



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 724**

51 Int. Cl.:
H04L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03758356 .4**

86 Fecha de presentación : **24.10.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1557016**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2005**

54 Título: **Método y disposición para estimación de canal en un sistema de comunicación inalámbrico.**

30 Prioridad: **24.10.2002 GB 0224757**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es: **IPWireless, Inc.**
1001 Bayhill Drive, 2nd Floor
San Bruno, California 94066, US

72 Inventor/es: **Darwood, Peter, Bruce y**
Jones, Alan, Edward

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Método y disposición para estimación de canal en un sistema de comunicación inalámbrico.

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbricos, y en concreto (aunque no exclusivamente) a sistemas de Acceso de Radio Terrestre en UMTS (Universal Mobile Telecommunication System, Sistema de Telecomunicación Móvil Universal) (UTRA, UMTS Terrestrial Radio Access), funcionando en modo Dúplex por División de Tiempo (TDD).

Antecedentes de la invención

En UTRA TDD, un nuevo equipo de usuario (UE) sincroniza primero con la red y después transmite una ráfaga de acceso aleatorio utilizando el canal de acceso aleatorio físico (PRACH, Physical Random Access Channel). En realidad, la ráfaga se recibe en el nodo B (estación base UMTS) un tiempo t después (directamente proporcional a la distancia entre el UE y el nodo B). Así, se requiere un período de seguridad para evitar interferencias en el nodo B, entre la ráfaga PRACH y otra ráfaga en el segmento de tiempo subsiguiente. El tamaño del período de seguridad limita de hecho el radio de la célula, en funcionamiento normal.

Sin embargo, el receptor de red (nodo B) intenta detectar la ráfaga de acceso aleatorio mediante identificar cual, de un posible conjunto finito de secuencias de entrenamiento (partes intermedias) fue transmitida por el UE, y típicamente esta operación se lleva a cabo mediante correlacionar las muestras recibidas apropiadas con una réplica local de cada una de las secuencias de entrenamiento permisibles. Desde cada una de las salidas de la función de correlación, puede determinarse la presencia de ráfagas PRACH con una secuencia de entrenamiento concreta. Debido a la construcción de las secuencias de entrenamiento a partir de un solo código base periódico, se tiene una elevada probabilidad de falsa detección PRACH si se permite que el radio de la célula (distancia permisible entre el UE y el nodo B) sea demasiado grande.

Así, el máximo tamaño de célula está limitado significativamente por debajo del permitido, por la duración del período de seguridad, y por consiguiente no es el más adecuado para la cobertura de áreas amplias.

Aunque dentro de UTRAN existe actualmente una opción para utilizar solo las partes intermedias de número impar, derivadas de un único código periódico, el tamaño de célula resultante sigue sin ser idóneo para la cobertura de área extensa, y no utiliza todas las ventajas de la duración del período de seguridad de ráfaga PRACH.

Una alternativa al enfoque anterior para la estimación de canal, podría ser utilizar una estimación de canal de cero forzado. Sin embargo, en un sistema CDMA asíncrono con un radio de célula potencialmente grande, una estimación de canal de cero forzado tendría como resultado una degradación de la relación de señal frente a ruido, demasiado elevada para la detección y desmodulación fiables de las ráfagas PRACH.

El documento US 2002/126 220 describe un mecanismo conocido para la cancelación del máximo, en un procedimiento de sincronización en un sistema de comunicación inalámbrico.

B. Steiner *et al*, en el documento "Optimum and Suboptimum Channel estimation for the Uplink of CDMA Mobile Radio Systems with Joint Detection", European Transactions on Telecommunications and Related Technologies, enero - febrero 1994, Vol.5, No.1, páginas 39-49, revela una técnica que describe en general la construcción de porciones de señal de parte intermedia, a partir de un solo código periódico, y un mecanismo de estimación de canal que es adecuado para transmisiones síncronas o aproximadamente síncronas, cuando se utiliza tales construcciones de parte intermedia.

Por lo tanto, existe la necesidad de una detección de PRACH en un sistema de comunicación inalámbrico, en la que pueda paliarse las mencionadas desventajas.

Declaración de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de comunicación inalámbrico como el reivindicado en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la estimación de canal en un sistema de comunicación inalámbrico, como el reivindicado en la reivindicación 9.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona una estación base como la reivindicada en la reivindicación 7.

65 Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora un método y una disposición para la detección de PRACH en un sistema TDD UTRA que incorpora la presente invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

ES 2 299 724 T3

la figura 1 muestra una representación esquemática en bloques, de la estructura de ráfaga PRACH dentro del modo TDD UTRA a 3,84 Mcps;

la figura 2 muestra una representación esquemática en bloques, que ilustra una construcción de secuencia de entrenamiento a partir del código base;

las figuras 3A-3D muestran diagramas de forma de onda, que ilustran respectivas salidas de la función de correlación, para secuencias de entrenamiento $\underline{m}^{(1)}$ a $\underline{m}^{(4)}$, con la presente secuencia de entrenamiento $\underline{m}^{(1)}$;

la figura 4 muestra un diagrama esquemático en bloques, de una disposición para estimación de canal en CDMA asíncrono, que incorpora la presente invención; y

la figura 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método utilizado en el sistema de la figura 4.

15 Descripción de la realización preferida

En TDD UTRA (como se especifica en la Especificación Técnica 3GPP TS25.221, "Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (TDD)", versión 3.10.0), el nuevo equipo de usuario (UE) sincroniza primero con la red, y después transmite una ráfaga de acceso aleatorio utilizando el canal de acceso aleatorio físico (PRACH). El receptor de red (nodo B) intenta detectar la ráfaga de acceso aleatorio mediante identificar cual, de entre un posible conjunto finito de secuencias de entrenamiento (partes intermedias), fue transmitida por el UE.

Debido a la construcción de las secuencias de entrenamiento a partir de un solo código base periódico, se experimenta una elevada probabilidad de detección PRACH falsa si se permite que el radio de la célula sea demasiado grande. La figura 1 ilustra el formato de una ráfaga PRACH 100 en modo UTRA TDD, a una velocidad de chip de 3,84 Mcps. La ráfaga PRACH 100 tiene una longitud total de 2560 chips, comprendiendo:

una primera parte 110 de símbolos de datos, de 976 chips de longitud;

una porción de parte intermedia 120 (que se discutirá en mayor detalle más abajo), de 512 chips de longitud;

una segunda porción de símbolos de datos 130, de 880 chips de longitud; y

una porción de período de seguridad 140, de 192 chips de longitud, en la que no se transmite señal.

El UE no tiene inicialmente conocimiento de su distancia desde el nodo B, y transmite su ráfaga PRACH al comienzo del segmento de tiempo apropiado. De hecho, la ráfaga PRACH se recibe en el nodo B un tiempo t después, relacionado con la distancia entre el UE y el nodo B, estando t dado por la ecuación:

$$t = \frac{2 \times \text{distancia}}{\text{velocidad_de_la_luz}}$$

Así, se necesita el período de seguridad 140 para evitar interferencia en el nodo B, entre la ráfaga PRACH y otra ráfaga en el segmento de tiempo subsiguiente. El tamaño del período de seguridad limita de hecho el radio de la célula, en funcionamiento normal. Para una típica velocidad de chip de 3,84 Mcps, este radio de la célula puede determinarse mediante reordenar la ecuación anterior, obteniéndose la distancia de 7,5 km.

La porción de parte intermedia 120 de la ráfaga PRACH se escoge aleatoriamente, a partir de un conjunto finito de secuencias de entrenamiento disponibles. Las secuencias de entrenamiento disponibles son conocidas *a priori* en el nodo B, y por consiguiente el nodo B puede chequear cada una de las secuencias, para determinar si hay presente una ráfaga PRACH con la secuencia presente.

Cada una de las secuencias de entrenamiento a ser utilizadas dentro de una célula para ráfagas PRACH, está relacionada con una o dos secuencias base de chips de longitud P . Las secuencias relativas a una de estas secuencias base concretas, $\underline{m}_p$ 120, se adquiere mediante extender periódicamente la secuencia base, y después seleccionar L_m chips cada W chips. Este proceso se repite hasta K veces, como se muestra la figura 2, obteniendo así hasta K partes intermedias 220 a partir de un solo código base.

Como ejemplo de los valores de los parámetros en el método esbozado de construcción de secuencia de entrenamiento, en el modo de funcionamiento TDD UTRA a 3,84 Mcps puede considerarse los siguientes valores:

período de la secuencia base, $P = 456$ chips,

longitud de las secuencias de entrenamiento, $L_m = 512$ chips,

número de secuencias de entrenamiento a partir de una sola secuencia base, $K = 8$,

desplazamiento en la secuencia de base entre secuencias de entrenamiento, $W = 57$.

ES 2 299 724 T3

Como puede verse a partir de lo anterior, la longitud de la parte intermedia es de $P + W - 1$ chips, y no de P chips. Esto se debe al hecho de que la secuencia intermedia es insertada en la ráfaga entre 2 cargas útiles de datos (porciones 110 y 130 en la figura 1), y así el comienzo de la parte intermedia puede padecer interferencia entre símbolos a partir de la primera carga útil de datos. Por este motivo la estimación de canal se lleva a cabo típicamente sobre los últimos P chips de la parte intermedia.

El nodo B tiene que decidir cual de las secuencias de entrenamiento permisibles ha sido transmitida, si es que lo ha sido alguna, en los segmentos de tiempo en los que hay localizadas ráfagas PRACH.

Típicamente esta operación se lleva a cabo mediante correlacionar las muestra recibidas apropiadas, con una réplica local de cada una de las secuencias de entrenamiento permisibles. A partir de cada una de las salidas de la función de correlación, puede determinarse las ráfagas PRACH con una secuencia de entrenamiento concreta.

Este proceso se muestra en la figura 3A para el modo de funcionamiento TDD UTRA, a 3,84 Mcps. Es transmitida una ráfaga PRACH con parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$, y está correlacionada con los últimos P chips de una réplica local, para proporcionar un máximo de estimación de canal de magnitud P , en la posición P de la salida de la función de correlación. Sin embargo, a partir de la figura 3B puede observarse también que la salida de la correlación con la réplica local de la parte intermedia $\underline{m}^{(2)}$ tiene dos máximos, en las localizaciones de +57 y -399 chips, con respecto a la posición del máximo en la salida de correlación con la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$, es decir P . Estos máximos, los términos de correlación cruzada entre las partes intermedias $\underline{m}^{(1)}$ y $\underline{m}^{(2)}$, son el resultado de la construcción de las partes intermedias a partir de un solo código base periódico.

Este proceso se muestra también en la figura 3C y en la figura 3D donde, como puede observarse, se muestra los máximos de correlación cruzada debidos a la correlación de la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$ con las partes intermedias $\underline{m}^{(3)}$ y $\underline{m}^{(4)}$, respectivamente. En la figura 3 está presente en realidad solo la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$; así, los máximos adicionales en las otras salidas de la función de correlación representan ráfagas PRACH detectadas erróneamente, o una potencial fuente de interferencia con cualesquiera estimaciones adicional de canal de transmisión PRACH, con partes intermedias diferentes.

Como consecuencia de la discusión anterior puede entenderse que, con el propósito de evitar los efectos indeseables de los máximos de correlación cruzada, la distancia máxima a la que el UE debe estar respecto de un nodo B, no debería exceder los W chips de diferencia entre el máximo de correlación deseado y el primer máximo de correlación cruzada. Sin embargo, 57 chips a 3,84 Mcps corresponden a:

$$\frac{57}{3.84 \times 10^6} \cdot \frac{\text{velocidad_de_la_luz}}{2} = 2.225 \text{ Km}$$

Así, el máximo tamaño de célula está limitado a este radio, que se reduce drásticamente respecto de los 7,5 km permitidos por la duración del período de seguridad, y por consiguiente no es el más adecuado para la cobertura de grandes áreas.

Puede observarse que dentro de UTRAN, existe actualmente una opción para utilizar solo las partes intermedias de número impar, derivadas de un solo código periódico. Comparando la figura 3A y la figura 3C, puede verse que esto incrementaría hasta 4,45 km (114 chips) la distancia máxima entre un UE y un nodo B. Sin embargo, este tamaño de célula sigue sin ser idóneo para la cobertura de gran área, y no recoge todas las ventajas de la ráfaga PRACH durante el periodo de seguridad.

Una alternativa al enfoque anterior para la estimación de canal, sería utilizar una estimación de canal de cero forzado. Tal enfoque para un sistema CDMA asíncrono, se describe en la publicación de Bernd Steiner y Peter Jung, "Uplink channel estimation in synchronous CDMA mobile radio systems with joint detection", PIMRC 1993, páginas 123 - 127. En relación con un sistema CDMA asíncrono, tal como el TDD UTRA bajo consideración, el enfoque descrito en esta publicación puede ser extendido sin la invención, por una persona de cualificación ordinaria en el arte. Sin entrar en detalles matemáticos, con un enfoque de cero forzado se incorpora el conocimiento de la totalidad de las posibles partes intermedias, al proceso de estimación de canal para cada una de las partes intermedias. Por ejemplo, con una estimación de canal de correlación, la salida de la función de correlación para la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$ requiere el conocimiento de la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$ (la réplica local). Para la estimación de canal de cero forzado, la salida de filtro para la parte intermedia $\underline{m}^{(1)}$ requiere el conocimiento de todas las posibles partes intermedias presentes, es decir $\underline{m}^{(1)}$ hasta $\underline{m}^{(8)}$.

Sin embargo, el conocido inconveniente de utilizar una técnica de cero forzado es su tendencia a degradar la relación de señal frente a ruido de la estimación del canal de salida, en relación con la de una estimación de canal de correlación. Esta degradación crece exponencialmente con el incremento del tamaño de la estimación de canal, y puede ser de varios decibelios para un radio grande de célula. Este problema se exagera adicionalmente por la naturaleza asíncrona del sistema CDMA actualmente considerado.

En el sistema asíncrono no se sabe *a priori* qué parte de las muestras recibidas contiene la parte intermedia, y por lo tanto es necesario elegir un gran conjunto de muestras recibidas para asegurarse de que se ha capturado la

parte intermedia. Sin embargo, esto significa que la parte de los datos de ráfaga PRACH puede haber sido incluida en las muestras recibidas, y esto puede considerarse como ruido adicional a la entrada del estimador de canal. Por consiguiente, a la salida del estimador de canal puede esperarse una degradación adicional de la relación de señal frente a ruido, debida al ruido de entrada adicional, en relación con la de la estimación del canal de correlación.

A partir de la discusión anterior, está claro que en un sistema CDMA asíncrono (tal como TDD UTRA) con un radio de célula potencialmente grande, una estimación de canal de cero forzado tendrá como resultado una degradación demasiado alta de la relación de señal frente a ruido, para la detección y desmodulación fiables de la ráfagas PRACH.

En referencia a la figura 4, se muestra un mejor enfoque para la estimación de canal asíncrono dentro de un radio de célula grande. En la disposición del estimador de canal 400 en un nodo B 410, un estimador de canal 420 produce estimaciones de canal de la función de correlación, a partir de las muestras recibidas, como se ha descrito arriba. La salida procedente del estimador de canal de correlación 420, es aplicada a un identificador 430 del máximo de correlación. La salida del identificador 430 del máximo de correlación y la salida del estimador 420 del canal de correlación, son aplicadas a un dispositivo de eliminación 440 del máximo de correlación cruzada. El dispositivo 440 de eliminación del máximo de correlación cruzada, retira el máximo de correlación cruzada respecto de la salida del estimador 420 del canal de correlación, sin incrementar la varianza de ruido de la estimación del canal, para producir una salida mejorada de la estimación de canal.

Basándose en el conocimiento de la construcción de la parte intermedia a partir de una sola secuencia base periódica, por ejemplo en la figura 2, se diseña un algoritmo para procesamiento posterior (es decir, para el procesamiento después de que el estimador 420 del canal de correlación, produzca estimaciones de canal de la función de correlación a partir de las muestras recibidas, como se ha descrito arriba) que es esencialmente capaz de limpiar estimaciones de canal a la salida de las funciones de correlación. Las secuencias de entrenamientos son extraídas a partir de un solo código base periódico, de los P chips del período, a intervalos de W chips. La longitud de las partes intermedias extraídas, es de L_m chips.

Si el máximo de correlación deseado está presente en la salida de la función de correlación k-ésima, (es decir, parte intermedia $\underline{m}^{(k')}$) en la posición p, entonces cada una de las otras salidas de la función de correlación tendrá un par de máximos de correlación cruzada, localizados en las posiciones:

$$p + W \bmod(k - k', K) \text{ y } p + (W \bmod(k - k', K) - P) \quad (1)$$

donde $k = 1, \dots, K$.

Es evidente que, una vez que ha sido identificado un máximo de correlación deseado de entre las salidas de la función de correlación, los máximos asociados de correlación cruzada pueden cancelarse a partir de otras salidas de la función de correlación, utilizando las posiciones del máximo de correlación cruzada a partir de la fórmula (1) anterior. Además, cada uno de los máximos de correlación tiene una magnitud menor que el máximo de correlación deseado, lo que hace posible identificar qué máximo es el deseado en las salidas de la función de correlación.

En referencia también a la figura 5, se describe a continuación un método adecuado, pero no único, de implementación del algoritmo anterior en términos de etapas:

- | | | |
|----|----------------|--|
| 50 | Etapa 1: (510) | Formar la estimación de correlación del canal para cada una de las partes intermedias permisibles $\underline{m}^{(1)}$ a $\underline{m}^{(k)}$. |
| 55 | Etapa 2: (520) | Identificar el máximo de mayor magnitud, a través de todas las salidas de la función de correlación. Por ejemplo, asumir que está localizado en la salida k' de la función de correlación, en la posición p. |
| 60 | Etapa 3: (530) | Cancelar los máximos de correlación cruzada en todas las demás salidas de la función de correlación, es decir $k \neq k'$ en las localizaciones dadas en (1). |
| 65 | Etapa 4: (540) | Identificar el máximo restante de la siguiente magnitud máxima, a través de todas las salidas actualizadas de la función de correlación, que no han sido identificadas previamente. Ir a la etapa 3. |

Puede verse que el algoritmo anterior itera entre la etapa 3 (530) y la etapa 4 (540). Se podría iterar estas etapas un número de veces bien fijo, o programable. Un método potencial sería iterar las etapas hasta que la magnitud de todas los máximos identificadas esté por debajo del umbral programable.

El procesado posterior de las salidas de la función de correlación, puede llevarse a cabo de una serie de formas potenciales, todas las cuales explotan el conocimiento de la construcción de las secuencias de entrenamiento de parte intermedia, a partir de un solo código base periódico.

Adicionalmente, se observará que el método descrito de estimación de canal con procesamiento posterior para retirar máximos de correlación cruzada no deseados, es adecuado para otras velocidades de chip y para otras construcciones de secuencia intermedia. Por ejemplo, el período del código base de parte intermedia no está limitado a 456 chips, la longitud de la parte intermedia no está limitada a 512 chips, y los desplazamientos para cada parte intermedia no tienen que ser múltiplos de 57 chips.

Se apreciará que el método de estimación de canal descrito arriba, puede llevarse a cabo en software ejecutado en un procesador (no mostrado) en un nodo B, y que el software puede proporcionarse como un elemento de programa informático incluido en cualquier soporte de datos adecuado (tampoco mostrado), tal como un disco informático magnético u óptico.

Se apreciará también que el método de estimación de canal descrito arriba puede llevarse a cabo alternativamente por medio de equipamiento físico, por ejemplo en forma de un circuito integrado (no mostrado) tal como una matriz de puertas programable *in situ* FPGA (Field Programmable Gate Array) o ASIC (Application Specific Integrated Circuit, circuito integrado de aplicación específica), en un nodo B.

Si bien el anterior método de estimación de canal ha sido descrito en términos de funcionamiento espaciado del chip, se comprenderá que el método puede ser utilizado en un sistema con sobremuestreo. Por ejemplo, si las salidas de la función de correlación se proporcionan en os muestras por chip, y el máximo deseado se identifica en la posición p en la salida de la función de correlación k -ésima, las otras salidas de la función de correlación tendrán un par máximos de correlación cruzada, localizados en las posiciones:

$$p + os \cdot W \bmod(k - k', K) \text{ y } p + os \cdot (W \bmod(k - k', K) - P)$$

donde $k = 1, \dots, K$.

La implementación del procesado posterior del máximo de correlación cruzada, como se ha esbozado, elimina los máximos no deseados de las salidas de la función de correlación. Esto elimina además la limitación sobre el tamaño de la célula debida a los máximos no deseados de correlación, y por tanto el tamaño máximo de la célula está gobernado por la duración del período de seguridad. Si se requiere un tamaño de célula superior a 7,5 km, sería posible para UTRAN asegurar que no se planifica transmisiones para el segmento de tiempo PRACH que sigue al segmento de tiempo PRACH asignado. De este modo, el período de seguridad en la ráfaga PRACH se extendería eficazmente a $192 + 2560$ chips, que corresponden a un tamaño de célula superior a 100 km.

Se comprenderá que el método y la disposición para la estimación de canal en un sistema de comunicación inalámbrico descrito arriba, proporciona las siguientes ventajas:

- Baja probabilidad de detección falsa.
- Ausencia de degradación en la relación de señal frente a ruido, de las estimaciones de canal.

Debe notarse que, aunque la invención se describe en relación con el actual modo TDD UTRA de funcionamiento a 3,84 Mcps, puede fácilmente ser aplicada a otros escenarios en los que se utiliza una estructura de ráfaga con partes intermedias o preámbulos, formados dentro de un solo código periódico. En concreto, el método descrito de detección PRACH sería aplicable a modos TDD UTRA con diferentes velocidades de chip, tanto actuales como propuestos.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Incluso aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 2002126220 A [0007].

Bibliografía no de patentes, citada en la descripción

- STEINER, B. *et al.*, "Optimum and Suboptimum Channel estimation for the Uplink of CDMA Mobile Radio Systems with Joint Detection", *European Transactions on Telecommunications and Related Technologies*, 1994, vol. 5, 139-49 [0008].
- BERND STEINER/PETER JUNG, "Uplink channel estimation in synchronous CDMA mobile radio systems with joint detection", *PIMRC*, 1993, 123-127 [0028].

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende una pluralidad de unidades de comunicación inalámbricas que transmiten señales representativas de información de canal, que comprenden secuencias de parte intermedia construidas a partir de un solo código base periódico, donde una primera unidad de comunicación inalámbrica comprende un receptor que tiene:

medios de estimación de canal de correlación (420), para recibir una pluralidad de señales de entrada representativas de la mencionada información de canal y para producir, a partir de estas, señales de estimación del canal de correlación; y

medios de identificación de máximos de correlación (430), acoplados a los medios de estimación del canal de correlación, para identificar máximos de correlación a partir de las señales de estimación del canal de correlación;

donde el sistema de comunicación inalámbrico está **caracterizado** por:

medios de eliminación de máximos de correlación cruzada (440) acoplados a los medios de estimación de canal de correlación y a los medios de identificación de máximos de correlación (430), para eliminar máximos identificados de correlación cruzada correspondientes a secuencias de parte intermedia asignadas a otras unidades de comunicación inalámbrica, a partir de señales de estimación de canal de correlación.

2. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1, en el que los medios de identificación de máximos de correlación (430), comprenden medios de identificación del máximo de correlación cruzada, para identificar un máximo de correlación cruzada mediante extender un código base para secuencias de parte intermedia, seleccionar un subconjunto de un número total de chips de las secuencias de parte intermedia, y determinar un desplazamiento en el código base entre secuencias de parte intermedia.

3. El sistema de comunicación inalámbrica de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los medios (430) de identificación del máximo de correlación comprenden medios de identificación del máximo de correlación cruzada, para identificar un máximo de correlación cruzada que exhibe una magnitud menor que un máximo de correlación.

4. El sistema de comunicación inalámbrico de cualquier reivindicación precedente, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, en adelante aludido como sistema UMTS.

5. El sistema de comunicación inalámbrico de la reivindicación 4, en el que el sistema UMTS es un sistema Dúplex por División de Tiempo, en Acceso de Radio Terrestre UMTS, TDD UTRA.

6. El sistema de comunicación inalámbrico de la reivindicación 5, en el que las señales de entrada comprenden ráfagas de Canal de Acceso Aleatorio Físico, PRACH.

7. Una estación base dispuesta para recibir, desde una primera unidad de comunicación inalámbrica, una señal representativa de información de canal que comprende secuencias de parte intermedia construidas a partir de un solo código base periódico, donde la estación base comprende un receptor que tiene:

medios de estimación del canal de correlación (420), para recibir una pluralidad de señales de entrada representativas de la mencionada información de canal y para producir, a partir de estas, señales de estimación del canal de correlación; y

medios de identificación de máximos de correlación (430) acoplados a los medios de estimación del canal de correlación, para identificar máximos de correlación a partir de las señales de estimación del canal de correlación;

donde la estación base está **caracterizada** por:

medios de eliminación de máximos de correlación cruzada (440), acoplados a los medios estimación del canal de correlación (420) y a los medios identificación de máximos de correlación (430), para eliminar máximos de correlación cruzada correspondientes a secuencias de parte intermedia asignadas a una o más unidades de comunicación inalámbrica diferentes respecto de la primera unidad de comunicación inalámbrica, a partir de las señales estimadas del canal de correlación.

8. La estación base de la reivindicación 7, en la que la estación base es un nodo B en un sistema Dúplex por División de Tiempo, en Acceso de Radio Terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, TDD UTRA.

9. Un método (500) para estimación de canal en un sistema de comunicación inalámbrico que comprende una pluralidad de unidades de comunicación inalámbricas que transmiten señales representativas de información de canal,

que comprenden secuencias de parte intermedia construidas a partir de un solo código base periódico, el método comprendiendo:

recibir una pluralidad de señales representativas de la mencionada información de canal;

a partir de las señales de entrada recibidas, producir (510) señales de estimación de canal de correlación; e

identificar máximos de correlación (520) a partir de las señales de estimación del canal de correlación;

donde el método (500) está **caracterizado** por:

eliminar máximos (530) de correlación cruzada correspondientes a secuencias de parte intermedia asignadas a otras unidades de comunicación inalámbricas, a partir de las señales de estimación de canal de correlación.

10. El método (500) de la reivindicación 9, en el que la etapa de identificación comprende identificar un máximo de correlación cruzada mediante:

extender un código base para secuencias de parte intermedia,

seleccionar un subconjunto de un número total de chips de secuencias de parte intermedia, y

determinar un desplazamiento en el código base entre secuencias de parte intermedia.

11. El método (500) de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que la etapa de identificación comprende identificar un máximo de correlación cruzada que exhibe una magnitud menor que un máximo de correlación.

12. El método (500) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 9 a 11, en el que las señales de entrada representativas de la información del canal comprenden porciones de señal construidas a partir de un solo código base periódico.

13. El método (500) de la reivindicación 12, en el que las porciones de señal comprenden partes intermedias.

14. El método (500) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, en adelante aludido como sistema UMTS.

15. El método (500) de la reivindicación 14, en el que el sistema UMTS es un sistema Dúplex por División de Tiempo en Acceso de Radio Terrestre UMTS, TDD UTRA.

16. El método (500) de la reivindicación 15, en el que las señales de entrada comprenden ráfagas de Canal de Acceso Aleatorio Físico, PRACH.

17. El método (500) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, en el que la etapa de eliminar máximos de correlación cruzada comprende cancelar repetidamente máximos de correlación cruzada, en localizaciones distintas respecto de la de un máximo identificado, e identificar el máximo restante con la siguiente mayor magnitud.

18. El método (500) de la reivindicación 17, en el que la etapa de cancelar reiteradamente e identificar se lleva a cabo un número predeterminado de veces.

19. El método (500) de la reivindicación 17, en el que la etapa de cancelar repetidamente e identificar se lleva a cabo hasta que un máximo identificado tiene una magnitud menor que un valor predeterminado.

20. El método (500) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 19, que comprende además asegurar que no se produce ninguna transmisión en un segmento de tiempo que sigue inmediatamente a aquel en que se lleva a cabo la estimación de canal.

21. Un circuito integrado, que comprende los elementos de recepción de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

22. Un elemento de programa informático, que comprende medios de programa informático para llevar a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 20.

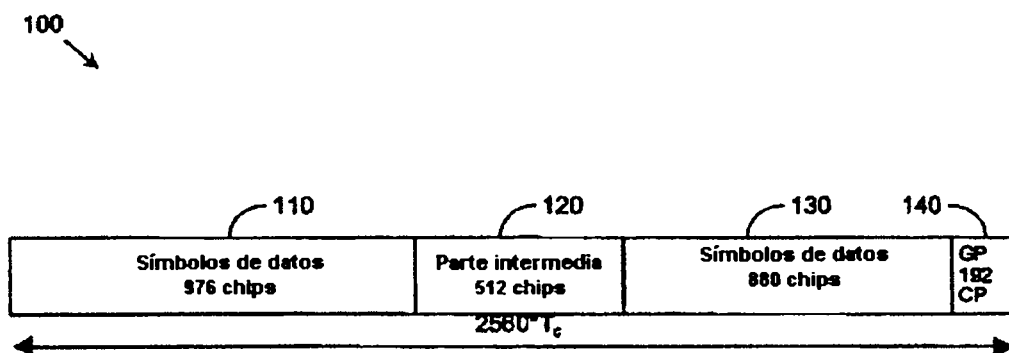


FIG. 1
Arte Previo

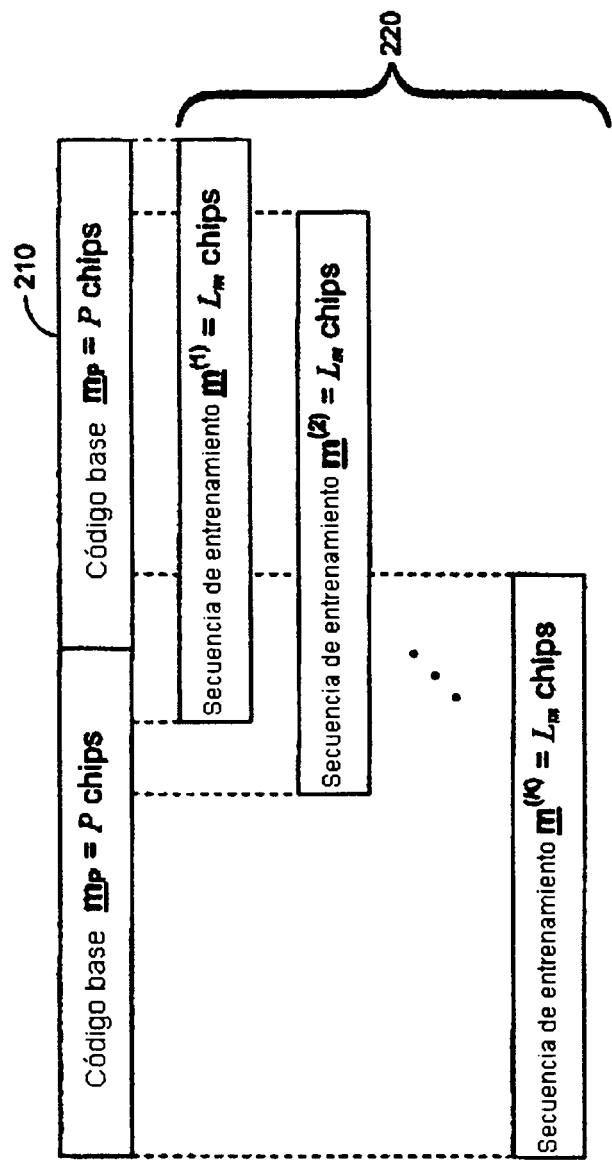


FIG. 2
Arte Previo

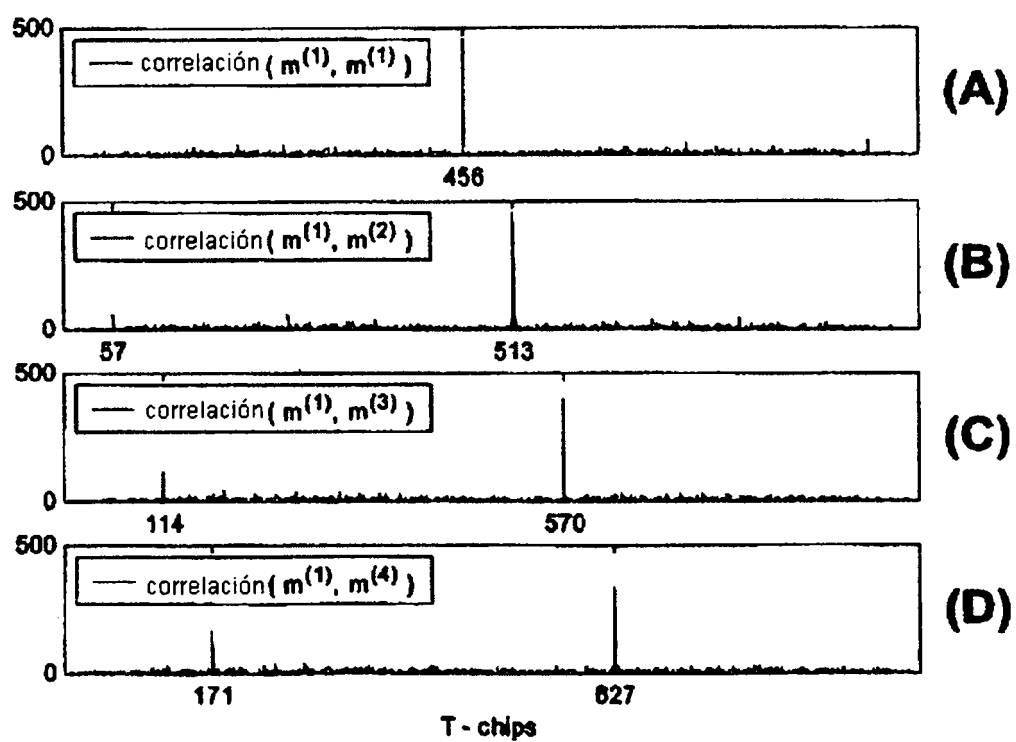


FIG. 3
Arte Previo

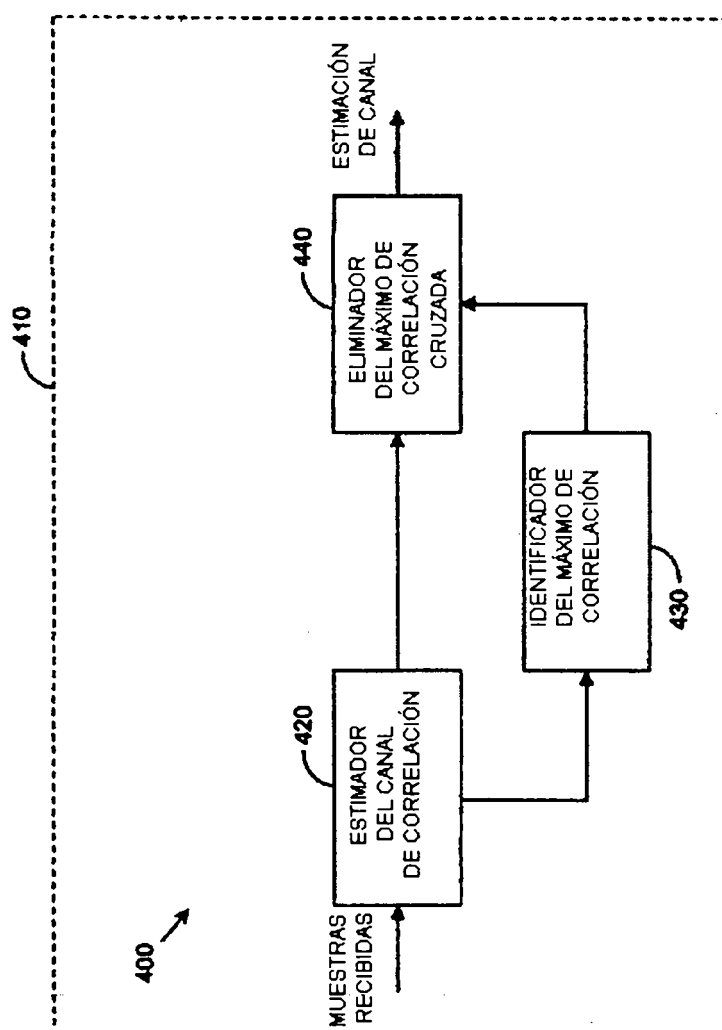


FIG. 4

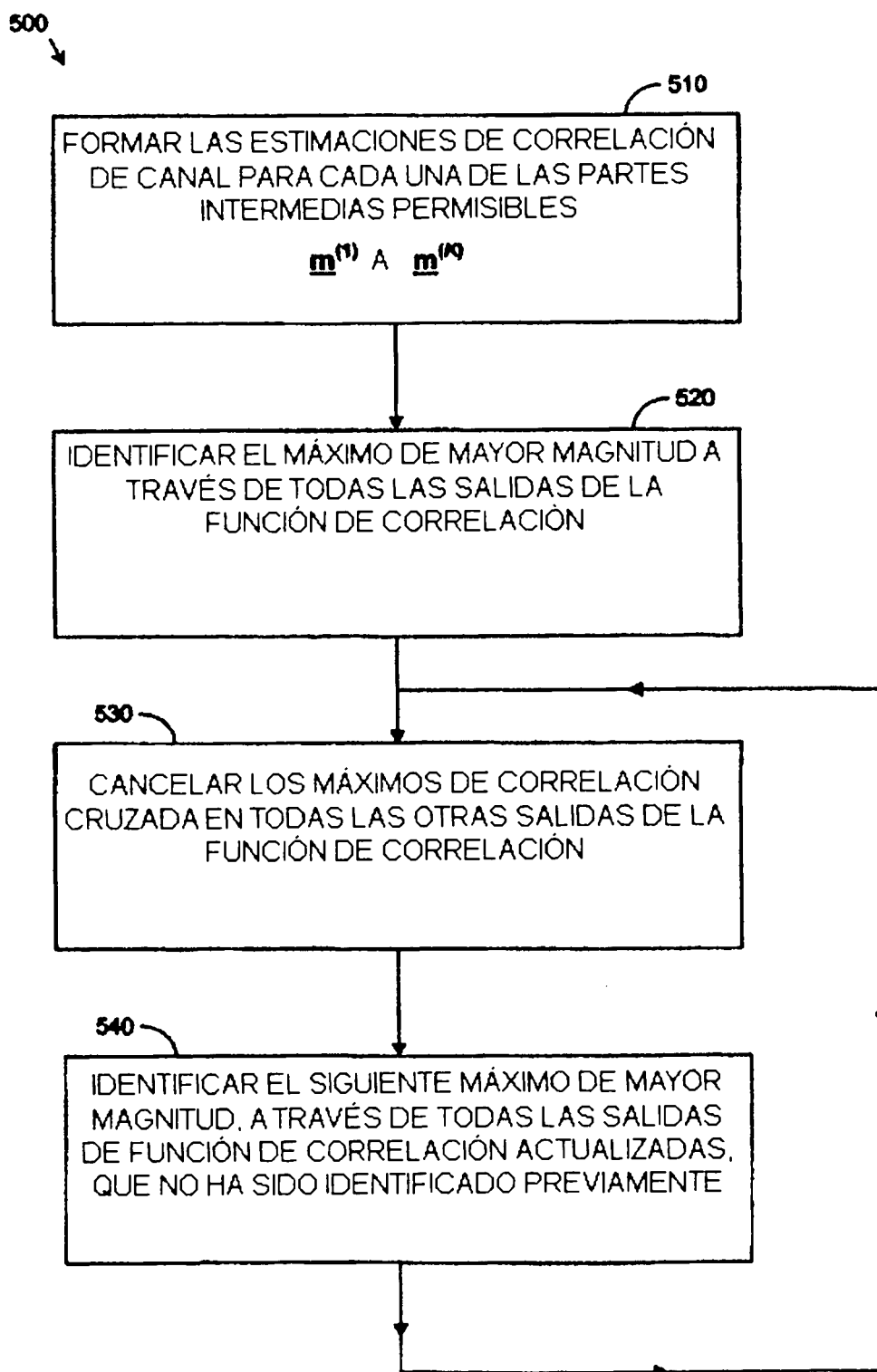


FIG. 5