

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 180**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 25/02** (2006.01)

**H04L 27/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2008 E 17164687 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3206328**

54 Título: **Configuraciones múltiples de señal de sondeo para sondeo de canal**

30 Prioridad:

**08.08.2007 US 954734 P**

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

**20.10.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAHLMAN, ERIK y  
JADING, YLVA**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 788 180 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

Configuraciones múltiples de señal de sondeo para sondeo de canal

5 **Campo técnico**

La presente invención generalmente se refiere a 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 señal 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 del enlace ascendente (es decir, del terminal móvil a la red). El receptor (es decir, la estación base) puede usar señales de referencia de sondeo para estimar la calidad del canal del enlace ascendente, incluida la calidad del canal de enlace ascendente para diferentes bandas de frecuencia. Las estimaciones de calidad de canal pueden, por ejemplo, ser utilizadas por un programador de enlace ascendente ubicado en la estación base para determinar una velocidad de datos de enlace ascendente adecuada (es decir, un control de velocidad de enlace ascendente) o para seleccionar una banda de frecuencia adecuada para la transmisión de enlace ascendente para un terminal móvil dado (también conocida como programación de dominio frecuencia dependiente del canal).

Las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente también pueden ser utilizadas por el receptor para estimar la disposición temporal de las señales recibidas. Tales estimaciones de disposición temporal de recepción pueden ser utilizadas subsiguientemente por la red para ajustar la disposición temporal de transmisión del terminal móvil con el fin de alinear en el tiempo la disposición temporal de recepción de las transmisiones de enlace ascendente de diferentes terminales móviles. También son posibles otros usos de las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente.

En la LTE del 3GPP (evolución a largo plazo del proyecto de asociación de tercera generación), las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente pueden verse como señales de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal) en que las señales consisten en una serie de subportadoras de frecuencia con modulación adecuada aplicada a cada subportadora. Más específicamente, en el caso de LTE, la modulación aplicada a las subportadoras se basa en las llamadas secuencias de Zadoff-Chu. Una señal de referencia de sondeo de enlace ascendente puede caracterizarse en el dominio frecuencia por el índice de la primera subportadora transmitida de la señal de referencia, el número de subportadoras transmitidas de la señal de referencia y el espacio entre las subportadoras transmitidas, también referido como el factor de repetición (RPF) de la señal de referencia.

Las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente se pueden también caracterizar en el dominio tiempo. La estructura de dominio tiempo de enlace ascendente de LTE incluye subtramas de 1 ms de longitud. Cada subtrama tiene dos ranuras del mismo tamaño de 0,5 ms de longitud, incluyendo, cada ranura, siete símbolos. Se utiliza un símbolo en cada ranura como señal de referencia de demodulación que no se puede mezclar con señales de referencia de sondeo. Las señales de referencia de demodulación se utilizan para la estimación del canal de enlace ascendente para permitir la detección coherente del enlace ascendente. Los símbolos restantes se usan típicamente para la transmisión de datos. De este modo, hay dos símbolos de referencia de demodulación y doce símbolos de "datos" dentro de cada subtrama.

Si se van a transmitir señales de referencia de sondeo, un subconjunto de los símbolos de datos, por ejemplo, cada enésimo símbolo de datos, se puede reemplazar por señales de referencia de sondeo. Típicamente, las señales de referencia de sondeo no se transmiten en cada subtrama. En cambio, un símbolo de datos en cada enésima subtrama se reemplaza por una señal de referencia de sondeo, incluyendo, la señal de referencia de sondeo, una serie de subportadoras en el dominio frecuencia como se describió anteriormente. La señal de referencia de sondeo puede caracterizarse en el dominio tiempo por el período (medido en número de subtramas) de la señal de referencia de sondeo, es decir, por la frecuencia con la que se transmite la señal de referencia. La señal de referencia de sondeo puede caracterizarse adicionalmente en el dominio tiempo por el desplazamiento de tiempo de la señal de referencia de sondeo (medido en número de subtramas) y por la posición de la señal de referencia de sondeo dentro de la subtrama, es decir, por el símbolo de datos que ha sido reemplazado por la señal de referencia.

El documento LG ELECTRONICS: "Further considerations on UL sounding RS", 3GPP DRAFT; R1-072341, vol. RAN WG1, n° 49, 2 de mayo de 2007 (02-05-2007), Kobe, Japón, divulga la configuración adaptativa, para cada equipo de usuario, UE, de una pluralidad de UE, el ancho de banda de las señales de referencia de sondeo, SRS, al estado del UE.

Los diferentes usos de las señales de referencia de sondeo de enlace ascendente pueden requerir características diferentes para las señales de referencia. Por ejemplo, si se va a utilizar una señal de referencia de sondeo para la estimación de la calidad del canal, una señal de referencia de sondeo de ancho de banda relativamente estrecho (es decir, de relativamente pocas subportadoras transmitidas) puede ser suficiente si la programación se lleva a cabo

65

sólo en un ancho de banda limitado. Sin embargo, la señal de referencia de sondeo se transmite típicamente con relativa frecuencia (es decir, en un período relativamente pequeño) con el fin de rastrear variaciones de canal relativamente rápidas. Por otro lado, para fines de estimación de disposición temporal, puede ser necesaria una señal de referencia de banda relativamente ancha para producir una estimación precisa de disposición temporal. Al mismo tiempo, un período de señal de referencia relativamente largo es suficiente para fines de estimación de disposición temporal, ya que, típicamente, el retardo de propagación varía con relativa lentitud.

Un enfoque convencional utilizado tanto para la estimación de la calidad del canal como para la estimación de la disposición temporal implica la transmisión de una señal de referencia de sondeo con un ancho de banda amplio y una velocidad alta (es decir, con un período pequeño). Sin embargo, este enfoque convencional utiliza una cantidad relativamente grande de recursos de radio para transmitir la señal de referencia de sondeo debido al ancho de banda ancho y a los requisitos de velocidad alta. Como tal, hay menos símbolos de enlace ascendente disponibles para la transmisión de datos. En consecuencia, se desea una solución menos intensiva en recursos de radio.

## 15 **Sumario**

Los aspectos de la presente invención se proporcionan en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. Más precisamente, la presente invención se refiere a una estación base de acuerdo con la reivindicación 1, y, más detalladamente, en las reivindicaciones dependientes que se refieren de nuevo a esta reivindicación.

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas y limitada sólo por su alcance. Cualquier realización y/o aspecto (de la invención y/o de la divulgación) a los que se haga referencia en esta descripción y que no se incluyan completamente dentro del alcance de dichas reivindicaciones adjuntas debe interpretarse como un ejemplo útil para comprender la presente invención.

El experto en la técnica reconocerá las características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada y al ver los dibujos que se acompañan.

## 30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de bloques de una realización de una red de comunicación inalámbrica que incluye una estación base que proporciona diferentes configuraciones de señal de sondeo para un terminal móvil dado.

35 La figura 2 es un diagrama de flujo de una realización de lógica de programa para proporcionar diferentes configuraciones de señal de sondeo para un terminal móvil dado.

La figura 3 es un diagrama de flujo de una realización de lógica de programa para generar diferentes señales de sondeo para un terminal móvil dado en base a diferentes configuraciones de señal de sondeo.

40 La figura 4 es un diagrama de bloques de una realización de diferentes configuraciones de señal de sondeo para un terminal móvil dado.

45 La figura 5 es un diagrama de bloques de otra realización de diferentes configuraciones de señal de sondeo para un terminal móvil dado.

## **Descripción detallada**

50 La figura 1 ilustra una realización de una red 100 de comunicación inalámbrica que incluye una estación base 110 que da servicio a uno o más terminales móviles 120. La estación base 110 incluye un procesador 130 de banda base. Un generador 140 de parámetros incluido o asociado con el procesador 130 de banda base determina diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración para transmisiones de señal de sondeo para el terminal móvil 120, por ejemplo como se ilustra en el paso 200 de la figura 2. El procesador 130 de banda base transmite los diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración al terminal móvil 120 a través de un canal 152 de comunicación de enlace descendente, por ejemplo como se ilustra en el paso 202 de la figura 2. Los conjuntos 150 de parámetros de configuración facilitan que el terminal móvil 120 genere diferentes señales 160 de sondeo para diferentes usos por la estación base 110, tales como la estimación de la calidad del canal y la estimación de la disposición temporal.

60 El terminal móvil 120 tiene un procesador 170 de banda base para recibir los conjuntos 150 de parámetros de configuración transmitidos desde la estación base 110, por ejemplo como se ilustra en el paso 300 de la figura 3. Un generador 180 de señal de sondeo incluido o asociado con el procesador 170 de banda base del terminal móvil genera diferentes señales 160 de referencia de sondeo en base a los diferentes conjuntos 150 de parámetros de configuración, por ejemplo como se ilustra en el paso 302 de la figura 3. El terminal móvil 120 transmite las señales 160 de sondeo a la estación base 110 a través de un enlace 162 de comunicación de enlace ascendente. De esta manera, el mismo terminal móvil 120 puede usar múltiples configuraciones de señal de referencia de sondeo que

tienen diferentes parámetros de dominio frecuencia y/o de dominio tiempo para generar diferentes señales 160 de referencia de sondeo.

5 De acuerdo con una realización, un conjunto 150 de los parámetros de configuración de la señal de sondeo hace que el terminal móvil 120 genere una primera señal de entre las señales 160 de referencia de sondeo con un ancho de banda relativamente estrecho, pero con una velocidad alta en el dominio tiempo. Un conjunto diferente 150 de los parámetros de configuración de la señal de sondeo hace que el terminal móvil 120 genere una segunda señal de entre las señales 160 de referencia de sondeo con un ancho de banda más amplio, pero con una velocidad de dominio tiempo menor. La primera señal de sondeo puede ser utilizada por la estación base 110 para la estimación de la calidad del canal, mientras que la segunda señal de sondeo puede ser utilizada para la estimación de la disposición temporal.

15 En algunas condiciones, los diferentes conjuntos 150 de los parámetros de configuración pueden crear conflictos de transmisión de señal en el terminal móvil 120 en los que pueden producirse diferentes transmisiones de señal de referencia de sondeo dentro de la misma subtrama o incluso dentro del mismo símbolo, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 4. Pueden establecerse o bien definirse diferentes prioridades para los conjuntos 150 de parámetros de configuración. Las prioridades permiten que el procesador 170 de banda base del terminal móvil determine qué conjunto 150 de parámetros de configuración deberían usarse en el caso de una colisión de transmisión de señal de sondeo. La configuración que tiene la prioridad más alta controla cuándo se espera que ocurra más de una transmisión de señal de referencia de sondeo simultáneamente, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 5, donde la segunda configuración (# 2) tiene la prioridad más alta. La priorización puede ser explícita, de tal modo que a cada configuración de señal de referencia de sondeo se le asigne explícitamente una prioridad en la configuración. Alternativamente, la priorización puede ser implícita, dependiendo, por ejemplo, de los diferentes parámetros de configuración. De acuerdo con una realización, la configuración que tiene el ancho de banda más amplio (que consiste en el mayor número de subportadoras transmitidas) tiene la más alta prioridad. El procesador 170 de banda base del terminal móvil puede también implementar otras prioridades implícitas.

30 Las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan la configuración, uso y transmisión de múltiples configuraciones de señal de referencia de sondeo al mismo terminal móvil 120. Las configuraciones pueden diferir en el ancho de banda y/o en el número de subportadoras de frecuencia transmitidas. Además, o alternativamente, las configuraciones pueden diferir en la separación entre las subportadoras transmitidas (es decir, en el factor de repetición) y/o en la velocidad de transmisión de la señal. Además, o alternativamente, las configuraciones pueden tener diferentes prioridades explícitas o implícitas para evitar transmisiones de señal de referencia de sondeo conflictivas que se espera que ocurran simultáneamente (o sólo en la misma subtrama). En una realización, la estación base 110 señala explícitamente las prioridades de configuración al terminal móvil 120.

40 Por supuesto, se contemplan otras variaciones. De este modo, la descripción anterior y los dibujos que se acompañan representan ejemplos no limitantes de los métodos y aparatos enseñados en el presente documento para la transmisión de información del sistema. Como tal, la presente invención no está limitada por la descripción anterior y los dibujos que se acompañan. Por el contrario, la presente invención está limitada sólo por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Una estación base (110) configurada para servir a uno o más terminales móviles (120), comprendiendo la estación base un procesador (130) de banda base configurado para:
- 5 determinar diferentes conjuntos de parámetros de configuración para transmisiones de señal de sondeo de enlace ascendente para un terminal móvil dado de entre los dichos uno o más terminales móviles (120); diferentes conjuntos de parámetros de configuración los cuales están adaptados para permitir que dicho terminal móvil dado genere diferentes señales (160) de sondeo en base a dichos diferentes conjuntos de parámetros de configuración,
- 10 en la que dichas diferentes señales de sondeo son recibidas por la estación base (110) y utilizadas por ello para diferentes funciones que incluyen la estimación de la calidad del canal y la estimación de la disposición temporal y transmitir los diferentes conjuntos de parámetros de configuración al terminal móvil.
2. La estación base de la reivindicación 1, en la que el procesador de banda base está configurado para determinar un primer parámetro de ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un primer conjunto de parámetros de configuración de entre dichos conjuntos de parámetros de configuración, y para determinar un segundo parámetro de ancho de banda de señal de sondeo de enlace ascendente para un segundo conjunto de parámetros de configuración de entre dichos conjuntos de parámetros de configuración, en la que el terminal móvil genera una señal de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de configuración, y genera una señal de sondeo de enlace ascendente de banda ancha de acuerdo con el segundo conjunto de parámetros de configuración.
- 15
3. La estación base de la reivindicación 2, en la que los parámetros primero y segundo de ancho de banda de la señal de sondeo de enlace ascendente incluyen parámetros de frecuencia de transmisión, y en la que el procesador de banda base está configurado para establecer los parámetros de frecuencia de transmisión en los que el terminal móvil transmite la señal generada de sondeo de enlace ascendente de banda estrecha con mayor frecuencia de con la que transmite la señal generada de sondeo de banda ancha.
- 20
4. La estación base de la reivindicación 3, en la que el procesador de banda base está configurado para establecer o bien definir prioridades diferentes para los diferentes conjuntos de parámetros de configuración.
- 30
5. La estación base de la reivindicación 4, en la que el procesador de banda base está configurado para establecer unos primeros tiempos de transmisión de señal de sondeo de enlace ascendente para un primer conjunto de parámetros de configuración de dichos conjuntos de parámetros de configuración, y para establecer unos segundos tiempos de transmisión de señal de sondeo de enlace ascendente para un segundo conjunto de parámetros de configuración de dichos conjuntos de parámetros de configuración, y para establecer o bien definir si los conjuntos primero o segundo de parámetros de configuración tienen una prioridad más alta cuando coinciden los tiempos primero y segundo de transmisión de señal de sondeo de enlace ascendente.
- 35
6. La estación base de la reivindicación 5, en la que el procesador de banda base está configurado para transmitir las diferentes prioridades al terminal móvil.
- 40

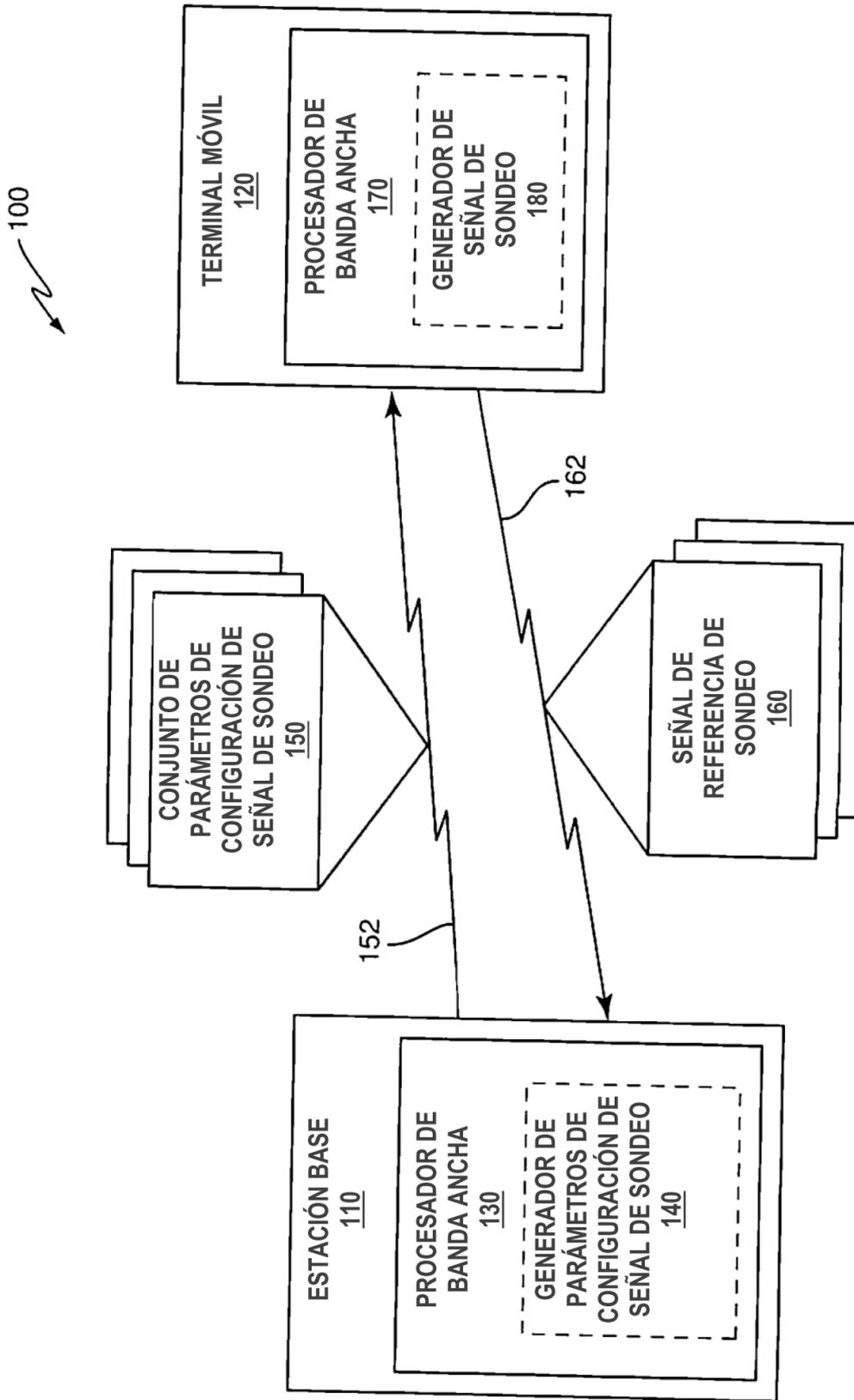
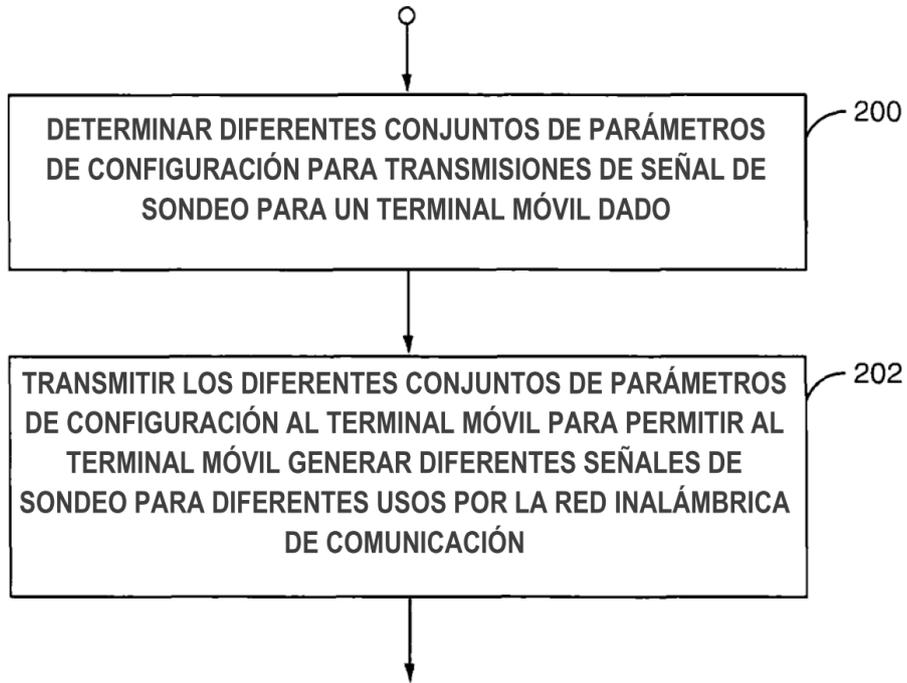
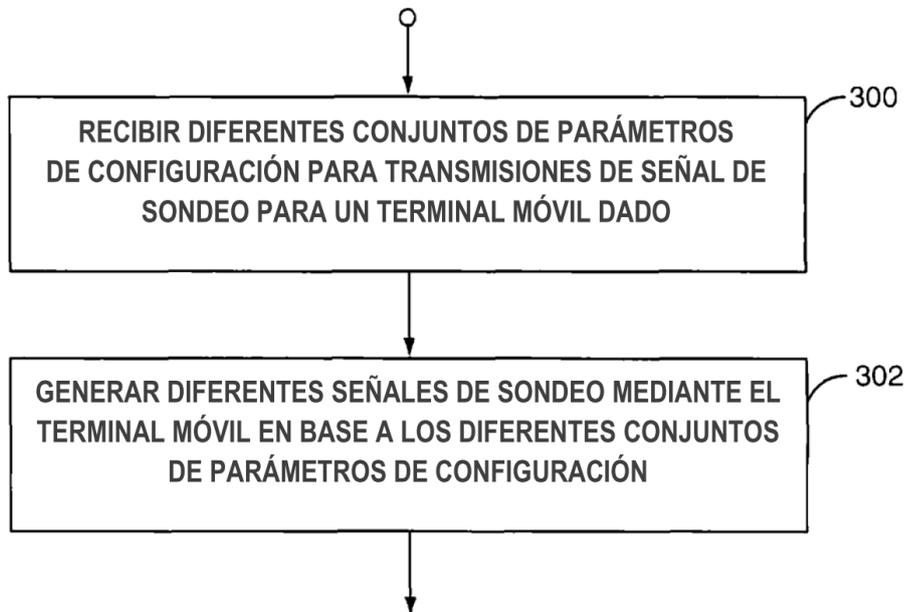


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

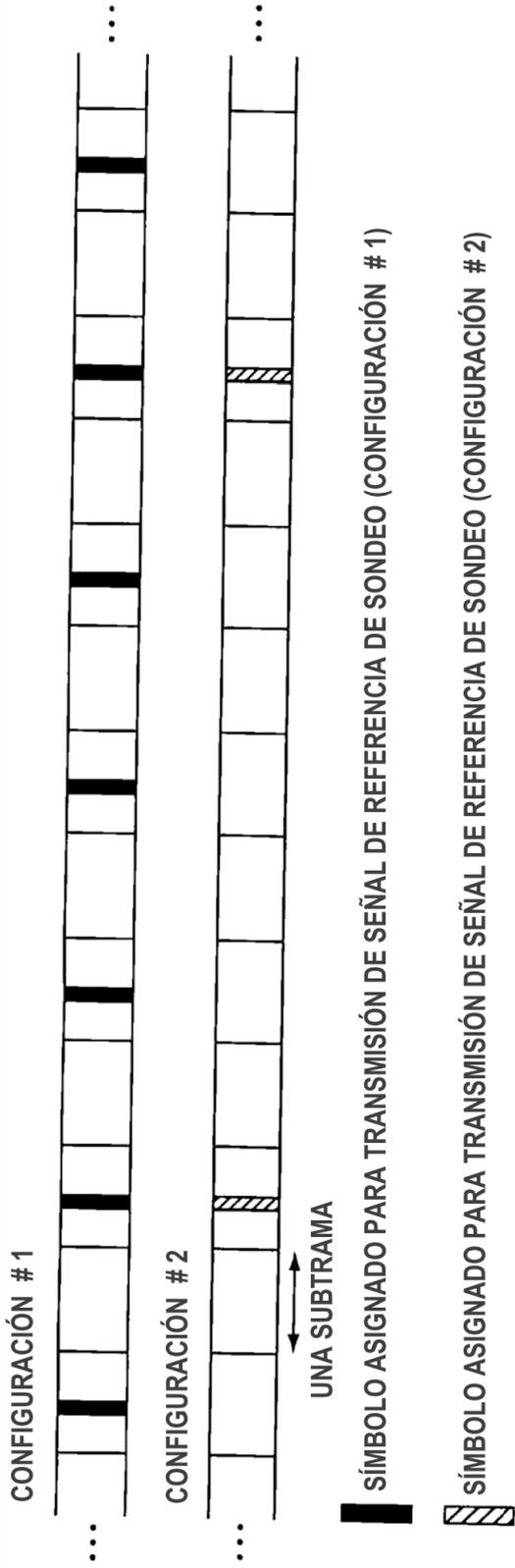


FIG. 4

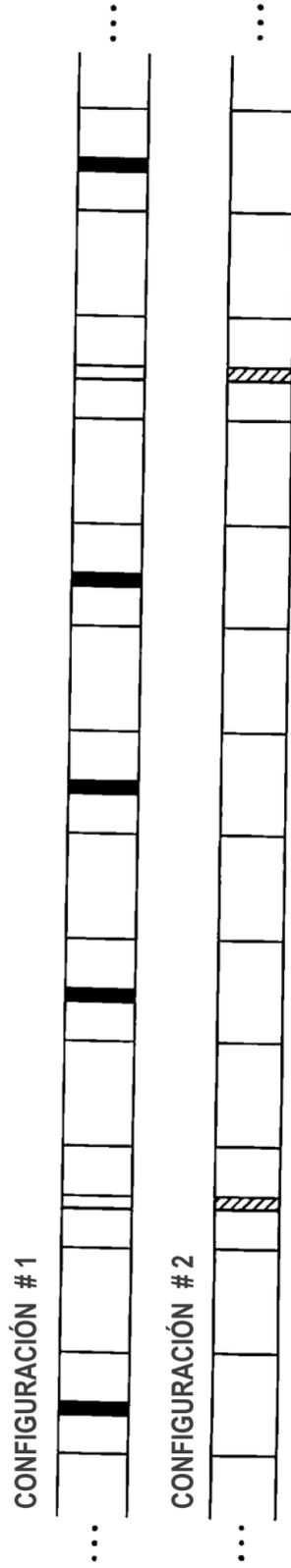


FIG. 5