de caminos son los mismos o similares a los existentes buscadores de caminos y etapas de sintonización, tales como los ilustrados en la figura 3. La función del buscador 402 de caminos es proporcionar la detección de baja resolución de componentes de caminos múltiples en el canal en la

ES 2 304 543 T3

gama de retardo permitida, basándose en muestras recibidas de las señales de radio. En algunos modos de realización, la salida del buscador 402 de caminos es un CPD o PDP del canal, que tiene las posiciones de los caminos indicadas por los picos (véase la figura 2). La función de la etapa 404 de sintonización de los caminos es similar al buscador de caminos, excepto que la resolución de la etapa 404 de sintonización de caminos es más alta (por ejemplo, dos veces) y la gama de retardo es mucho más estrecha. La etapa 404 de sintonización de caminos entrega después a la salida una o más posiciones de caminos afinadas.

La etapa 406 de seguimiento de caminos hace un seguimiento de las posiciones de caminos conocidos actualmente, actualizando las posiciones de los caminos según sea necesario (basándose en las muestras recibidas y en la información proporcionada por la etapa 410 de gestión de caminos). Esto permite identificar la posición del camino aún cuando el camino se haya desplazado y no haya disponible todavía una nueva información del buscador de caminos. En algunos modos de realización, la etapa 406 de seguimiento de caminos realiza el seguimiento/actualización mediante la colocación de un dedo de sintonización alrededor de cada componente de caminos múltiples a los que se está haciendo el seguimiento. Los dedos de sintonización de la etapa 406 de seguimiento de caminos son situados utilizando información relativa a los caminos a los que se está siguiendo actualmente, obtenida desde la etapa 410 de gestión de caminos. Obsérvese que la etapa 406 de seguimiento de caminos y la etapa 404 de sintonización de caminos utilizan un hardware de los dedos de sintonización que es similar al hardware de los dedos de sintonización para sus respectivas operaciones, excepto que los dedos de sintonización de la etapa 406 de seguimiento de caminos se activan con más frecuencia.

La etapa 408 de selección de caminos recibe las estimaciones de caminos afinadas desde la etapa 404 de sintonización de caminos y la etapa 406 de seguimiento de caminos, y combina o mezcla el resultado seleccionando conjuntamente los mejores candidatos entre las etapas. Es decir, la etapa 406 de seguimiento de caminos proporciona las últimas posiciones de los caminos conocidos actualmente, mientras que la etapa 404 de sintonización de caminos puede incluir posiciones de caminos adicionales que fueron descubiertos recientemente por el buscador 402 de caminos. En algunos modos de realización, la etapa 408 de selección de caminos puede utilizar también información basada en la lista de caminos conocidos actualmente (por ejemplo, desde la etapa 410 de gestión de caminos). En algunos modos de realización, el criterio de selección utilizado por la etapa 408 de selección de caminos, puede estar basado en la potencia de la señal de un candidato durante la última evaluación de los dedos de sintonización. En algunos modos de realización, todos los caminos conocidos son eliminados de la lista proporcionada por la etapa 404 de sintonización de caminos, y los caminos restantes son combinados con los caminos de la lista proporcionada por la etapa 406 de seguimiento de caminos. Después, se seleccionan los caminos de la lista combinada que tienen una potencia de la señal por encima de un cierto nivel. En algunos modos de realización, la etapa 408 de selección de caminos puede recibir también información de la etapa 410 de gestión de caminos. En algunos modos de realización, la combinación puede tener en cuenta las distancias relativas entre las posiciones nuevas y antiguas, y requerir por eso que se mantenga una separación mínima entre las asignaciones de estimaciones del retardo.

La etapa 410 de gestión de caminos recibe las selecciones de la etapa 408 de selección de caminos y las compara con selecciones previas. En particular, la etapa 410 de gestión de caminos hace una determinación sobre si el camino se ha desplazado desde la última evaluación. Esta determinación puede estar basada en comparaciones de posiciones recientes del camino (por ejemplo, las x posiciones previas). Si se detecta un desplazamiento, se puede efectuar el filtrado del PDP o del CDP asociados con el camino, utilizando los emplazamientos instantáneos de retardo informados por los dedos de sintonización. El filtrado puede ser un promedio lineal o no lineal de paso bajo de la potencia de la señal de un camino en particular, o podría ser un promedio en el tiempo de la potencia de la señal del camino. El valor promediado puede utilizarse después para mantener la posición de un camino a través del desvanecimiento (independiente del desvanecimiento). El filtrado puede incluir también la comparación de una posición del camino actualmente encontrada, con la posición (o posiciones previas, y decidir si la posición del camino se ha desplazado (es decir, una variante del filtrado de la mediana). Las posiciones del retardo del camino filtrado son procesadas después adicionalmente, como información de control sobre los caminos actuales, para ser usadas en el ciclo siguiente de seguimiento del camino. La etapa 410 de gestión de los caminos mantiene también la identidad de los caminos individuales, de manera que hay asociado un valor de retardo dado con el mismo camino. Para conseguir esto, la etapa 410 de gestión del camino puede mantener valores filtrados de las estimaciones de CDP o de PDP en los lugares de interés, para evitar perder la pista de un camino debido a un desvanecimiento profundo. De esta manera, se puede mantener la asociación entre un valor particular del retardo y el respectivo componente de caminos múltiples que se está siguiendo, aún después de que el componente de caminos múltiples se haya desplazado.

La etapa 412 de selección de dedos recibe los retardos que son seleccionados finalmente por las etapas anteriores, y los procesa adicionalmente para detectar aquellos valores del retardo que pueden no corresponder con un camino físico, pero en lugar de eso se informa sobre ellos debido al ruido y a la interferencia en el receptor. En algunos modos de realización, la etapa 412 de selección de dedos puede ser configurada para utilizar un umbral en la selección de retardos. Es decir, la etapa 412 de selección de dedos puede ser configurada para seleccionar solamente aquellos valores del retardo que tienen un CDP o un PDP por encima de un cierto valor umbral, y rechazar cualquiera que esté por debajo del valor umbral. Se pueden utilizar otros métodos, sin apartarse del alcance de la invención.

Los valores de retardo de los caminos que son seleccionados por la etapa de 412 de selección de dedos, son informados después al receptor RAKE (de rastrillo). El receptor RAKE (de rastrillo) utiliza entonces esta información para combinar los componentes de caminos múltiples de los que hacen un seguimiento los dedos seleccionados. Obsérvese que puede mantenerse la asociación entre un valor de retardo particular informado al receptor RAKE (de

ES 2 304 543 T3

rastrillo), y el respectivo componente de caminos múltiples de los que se hace un seguimiento (como se ha explicado anteriormente), aún después de haberse desplazado el componente de caminos múltiples.

5 La función 414 de colocación y programación del buscador de caminos controla (línea de puntos) los tiempos de activación del buscador de caminos. Esto puede hacerse, por ejemplo, detectando la degradación de la SIR en la salida del RAKE, detectando cambios en la estructura del canal, o forzando una programación fija cuya frecuencia puede depender del entorno (por ejemplo, la estimación de “dispersión Doppler”). Se pueden utilizar también otros métodos de activación, tales como el divulgado en la patente de Estados Unidos núm. 7010019. La función 414 de colocación y programación del buscador de caminos controla también la anchura y colocación de la ventana de búsqueda (es decir, la gama de retardo evaluada), utilizando la información sobre los caminos existentes. Esta información sobre los caminos existentes puede estar basada en los resultados de la ejecución anterior del buscador de caminos, o puede estar basada en la lista de caminos conocidos actualmente (por ejemplo, desde la etapa 410 de gestión de caminos). El control de la posición de la ventana se hace, en algunos modos de realización, calculando el centro de gravedad de los caminos basados en el PDP de los caminos de los que se hace el seguimiento actualmente. En algunos modos de realización, el tamaño de la ventana del buscador de caminos puede ser ajustado también mediante la función 414 de colocación y programación del buscador de caminos, basándose en la dispersión real de retardos del canal (que se determina por medio de los caminos de propagación del entorno físico).

20 La función 416 de colocación y programación de los dedos de sintonización controla (línea de puntos) los tiempos de activación y el posicionamiento y gestiona la asignación de los dedos de sintonización de la etapa de seguimiento de caminos a los emplazamientos individuales de los caminos. En algunos modos de realización, la etapa 408 de selección de caminos utiliza la información basada en la lista de caminos actualmente conocidos (por ejemplo, desde la etapa 410 de gestión de caminos) para controlar los tiempos de activación y el posicionamiento. Una asignación típica de dedos de sintonización implica centrar el dedo de sintonización alrededor de un camino conocido y la activación del dedo de sintonización, de acuerdo con una programación fija. En algunos modos de realización, puede haber menos instalaciones físicas de dedos de sintonización que el número de caminos del que ha de hacerse un seguimiento, o de picos del buscador de caminos a sintonizar. En ese caso, se puede implementar la multiplexación en el tiempo de los dedos de sintonización.

30 Haciendo referencia ahora a la figura 5, se ilustra un método 500 que puede ser utilizado en conjunción con el control avanzado 400 de retardo RAKE de la presente invención. El método comienza en el paso 502, donde se inicia una búsqueda de componentes de caminos múltiples utilizando, por ejemplo, un buscador de caminos. En el paso 504, se estiman las posiciones de los caminos basándose en los resultados de la búsqueda de caminos basada, por ejemplo, en el CDP o PDP generados por el buscador de caminos. En el paso 506, las posiciones estimadas de los caminos son finamente ajustadas utilizando, por ejemplo, los dedos de sintonización descritos anteriormente. En el paso 508, las posiciones de los caminos se combinan seleccionando los mejores caminos candidatos a partir del paso de sintonización fina (paso 506) y del paso de seguimiento de caminos (paso 516, descrito más adelante). En el paso 510, se hacen ajustes a las posiciones de los caminos según sea necesario, por ejemplo filtrando las posiciones de los caminos, si se ha detectado el desplazamiento de los caminos. En el paso 512, se hace la selección de los dedos RAKE (del rastrillo) que se han de utilizar combinando los componentes de caminos múltiples, basándose en los caminos estimados. La selección de los dedos RAKE (del rastrillo) puede estar basada en que se haya determinado que un camino, por ejemplo, esté por encima del valor de un umbral PDP o CDP. En el paso 514, se hace una determinación sobre si ha de ejecutarse una nueva búsqueda de caminos, dependiendo por ejemplo en la programación fija o condicionada a eventos del buscador de caminos. Si la contestación al paso 514 es si (menos frecuentemente), el método 500 vuelve al paso de búsqueda de caminos, en el paso 502. Por otra parte, si la respuesta es no (más frecuentemente), el método 500 continúa en el paso 516, donde se hace un seguimiento de las posiciones de los diversos caminos. Esto permite identificar las posiciones de los caminos aún cuando se hayan desplazado. Los caminos de los que se hace un seguimiento en el paso 516 de seguimiento de caminos, son proporcionados después como candidatos en el paso 508 de combinación de caminos, para combinarse con candidatos del paso 506 de sintonización fina.

50 Los modos de realización anteriores de la invención proporcionan varias ventajas sobre las soluciones existentes. Por ejemplo, se hace un seguimiento en el tiempo de las posiciones de caminos conocidos, manteniéndolos así aún cuando se desplazan y no hay disponible nueva información del buscador de caminos. Además, en el conjunto de retardos RAKE se incluyen nuevos caminos descubiertos por el buscador de caminos, sin descartar innecesariamente los antiguos caminos. Más aún, los valores de retardo informados al RAKE mantienen su asociación con componentes particulares de caminos múltiples sobre una extensión del tiempo, permitiendo promediar a largo plazo la estimación del canal y de la interferencia. Además, al efectuar el filtrado/promedio de los retardos se introduce “memoria” para mantener el conocimiento de los caminos conocidos, aún cuando se hayan desvanecido. Finalmente, la invención mejora el rendimiento del receptor RAKE (de rastrillo) sin requerir significativamente más recursos, como sería necesario con ejecuciones más frecuentes del buscador de caminos o de dedos de sintonización.

65

ES 2 304 543 T3

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para controlar retardos de los dedos RAKE (del rastrillo), que comprende:

5 un buscador (402) de caminos configurado para buscar un canal de radio para las posiciones de los componentes de caminos múltiples y para proporcionar una estimación de baja resolución de las posiciones de componentes de caminos múltiples;

10 una etapa (404) de sintonización de caminos configurada para buscar el canal, basándose en la estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples, y para proporcionar una estimación de alta resolución de la posición del componente de caminos múltiples; una etapa (406) de seguimiento de caminos, configurada para hacer un seguimiento de las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples proporcionadas por la etapa (404) de sintonización de caminos, de una manera tal que las posiciones de componentes de caminos múltiples existentes son conocidas incluso después de haber cambiado; y

15 una etapa (408) de selección de caminos, configurada para combinar las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples de los que se hace un seguimiento, suministradas por la etapa (406) de seguimiento de caminos con nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples proporcionadas por la etapa (404) de sintonización de caminos, incluyendo la selección de uno o más componentes de caminos múltiples entre las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples y las nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples, basándose en al menos unos criterios predeterminados,

20 **caracterizado** porque la etapa (408) de selección de caminos está configurada además para mantener una separación mínima entre el uno o más componentes de caminos múltiples seleccionados.

25 2. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además una etapa (410) de gestión de los caminos, configurada para determinar si se ha desplazado un componente de caminos múltiples, basándose en las diferencias entre las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples y las nuevas posiciones de los componentes de caminos múltiples, y para filtrar la información asociada con el componente de caminos múltiples si se determina que el componente de caminos múltiples se ha desplazado.

30 3. El aparato según la reivindicación 2, en el que la etapa (410) de gestión de caminos está configurada además para mantener una asociación entre la posición de un componente de caminos múltiples y un componente de caminos múltiples seleccionado, incluso después de haberse desplazado el componente de caminos múltiples.

35 4. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una etapa (412) de selección de dedos, configurada para seleccionar uno o más dedos del aparato, que tienen asignado el seguimiento del uno o más componentes de caminos múltiples seleccionados.

40 5. El aparato según la reivindicación 4, en el que la etapa (412) de selección de dedos selecciona un dedo del aparato si un componente correspondiente de caminos múltiples tiene un perfil de retardo complejo o un perfil de retado de potencia, que está por encima de un valor umbral predeterminado.

45 6. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además una función (414) de colocación y programación del buscador de caminos, configurada para controlar uno o más parámetros asociados con la búsqueda realizada por el buscador (402) de caminos, incluyendo el tiempo de activación de la búsqueda, el tamaño de la ventana de búsqueda y la posición de ventana de búsqueda.

50 7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una función (416) de colocación y programación de los dedos de sintonización, configurada para controlar uno o más parámetros asociados con dedos de sintonización de la etapa (406) de seguimiento de caminos, incluyendo el tiempo de activación de la búsqueda, la posición de la ventana de búsqueda y las asignaciones de dedos de sintonización.

55 8. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el aparato se implementa en un terminal móvil de radio.

9. Un método para controlar retardos de dedos de un receptor RAKE (de rastrillo), que comprende:

60 buscar un canal de radio para las posiciones de componentes de caminos múltiples, para proporcionar una estimación de baja resolución (502, 504) de las posiciones de componentes de caminos múltiples;

65 buscar el canal para los componentes de caminos múltiples, basándose en la estimación de baja resolución de las posiciones de los componentes de caminos múltiples, para proporcionar una estimación de alta resolución (506) de las posiciones de los componentes de caminos múltiples;

hacer un seguimiento (516) de las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples, de forma que las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples son conocidas incluso después de haber cambiado; y

ES 2 304 543 T3

combinar (508, 510, 512) las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples, de las que se ha hecho un seguimiento, con nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples, proporcionadas por la estimación de alta resolución, incluyendo la selección (508, 510, 512) de uno o más componentes de caminos múltiples entre las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples y las nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples, basándose en al menos unos criterios predeterminados;

caracterizado porque comprende además mantener una separación mínima entre el uno o más componentes de caminos múltiples seleccionados.

10 10. El método según la reivindicación 9, que comprende además determinar si un componente de caminos múltiples se ha desplazado, basándose en las diferencias entre las posiciones existentes de componentes de caminos múltiples y las nuevas posiciones de componentes de caminos múltiples, y filtrar la información asociada con el componente de caminos múltiples si se determina que se ha desplazado el componente de caminos múltiples.

15 11. El método según la reivindicación 10, que comprende además mantener una asociación entre la posición de un componente de caminos múltiples y un componente seleccionado de caminos múltiples, incluso después de que el componente de caminos múltiples se haya desplazado.

20 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además seleccionar uno o más dedos del aparato, asignados para hacer un seguimiento del uno o más componentes de caminos múltiples seleccionados.

25 13. El método según la reivindicación 12, en el que el paso de seleccionar uno o más dedos del aparato incluye seleccionar un dedo, si el componente de caminos múltiples correspondiente tiene un perfil de retardo complejo o un perfil de retardo de potencia, que está por encima de un valor umbral predeterminado.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende además controlar uno o más parámetros asociados con la búsqueda de estimaciones de baja resolución, incluyendo el tiempo de activación de la búsqueda, la posición de la ventana de búsqueda y la posición de la ventana de búsqueda.

30 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, que comprende además controlar uno o más parámetros asociados con la búsqueda de estimaciones de baja resolución, y con las posiciones existentes de los componentes de caminos múltiples de los que se hace el seguimiento, incluyendo el tiempo de activación de la búsqueda, la posición de la ventana de búsqueda y las asignaciones de dedos de sintonización.

35 16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que el receptor RAKE (de rastrillo) se implementa en un terminal móvil de radio.

40

45

50

55

60

65

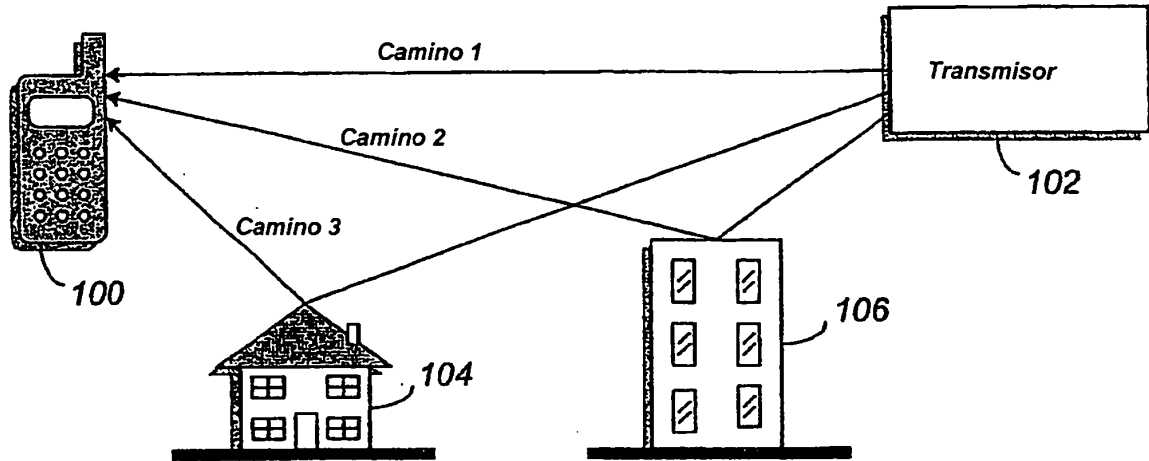


FIG. 1
(Técnica anterior)

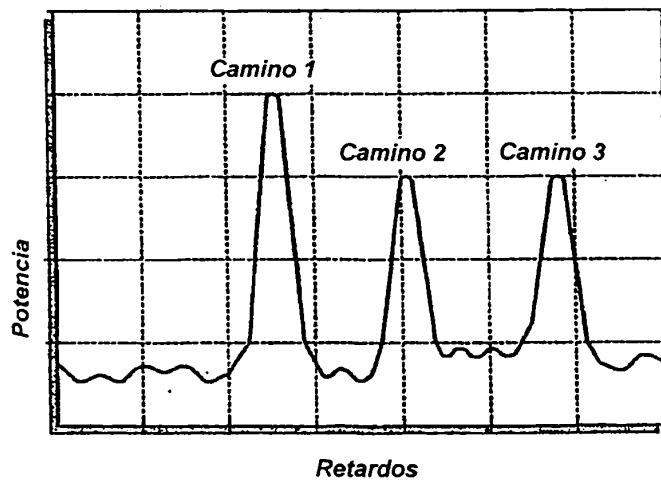


FIG. 2
(Técnica anterior)

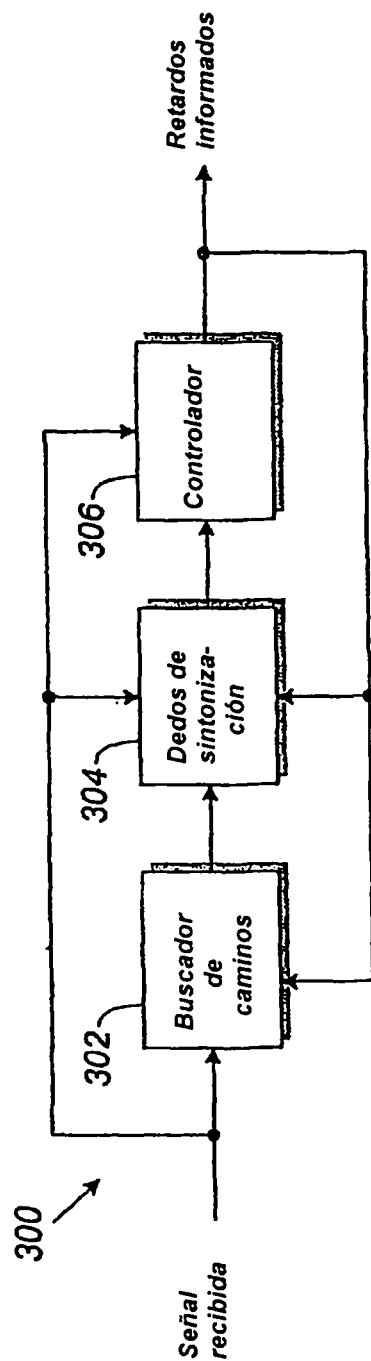


FIG. 3
(Técnica anterior)

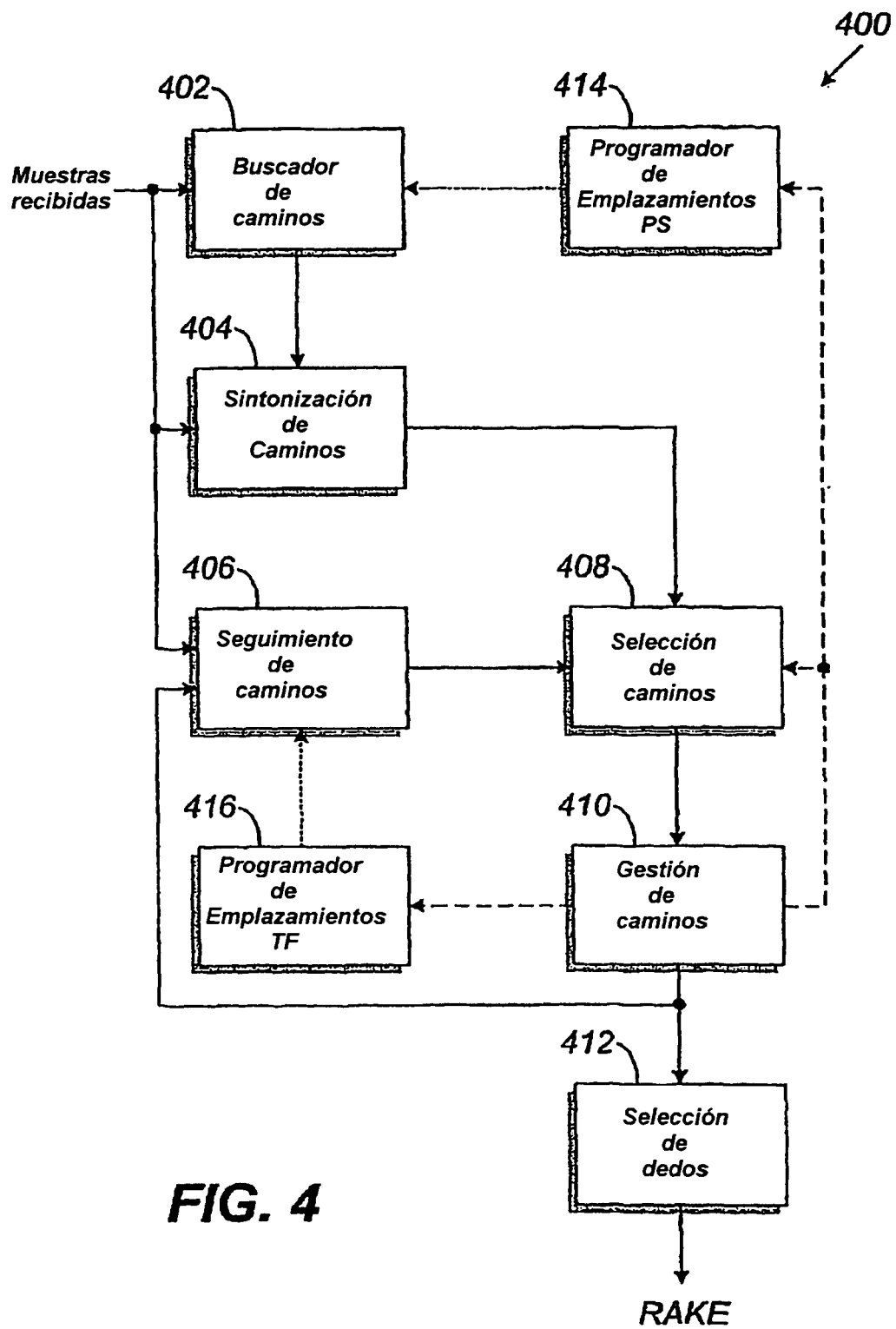


FIG. 4

