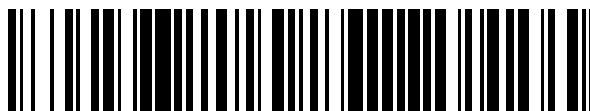


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 067**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2008 PCT/EP2008/057559**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2009 WO09019062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2008 E 08761071 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2176999**

54 Título: **Sondeo usando diferentes configuraciones de sondeo**

30 Prioridad:

08.08.2007 US 954734 P

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

19.12.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAHLMAN, ERIK;
JADING, YLVA y
PARKVALL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 647 067 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

Sondeo usando diferentes configuraciones de sondeo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere generalmente a las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente, y particularmente se refiere a la configuración de terminales móviles individuales con una pluralidad de parámetros de transmisión de señales de referencia de sondeo de enlace ascendente.

10

Antecedentes

Las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente son señales conocidas transmitidas en la dirección de enlace ascendente (es decir, terminal móvil a red). Las señales de referencia de sondeo pueden ser utilizadas por el receptor (es decir, la estación base) para estimar la calidad de canal de enlace ascendente, incluyendo la calidad de canal de enlace ascendente para diferentes bandas de frecuencia. Las estimaciones de calidad de canal pueden, por ejemplo, ser usadas por un planificador de enlace ascendente localizado en la estación base para determinar una tasa de datos de enlace ascendente apropiada (es decir, control de tasa de enlace ascendente) o seleccionar una banda de frecuencia apropiada para la transmisión de enlace ascendente para un terminal móvil dado (también conocida como planificación de dominio frecuencia dependiente de canal).

15

20

Las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente también pueden ser usadas por el receptor para estimar el cuadro temporal de las señales recibidas. Dichas estimaciones de cuadro temporal de recepción pueden ser usadas posteriormente por la red para ajustar el cuadro temporal de transmisión del terminal móvil para alinear en el tiempo el cuadro temporal de recepción de las transmisiones de enlace ascendente de diferentes terminales móviles. Otros usos de las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente son también posibles.

25

En la 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo de la Tercera Generación del Proyecto de Colaboración), las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente pueden ser vistas como señales OFDM (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales) en que las señales consisten en un número de sub-portadoras de frecuencia con modulación apropiada aplicada a cada sub-portadora. Más específicamente, en caso de LTE la modulación aplicada a las sub-portadoras está basada en las llamadas secuencias Zadoff-Chu. Una señal de referencia de sondeo de enlace ascendente se puede caracterizar en el dominio frecuencia por el índice de la primera sub-portadora transmitida de la señal de referencia, el número de sub-portadoras transmitidas de la señal de referencia y el espaciado entre sub-portadoras transmitidas, también denominado factor de repetición (RPF) de la señal de referencia.

30

35

Las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente también pueden ser caracterizadas en el dominio tiempo. La estructura del enlace ascendente LTE en el dominio tiempo incluye sub-tramas de 1 ms de longitud. Cada sub-trama tiene dos ranuras de igual tamaño de 0,5 ms de longitud, conteniendo cada ranura siete símbolos. Un símbolo en cada ranura es usado como señal de referencia de demodulación que no puede ser mezclada con señales de referencia de sondeo. Las señales de referencia de demodulación son usadas para la estimación de canales de enlace ascendente para posibilitar detecciones de enlace ascendente coherentes. Los símbolos restantes son típicamente usados para la transmisión de datos. De este modo, hay dos símbolos de referencia de demodulación y doce símbolos de "datos" en cada sub-trama.

40

45

Si van a ser transmitidas señales de referencia de sondeo, un subconjunto de los símbolos de datos, por ejemplo, cada $M^{\text{ésimo}}$ símbolo de datos, puede ser sustituido por señales de referencia de sondeo. Normalmente, las señales de referencia de sondeo no son transmitidas en cada sub-trama. En su lugar, un símbolo de datos en cada $N^{\text{ésima}}$ sub-trama es sustituido por una señal de referencia de sondeo, incluyendo la señal de referencia de sondeo un número de sub-portadoras en el dominio frecuencia como se describió anteriormente. La señal de referencia de sondeo puede estar caracterizada en el dominio tiempo por el periodo (medido en número de sub-tramas) de la señal de referencia de sondeo, es decir, con qué frecuencia se transmite la señal de referencia. La señal de referencia de sondeo puede estar más caracterizada en el dominio tiempo por el desplazamiento de tiempo de la señal de referencia de sondeo (medido en número de sub-tramas) y la posición de la señal de referencia de sondeo dentro de la sub-trama, es decir, qué símbolo de datos ha sido sustituido por la señal de referencia.

50

55

En el 3GPP borrador R1-072341 volumen RAN 1 WG 1, n° 49, 2 de mayo de 2007 "Further considerations on UL sounding RS" y el 3GPP borrador R1-072876 volumen RAN 1 WG 1, n° 49bis, 20 de junio de 2007 "Further considerations on UL sounding RS" revelan que el ancho de banda de señales de referencia de sondeo puede ser configurado de forma adaptativa para cada UE, dependiendo de su estado. Más 3GPP borrador R1-072688, volumen RAN WG 1, n° 49 bis, 20 de junio de 2007 "Considerations and Recommendations for UL Sounding RS" revela propiedades de diferentes señales de sondeo de enlace ascendente.

60

Diferentes usos de las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente pueden requerir diferentes características para las señales de referencia. Por ejemplo, si una señal de referencia de sondeo va a ser usada

65

para la estimación de la calidad de canal, una señal de referencia de sondeo de un ancho de banda relativamente estrecho (es decir, relativamente pocas sub-portadoras transmitidas) puede ser suficiente si la planificación solo se va a llevar a cabo sobre un ancho de banda limitado. Sin embargo, la señal de referencia de sondeo normalmente es transmitida relativamente a menudo (es decir, periodo relativamente pequeño) para rastrear variaciones de canal relativamente rápidas. Por otra parte, para propósitos de estimación de cuadros temporales, una señal de referencia de banda relativamente ancha puede ser necesitada para producir una estimación precisa del cuadro temporal. Al mismo tiempo, un periodo relativamente largo de señal de referencia es suficiente para propósitos de estimación de cuadros temporales ya que el retraso de propagación normalmente varía relativamente despacio.

5
10 El documento US 2004/170157 se refiere a la transmisión de preámbulos que se envían una vez y justo antes de la transmisión de datos para que el receptor pueda ante todo sincronizarse a la señal recibida.

El documento US 2004/170157 describe como generar un preámbulo específico, y además revela la generación de dos preámbulos diferentes y que estos dos se combinan entre sí.

15 El documento US 2006/134263 se refiere a la transmisión de dos señales piloto diferentes en un sistema MIMO de manera que ambos receptores MIMO y MISO puedan obtener estimaciones de canal de calidad suficiente.

20 Un enfoque convencional usado para propósitos tanto de estimación de cuadros temporales como de estimación de calidad de canal implica transmitir una señal de referencia de sondeo con ancho de banda ancho y alta tasa (es decir, periodo pequeño). Sin embargo, este enfoque convencional usa una cantidad relativamente grande de recursos de radio para transmitir la señal de referencia de sondeo debido a los requisitos de un ancho de banda ancho y una tasa alta. Como tal, menos símbolos de enlace ascendente están disponibles para la transmisión de datos. En consecuencia, se desea una solución menos intensiva de recursos de radio.

25 **Sumario**

De acuerdo con el método y aparato aquí revelados, más de un conjunto de parámetros de configuración de señales de sondeo son determinados para el mismo terminal móvil. El método está definido por la reivindicación independiente 1 y más detallada en las reivindicaciones dependientes 2-6. El aparato está configurado según la reivindicación 7 y que comprende las características preferidas adicionales proporcionadas en las reivindicaciones dependientes 8-12. Por supuesto, la presente invención no está limitada a las características y ventajas mencionadas arriba. De hecho, los expertos en la técnica reconocerán características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada, y al ver los dibujos que se acompañan. La presente invención está definida y limitada solo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas 1-12.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es un diagrama de bloques de una realización de una red de comunicación inalámbrica incluyendo una estación base que proporciona diferentes configuraciones de señales de sondeo para un terminal móvil determinado.

La figura 2 es un diagrama de flujo de una realización de lógica de programa por proporcionar diferentes configuraciones de señales de sondeo para un terminal móvil determinado.

45 La figura 3 es un diagrama de flujo de una realización de lógica de programa para generar diferentes señales de sondeo mediante un terminal móvil determinado basándose en diferentes configuraciones de señales de sondeo.

La figura 4 es un diagrama de bloques de una realización de diferentes configuraciones de señales de sondeo para un terminal móvil determinado.

50 La figura 5 es un diagrama de bloques de otra realización de diferentes configuraciones de señales de sondeo para un terminal móvil determinado.

Descripción detallada

55 La figura 1 ilustra una realización de una red de comunicación inalámbrica 100 incluyendo una estación base 110 que sirve a uno o más terminales móviles 120. La estación base 110 incluye un procesador de banda base 130. Un generador de parámetros 140 incluido o asociado con el procesador de banda base 130 determina diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración para transmisiones de señales de sondeo para la terminal móvil 120, por ejemplo como se ilustra mediante el paso 200 de la figura 2. El procesador de banda base 130 transmite los diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración al terminal móvil 120 sobre un canal de comunicación de enlace descendente 152, por ejemplo como se ilustra mediante el paso 202 de la figura 2. Los conjuntos 150 de parámetros de configuración posibilitan al terminal móvil 120 generar diferentes señales de sondeo 160 para diferentes usos por la estación base 110 tales como estimación de calidad de canal y estimación de cuadros temporales.

El terminal móvil 120 tiene un procesador de banda base 170 para recibir los conjuntos 150 de parámetros de configuración transmitidos desde la estación base 110, por ejemplo como se ilustra mediante el paso 300 de la figura 3. Un generador de señales de sondeo 180 incluido o asociado con el procesador de banda base de terminal móvil 170 genera diferentes señales de referencia de sondeo 160 basándose en los diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración, por ejemplo como se ilustra mediante el paso 302 de la figura 3. El terminal móvil 120 transmite las señales de sondeo 160 a la estación base 110 sobre un enlace de comunicación de enlace ascendente 162. De esta manera, múltiples configuraciones de señales de referencia de sondeo que tienen diferentes parámetros de dominio frecuencia y/o de dominios tiempo pueden ser usadas por el mismo terminal móvil 120 para generar diferentes señales de referencia de sondeo 160.

De acuerdo con una realización, un conjunto 150 de los parámetros de configuración de señales de sondeo hace que el terminal móvil 120 genere una primera de las señales de referencia de sondeo 160 con un ancho de banda relativamente estrecho, pero con una tasa alta en el dominio tiempo. Un conjunto diferente 150 de los parámetros de configuración de señales de sondeo hace que el terminal móvil 120 genere una segunda de las señales de referencia de sondeo 160 teniendo un ancho de banda más ancho, pero una tasa más baja de dominio tiempo. La primera señal de sondeo puede ser usada por la estación base 110 para la estimación de la calidad de canal mientras que la segunda señal de sondeo puede ser usada para la estimación de cuadros de tiempo.

Bajo ciertas condiciones, los diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración pueden crear conflictos de transmisión de señales en el terminal móvil 120 en que pueden ocurrir diferentes transmisiones de señales de referencia de sondeo dentro de la misma sub-trama o incluso dentro del mismo símbolo, por ejemplo como se ilustra en la figura 4. Diferentes prioridades pueden estar establecidas o de otro modo definidas para los conjuntos 150 de parámetros de configuración. Las prioridades permiten al procesador de banda base de terminal móvil 170 determinar cuál de los conjuntos 150 de parámetros de configuración debe ser usado en el caso de una colisión de transmisión de señales de sondeo. La configuración que tiene los mayores controles de prioridad controla cuando se espera que ocurran más de una transmisión de señales de referencia de sondeo simultáneamente, por ejemplo como se ilustra en la figura 5 donde la segunda configuración (#2) tiene la mayor prioridad. La priorización puede ser explícita de manera que a cada configuración de señales de referencia de sondeo la sea explícitamente asignada una prioridad de configuración. Alternativamente, la priorización puede ser implícita, por ejemplo dependiendo de los diferentes parámetros de configuración. De acuerdo con una realización, a la configuración que tiene el ancho de banda más ancho (que consiste en el mayor número de sub-portadoras transmitidas) se la da la mayor prioridad. Otras prioridades implícitas también pueden ser implementadas por el procesador de banda base de terminal móvil 170.

Las realizaciones descritas aquí, estipulan la configuración, uso y transmisión de múltiples configuraciones de señales de referencia de sondeo al mismo terminal móvil 120. Las configuraciones pueden diferenciarse en el ancho de banda y/o el número de sub-portadoras de frecuencia transmitidas. Adicionalmente, o alternativamente, la configuración puede diferenciarse en el espaciado entre las sub-portadoras transmitidas (es decir, en el factor de repetición), y/o en la tasa de transmisión de señales. Además, o alternativamente, las configuraciones pueden tener diferentes prioridades explícitas o implícitas para evitar conflictos de transmisiones de señales de referencia de sondeo que se esperan que ocurran simultáneamente (o solo en la misma sub-trama). En una realización, la estación base 110 explícitamente señala las prioridades de la configuración al terminal móvil 120.

Por supuesto, se contemplan otras variaciones. Así, la descripción anterior y los dibujos que se acompañan representan ejemplos no limitantes de los métodos y aparato enseñados aquí para la transmisión de información de sistema. Como tal, la presente invención no está limitada por la descripción anterior y los dibujos que se acompañan. En cambio, la presente invención está limitada solo por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un método de configurar transmisiones de sondeo de enlace ascendente mediante terminales móviles (120) en una red de comunicación inalámbrica (100) que comprende una estación base y dichos terminales móviles, comprendiendo dicho método:
- 5 determinar (200), mediante dicha estación base, diferentes conjuntos de parámetros de configuración para transmisiones de señales de sondeo de enlace ascendente para un terminal móvil dado (120) de dichos terminales móviles, cuyos conjuntos de parámetros de configuración comprenden parámetros de dominio frecuencia y dominio tiempo; y
- 10 transmitir (202) los diferentes conjuntos determinados de parámetros de configuración a dicho terminal móvil dado (120),
- 15 recibir, mediante dichos terminales móviles dados, dichos diferentes conjuntos transmitidos de parámetros de configuración,
- 20 generar, mediante el terminal móvil dado, diferentes señales de sondeo de enlace ascendente para diferentes usos por la estación base basándose en dichos diferentes conjuntos recibidos de parámetros de configuración.
2. El método de la reivindicación 1, caracterizado por determinar un primer parámetro del ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un primer conjunto de parámetros de configuración y un segundo parámetro del ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un segundo conjunto de parámetros de configuración, de tal manera que el terminal móvil (120) puede generar una señal de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de configuración y generar una señal de sondeo de enlace ascendente de señal de sondeo de banda ancha de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros de configuración.
- 25 3. El método de la reivindicación 2, caracterizado porque los parámetros primero y segundo de ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente incluyen parámetros de frecuencia de transmisión, cuyos parámetros de frecuencia de transmisión indican la frecuencia de transmisión de las señales de sondeo, y se configuran los parámetros de frecuencia de transmisión de manera que el terminal móvil (120) transmite la señal de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha más frecuentemente de lo que transmite la señal de sondeo de banda ancha.
- 30 4. El método de la reivindicación 1, caracterizado por establecer o definir diferentes prioridades para los diferentes conjuntos de parámetros de configuración, el terminal móvil, basándose en las diferentes prioridades, determina qué conjunto de parámetros de configuración debería ser usado si ocurre un conflicto en la transmisión de señales de sondeo de enlace ascendente, conflicto de transmisión de señales que ocurre para diferentes transmisiones de señales de referencia de sondeo dentro de la misma sub-trama o dentro del mismo símbolo.
- 35 5. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque el terminal móvil transmite una primera señal de sondeo de enlace ascendente en primeros instantes de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de configuración y una segunda señal de sondeo de enlace ascendente en segundos instantes de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros de configuración, y establecer o definir prioridades para los diferentes conjuntos de parámetros de configuración comprende establecer o definir si la señal primera o segunda de sondeo de enlace ascendente ha de ser transmitida para un caso en el que los instantes primero y segundo coinciden.
- 40 45 6. El método de la reivindicación 4, caracterizado por transmitir las diferentes prioridades desde una red de comunicación inalámbrica (100) al terminal móvil (120).
- 50 7. Una red de comunicación inalámbrica (100), para configurar transmisiones de sondeo de enlace ascendente, comprendiendo una estación base y terminales móviles, comprendiendo la red de comunicación inalámbrica medios configurados para:
- 55 determinar (200), mediante dicha estación base, diferentes conjuntos de parámetros de configuración para transmisiones de señales de sondeo de enlace ascendente para un terminal móvil dado (120) de dichos terminales móviles, cuyos conjuntos de parámetros de configuración comprende parámetros de dominio frecuencia y dominio tiempo; y
- 60 transmitir (202) los diferentes conjuntos determinados de parámetros de configuración a dicho terminal móvil dado (120),
- 65 recibir, mediante dichos terminales móviles dados, dichos diferentes conjuntos transmitidos de parámetros de configuración,
- generar, mediante el terminal móvil dado, diferentes señales de sondeo de enlace ascendente para diferentes usos

por la estación base basándose en dichos diferentes conjuntos recibidos de parámetros de configuración.

- 5 8. La red de comunicación inalámbrica de la reivindicación 7, configurada adicionalmente para determinar un primer parámetro de ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un primer conjunto de parámetros de configuración y un segundo parámetro de ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un segundo conjunto de parámetros de configuración, de manera que el terminal móvil (120) puede generar una señal de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de configuración y generar una señal de sondeo de enlace ascendente de señal de sondeo de banda ancha de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros de configuración.
- 10 9. La red de comunicación inalámbrica de la reivindicación 8, en la que los parámetros primero y segundo de ancho de banda de señales de sondeo de enlace ascendente incluyen parámetros de frecuencia de transmisión, cuyos parámetros de frecuencia de transmisión indican la frecuencia de transmisión de la señal de sondeo, y se configuran los parámetros de frecuencia de transmisión de manera que el terminal móvil (120) transmite la señal de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha más frecuentemente de lo que transmite la señal de sondeo de banda ancha.
- 15 10. La red de comunicación inalámbrica de la reivindicación 7, configurada adicionalmente para establecer o definir diferentes prioridades para los diferentes conjuntos de parámetros de configuración, en la que el terminal móvil, basándose en las diferentes prioridades, determina qué conjunto de parámetros de configuración debería ser usado si ocurre un conflicto en la transmisión de señales de sondeo de enlace ascendente, conflicto de transmisión de señales que ocurre para diferentes transmisiones de señales de referencia de sondeo dentro de la misma sub-trama o dentro del mismo símbolo.
- 20 11. La red de comunicación inalámbrica de la reivindicación 10, en la que el terminal móvil transmite una primera señal de sondeo de enlace ascendente en primeros instantes de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de configuración y una segunda señal de sondeo de enlace ascendente en segundos instantes de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros de configuración, y se establecer o definir prioridades para los diferentes conjuntos de parámetros de configuración comprende establecer o definir si la señal primera o segunda de sondeo de enlace ascendente ha de ser transmitida para un caso en el que los instantes primero y segundo coinciden.
- 25 30 12. La red de comunicación inalámbrica de la reivindicación 11, configurada adicionalmente para transmitir las diferentes prioridades desde una red de comunicación inalámbrica (100) al terminal móvil (120).

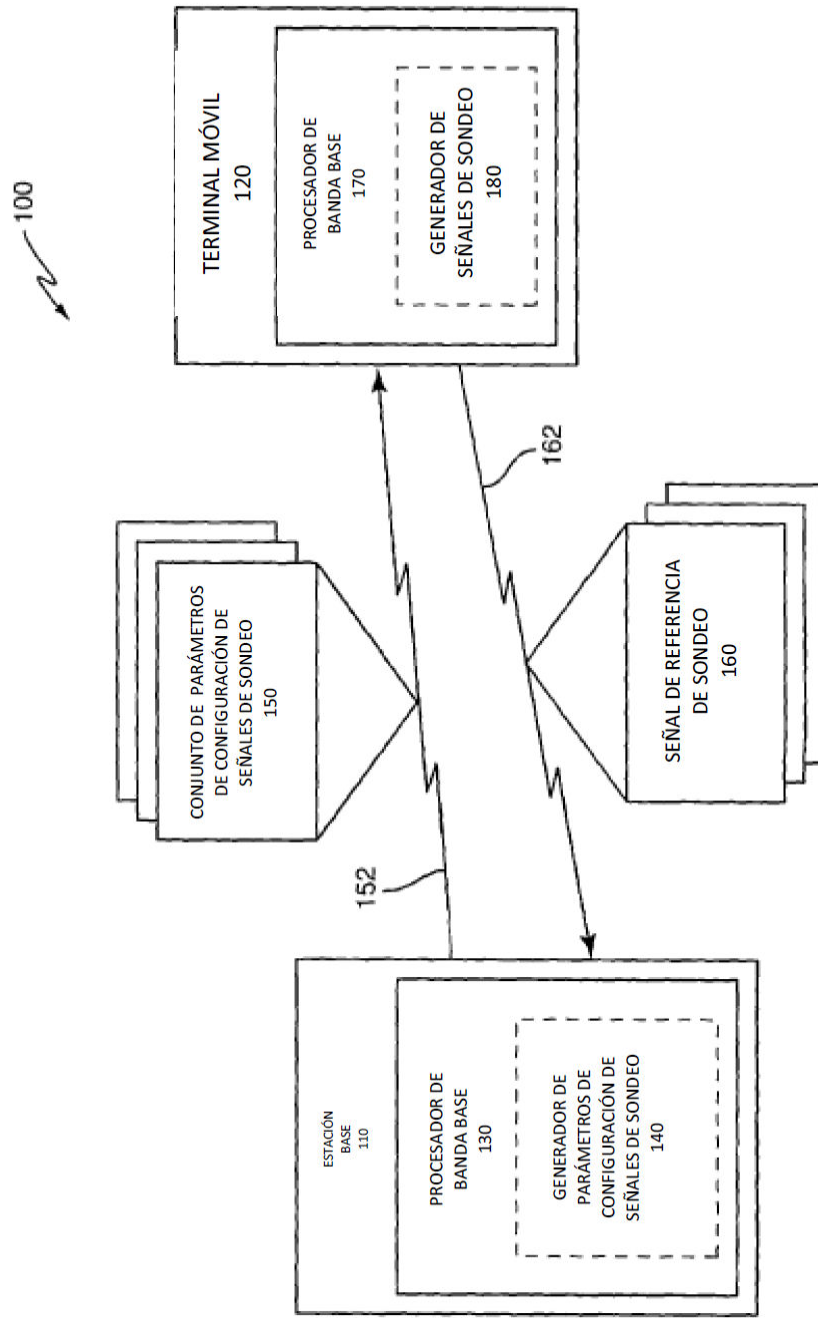


FIG. 1

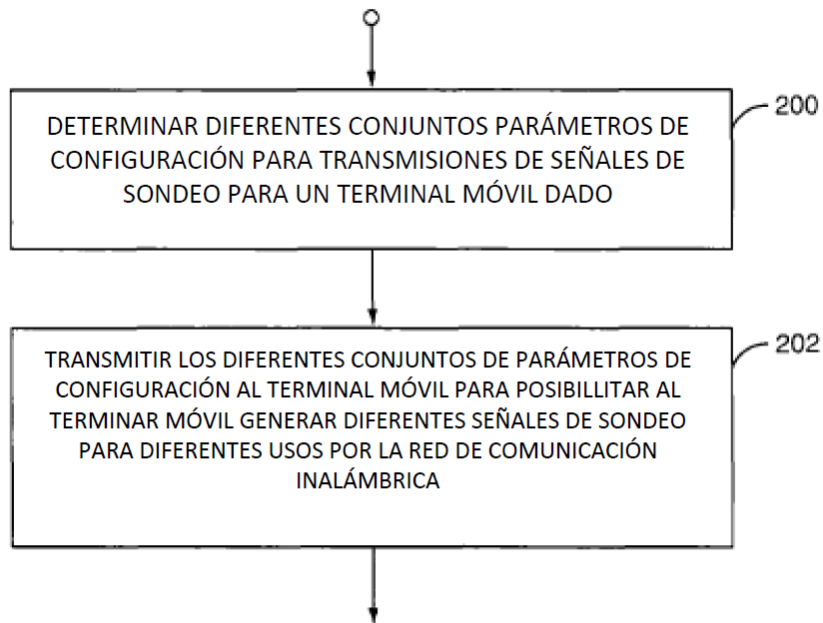


FIG. 2

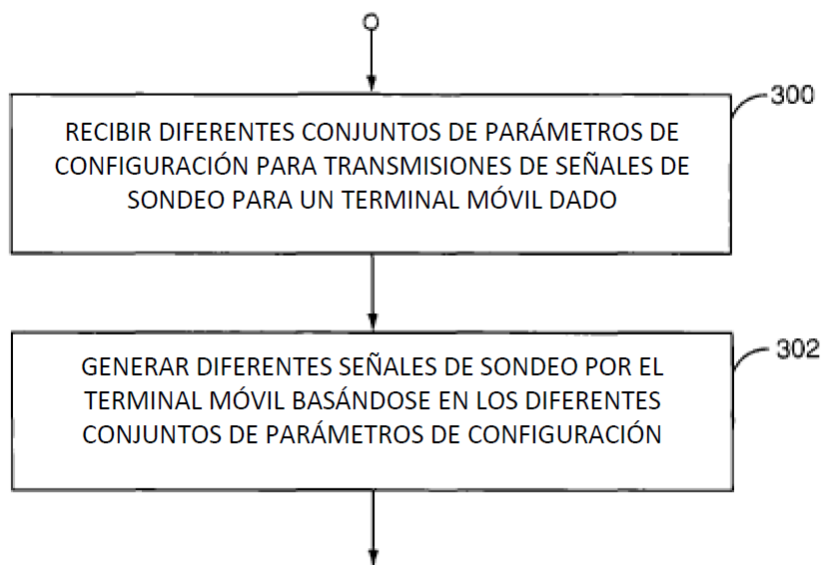


FIG. 3

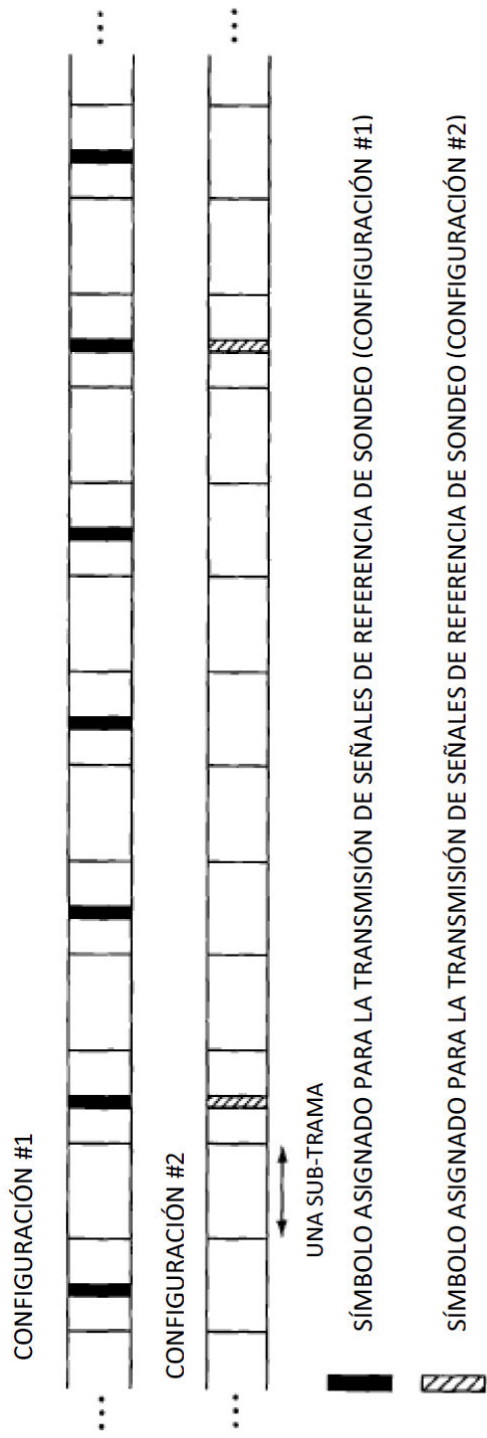


FIG. 4

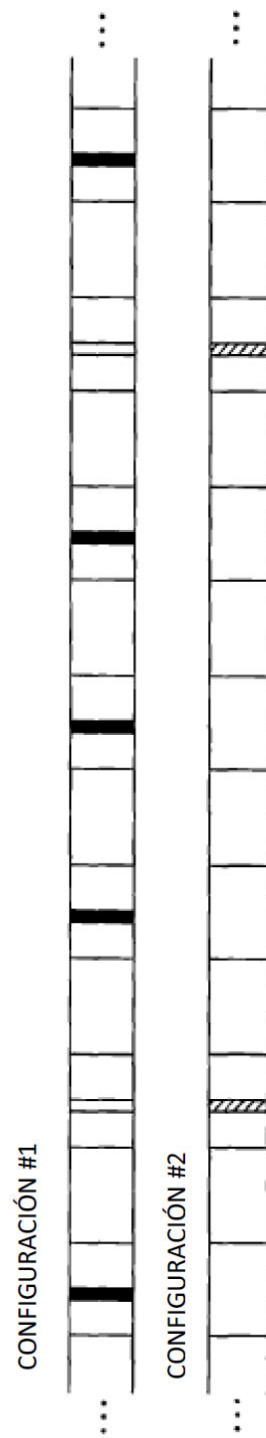


FIG. 5