

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 017**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16 (2009.01)
H04W 48/10 (2009.01)
H04W 48/12 (2009.01)
H04W 48/18 (2009.01)
H04W 4/70 (2008.01)
H04W 72/04 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2016** **E 21155081 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023** **EP 3836631**

54 Título: **Transmisión y recepción de información de sistema en partes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2024

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
FRENGER, PÅL;
RUNE, JOHAN y
HESSLER, MARTIN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 968 017 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

Transmisión y recepción de información de sistema en partes

Campo técnico

5 La presente solicitud se refiere en general a la información del sistema para un sistema de comunicación inalámbrica, y en particular a la transmisión y recepción de esa información de sistema en partes.

Antecedentes

10 Un sistema de comunicación inalámbrica transmite información de sistema a dispositivos de comunicación inalámbrica dentro del área de cobertura del sistema. Esta información de sistema incluye, por ejemplo, información de acceso que indica cómo los dispositivos de comunicación inalámbricos pueden acceder al sistema, por ejemplo, inicialmente mediante acceso aleatorio. La información de acceso puede especificar, por ejemplo, parámetros que indican el control del tiempo, la frecuencia, los formatos de transmisión y/o la potencia usada por un dispositivo para el acceso inicial.

15 Tradicionalmente, un sistema de comunicación inalámbrico transmite información de sistema específica de celda desde cada una de las celdas del sistema. Esto permite que se transmita diferente información de sistema desde diferentes celdas, por ejemplo, para poder distinguir entre accesos realizados en diferentes celdas, o para ajustar los niveles de potencia de transmisión inicial sobre una base específica de celda.

20 Sin embargo, especialmente a medida que se densifican los sistemas de comunicación inalámbrica, la información del sistema de transmisión que usa este enfoque tradicional resulta ineficiente y costosa en términos de energía y recursos de radio. Por lo tanto, los enfoques modernos buscan minimizar la cantidad de información de sistema que se transmite y limitar la frecuencia con la que se transmite esa información. Algunos enfoques, por ejemplo, transmiten una tabla de información limitada de sistema con relativa poca frecuencia y transmiten un índice en esa tabla con relativa frecuencia. Véase, por ejemplo, los documentos US 2015/085717 A1, US 2014/307621 A1, US 2013/301524 A1 y US 2015/304080 A1. En estos y otros enfoques, aún existen desafíos en la distribución eficiente de la información de sistema a los dispositivos de comunicación inalámbricos.

Compendio

25 La presente invención es descrita por el método por un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, el método por un nodo de radio según la reivindicación 3, un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 13, un nodo de radio según la reivindicación 15, un programa informático según la reivindicación 17 y una portadora que contiene un programa informático según la reivindicación 18.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica en el que la información de sistema se transmite por partes.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema en el que se pueden recibir múltiples segundas partes de la información de sistema.

35 La Figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema en el que una segunda parte de la información de sistema comprende una tabla.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de una tabla de información de acceso.

La Figura 5 es un diagrama de flujo lógico del procesamiento realizado por un dispositivo de comunicación inalámbrica para recibir la información de sistema en partes.

40 La Figura 6A es un diagrama de bloques de la transmisión de la información de sistema según un escenario de implementación ejemplar.

La Figura 6B es un diagrama de tiempo de la transmisión de información de sistema según un escenario de implementación ejemplar.

La Figura 7 es un diagrama de bloques de una cadena de transmisión para la transmisión de la información de sistema.

45 Las Figuras 8A-8B son diagramas de bloques de la transmisión de la información de sistema según otros escenarios de implementación ejemplares.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de diferentes opciones de implementación para una celda de anclaje lógica.

La Figura 10 es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un nodo de radio configurado para su uso en un sistema de comunicación inalámbrico en el que la información de sistema se transmite en partes.

La Figura 11 es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un dispositivo de comunicación inalámbrica para recibir la información de sistema en partes.

La Figura 12 es un diagrama de bloques de un nodo de radio.

La Figura 13 es un diagrama de bloques de un nodo de radio.

5 La Figura 14 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrica.

La Figura 15 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrica.

Descripción detallada

10 La Figura 1 ilustra un sistema 10 de comunicación inalámbrica según algunas realizaciones. El sistema 10 incluye uno o más nodos de radio (por ejemplo, estación o estaciones base) como el nodo 12 de radio. El sistema 10 también incluye uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica (por ejemplo, equipo de usuario) como el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica. El sistema 10 está configurado para transmitir la información de sistema al dispositivo 14 de comunicación inalámbrica. La información de sistema, tal como se usa en el presente documento, puede referirse a cualquier información transmitida a un dispositivo de comunicación inalámbrica para facilitar que el dispositivo de comunicación inalámbrica opere o acceda al sistema 10. La información de sistema puede incluir, por
15 ejemplo, información que describe la configuración o configuraciones para el acceso aleatorio al sistema 10, la información relacionada con el rastreo y aviso, la información de celda vecina, una lista de identificadores de red móvil terrestre pública (PLMN), información de restricción de acceso, o similar.

20 Independientemente del contenido particular de la información de sistema, la información de sistema para el sistema 10 se transmite en partes. Como se muestra a este respecto, el sistema 10 a través de uno o más nodos de radio transmite una primera parte 16 de la información de sistema a través de un primer canal 18. El sistema 10 también transmite una segunda parte 20 de la información de sistema a través de un segundo canal 22. La primera parte 16 puede indicar una parte de la información de sistema, mientras que la segunda parte 18 puede indicar otra parte de la información de sistema.

25 En este contexto, un nodo 12 de radio según las realizaciones en el presente documento transmite una señalización explícita que está asociada con la primera parte (16) y que indica una secuencia 24 con la que el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica debe demodular o descifrar la segunda parte 20 de información 20 de sistema. En cierto sentido, entonces, la señalización explícita facilita que el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica reciba la información de sistema; es decir, la información de sistema en la segunda parte 20. La señalización es explícita en el sentido de que comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la
30 secuencia 24 (por ejemplo, como un índice de secuencia). La secuencia 24 en algunas realizaciones puede ser una secuencia de señales de referencia de demodulación (DMRS), una secuencia de códigos de aleatorización o una secuencia de señales de sincronización. Independientemente, el nodo 12 de radio transmite esta señalización explícita a través de un canal 25 de señalización. Habiendo recibido esta señalización explícita, el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica recibe la segunda parte 20 de la información de sistema a través del segundo canal 22, mediante la demodulación o decodificación de la segunda parte 20 usa la secuencia indicada 24.
35

40 La señalización explícita se puede asociar con la primera parte 16 de varias formas. En algunas realizaciones, la señalización explícita se incluye o se incrusta de otro modo en la primera parte 16 junto con la información de a sistema, para acompañar efectivamente a la información de sistema indicada por la primera parte 16. En este caso, por lo tanto, el nodo 12 de radio transmite tanto la primera parte 16 de información de sistema y la señalización explícita incluida en esa primera parte 16 sobre el mismo canal, es decir, el primer canal 18 y el canal 25 de señalización son uno y el mismo.

45 En otras realizaciones no reivindicadas, la señalización explícita está asociada con la primera parte 16 incluso cuando la señalización explícita no está realmente incluida o incrustada en la primera parte 15. Por ejemplo, en una realización no reivindicada, la señalización explícita incluye un identificador de la primera parte 16. De manera alternativa o adicional, la señalización explícita puede recibirse usando la misma señal de referencia que aquella con la que puede recibirse la primera parte 16. Por ejemplo, puede usarse el mismo índice de secuencia (por ejemplo, el índice de firma de sistema, SSI, como se describe más detalladamente a continuación) para derivar una señal de referencia de demodulación que se usa para demodular tanto la primera parte (16) como la señalización explícita, aunque recibida por separado unos de otros. Es decir, aunque se excluya la señalización explícita de la primera parte 16 de información
50 del sistema, la señalización explícita puede estar asociada a esa primera parte 16 en el sentido de que la señalización explícita está configurada para ser demodulada con base en la misma secuencia con la que la primera parte 16 de la información de sistema está configurada para ser demodulada.

55 La Figura 1 muestra un ejemplo de procesamiento de dispositivos en estas realizaciones reivindicadas anteriores donde la señalización explícita se incluye en la primera parte 16. En este caso, el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica puede realizar el procesamiento 26 del receptor en el primer canal 18 para recuperar la primera parte 16 de información de sistema. El dispositivo 14 de comunicación inalámbrica puede entonces extraer la secuencia 24 incrustada en la primera parte 16 de la información de sistema y usar esa secuencia 24 para realizar el procesamiento

28 del receptor en el segundo canal 22. En particular, el dispositivo 14 puede usar la secuencia 24 extraída para realizar la demodulación o decodificación 30 de la segunda parte 20 de la información 20 de sistema. El dispositivo 14 de comunicación inalámbrica en algunas realizaciones luego accede en 12 al sistema 10 de comunicación inalámbrica usando tanto la primera como la segunda parte 16, 20 de la información de sistema.

5 La secuencia 24 en algunas realizaciones reivindicadas distingue la segunda parte 20 de la información de sistema de una o más segundas partes de la información de sistema que se pueden recibir usando una o más secuencias respectivas para demodular o decodificar. En una o más realizaciones no reivindicadas, estas diferentes secuencias son ortogonales, de modo que demodular o descifrar una segunda parte de la información de sistema usando una secuencia diferente a la que se configuró la segunda parte impide la recuperación de esa segunda parte, por ejemplo,
10 la segunda parte simplemente aparece como ruido. La Figura 2 muestra un ejemplo.

Como se muestra, diferentes segundas partes 20A-C de la información de sistema se transmiten en el sistema 10. Estas segundas partes 20A-20C pueden comprender información de sistema del mismo tipo, pueden recibirse a través de los canales 22A-22C del mismo tipo y pueden complementar respectivas primeras partes de la información de sistema. Pero las segundas partes 20A-20C pueden indicar diferentes valores para la información de sistema de ese tipo. Por ejemplo, cada segunda parte 20A-20C puede indicar que el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica debe acceder al sistema 10 usando diferentes preámbulos de acceso aleatorio o diferentes potencias de acceso aleatorio.
15 En vista de esto, las segundas partes 20A-20C están configuradas para ser recibidas por el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica usando diferentes secuencias para demodular o descifrar. Como se muestra, por ejemplo, la segunda parte 20A se puede recibir usando la secuencia A, mientras que las segundas partes 20B y 20C se pueden recibir usando las secuencias B y C, respectivamente.
20

De esta manera, las segundas partes 20A-20C en algunas realizaciones no reivindicadas se emparejan de manera efectiva y solo se pueden recuperar junto con las primeras partes respectivas que están asociadas con la señalización explícita que indica las secuencias A-C correspondientes. Esto significa que, tras la recepción de una primera parte dada de la información de sistema, se puede recibir inequívocamente una única parte objetivo de múltiples posibles segundas partes 20A-20C diferentes usando la secuencia señalizada en asociación con esa primera parte. Esto previene o minimiza ventajosamente la ambigüedad con respecto a qué segunda parte 20A-20C complementa una primera parte recibida de la información de sistema.
25

De manera similar, considere realizaciones no reivindicadas donde las que varias segundas partes 20A-20C posibles diferentes de la información de sistema incluyan tablas 34A-34C respectivas del mismo tipo, como se muestra en la Figura 3. Cada una de las tablas 34A-34C es accesible usando un índice 36 obtenido por el dispositivo 14, por ejemplo, con base en la recepción de una señal 38 tal como una señal de sincronización. El índice 36 a este respecto puede ser un índice válido en cada una de las tablas 34A-34C, pero puede correlacionarse con entradas en las diferentes tablas 34A-34C que contienen diferente información de sistema (por ejemplo, diferentes preámbulos de acceso aleatorio). Debido a esto, de lo contrario existiría ambigüedad con respecto a cuál de las tablas 34A-34C es el objetivo del índice 36, es decir, en cuál de las tablas 34A-34C se pretendía indexar realmente el índice 36. Esta ambigüedad se resuelve mediante una secuencia 24A indicada mediante señalización explícita que, como se muestra aquí, está incluida en una primera parte 16A de información de sistema asociada con el índice 36 obtenido. En este ejemplo, la secuencia 24A asociada distingue la segunda parte 20A de la información de sistema como que incluye la tabla 34A objetivo del índice 36, por ejemplo, a diferencia de otras segundas partes 20B y 20C que son candidatas para ser objetivo del índice 36.
30
35
40

En algunas realizaciones no reivindicadas, las tablas 34A-34C son cada una del mismo tipo en el sentido de que cada una es una tabla de información de acceso. La Figura 4 muestra un ejemplo de la tabla 34A en dichas realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, la tabla 34A contiene múltiples configuraciones 1, 2, ... N para acceder al sistema 10 de comunicación inalámbrica. Diferentes configuraciones pueden configurar un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica para acceder al sistema 10 de diferentes maneras, por ejemplo, usando diferentes valores para un determinado parámetro de acceso. Las múltiples configuraciones 1, 2, ... N en la tabla 34A están indexadas respectivamente por diferentes índices 1, 2, ... N.
45

Las tablas 34B y 34C pueden estar formadas de manera similar, pero con diferentes configuraciones para acceder al sistema 10, o al menos diferentes correspondencias entre índices y configuraciones. Así, particularmente cuando la tabla 34A tiene al menos tantas entradas de configuración como las de las otras tablas 34B-34C transmitidas en el sistema 10, cualquier índice 1, 2, ... N dado corresponde válidamente a una configuración en cada una de las tablas 34A-34C, pero la configuración asignada puede variar dependiendo de cuál de las tablas 34A-34C esté indexada. Nuevamente, esta ambigüedad se resuelve mediante una secuencia 24 indicada por una señalización explícita que se incluye o se asocia de otro modo con la primera parte 16 de la información de sistema.
50

La Figura 5 ilustra el procesamiento realizado por un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica a este respecto, en realizaciones no reivindicadas en las que el dispositivo 14 obtiene el índice con base en una así denominada señal de firma de sistema (SS). De hecho, como se muestra, el dispositivo 14 recibe una señal SS (Bloque 40). La señal SS puede ser una señal de sincronización en algunas realizaciones no reivindicadas. Independientemente, la señal SS indica una de múltiples firmas de sistema diferentes posibles para el sistema 10. Cuando el dispositivo 14 necesita acceder al sistema 10, puede buscar una señal SS. En caso de que el dispositivo 14 detecte múltiples señales SS, el
55
60

dispositivo 14 puede realizar este procesamiento en las señales SS individuales detectadas, según sea necesario, en orden de intensidad, calidad de señal u otra característica de la señal (por ejemplo, el dispositivo 14 puede seleccionar inicialmente la más fuerte).

5 Con base en una señal SS recibida, el dispositivo 14 determina un índice de tabla (Bloque 42). La señal SS puede, por ejemplo, codificarse o hacerse corresponder al índice de la tabla. En este ejemplo, el índice de tabla es un índice de una tabla de información de acceso. Pero múltiples tablas de información de acceso se transmiten en el sistema 10. Para identificar en cuál de las tablas de información de acceso se pretende indexar el índice de la tabla, el dispositivo 14 recibe una primera parte 16 de información de sistema también basada en la señal SS (Bloque 44) . El dispositivo 14 puede, por ejemplo, derivar o determinar de otro modo una secuencia (por ejemplo, una secuencia DMRS, una secuencia de descifrado o una secuencia de señales de sincronización) a partir de la señal SS, por ejemplo, usando una correspondencia uno a uno entre las señales y secuencias SS, como por ejemplo preconfigurado a través de la estandarización, el módulo de identidad de abonado universal (USIM) del dispositivo, etc. El dispositivo 14 puede entonces recibir la primera parte 16 usando esa secuencia. En algunas realizaciones reivindicadas, esta secuencia usada para recibir la primera parte 16 es diferente de la secuencia usada para recibir la segunda parte 20 de la información de sistema. En cualquier caso, el índice de la tabla y la primera parte 16 están (únicamente) asociados entre sí por haber sido determinados con base en la misma señal, es decir, la misma señal SS.

20 A continuación, de manera similar a lo descrito anteriormente, el dispositivo 14 determina una secuencia 24 a partir de la señalización explícita incluida o asociada de otro modo con la primera parte 16 de la información de sistema (Bloque 46). El dispositivo 14 demodula o descifra la segunda parte 20 de la información de sistema usando esta secuencia 24 determinada (bloque 48), y recupera una tabla de información de acceso de la segunda parte 20 (Bloque 50). Habiendo distinguido la secuencia 24 esta segunda parte 20 de otras posibles segundas partes en el sistema, la secuencia 24 identifica efectivamente la tabla de información de acceso incluida en esta segunda parte 20 como la tabla en la que se pretende indexar el índice de la tabla. Es decir, la secuencia 24 distingue la tabla de información de acceso particular incluida en la segunda parte 20 como el objetivo del índice asociado con la señal SS (y por lo tanto la primera parte 16 de la información de sistema, dada la asociación entre la primera parte 16 y la señal de firma de sistema).

25 En consecuencia, el dispositivo 14 identifica la configuración en la tabla de información de acceso recuperada que está indexada por el índice de la tabla (Bloque 52). El dispositivo 14 puede hacerlo seleccionando de las diferentes configuraciones en la tabla la configuración a la que se asigna el índice de la tabla. El dispositivo 14 luego accede al sistema 10 usando la configuración identificada (Bloque 54).

35 En algunas realizaciones no reivindicadas, las configuraciones 1, 2, ...N en cada tabla 34A-34C (exclusivamente) se refieren al acceso inicial al sistema 10, por ejemplo, mediante acceso aleatorio. En esta y otras realizaciones no reivindicadas, las diferentes configuraciones 1, 2, ... N pueden configurar el dispositivo 14 para acceder inicialmente al sistema 10 realizando un acceso aleatorio con diferentes configuraciones de acceso aleatorio (por ejemplo, con diferentes preámbulos de acceso aleatorio, temporización, potencia de transmisión, y/u otros parámetros de acceso aleatorio). De manera alternativa o adicional, las diferentes configuraciones 1, 2, ... N pueden configurar el dispositivo 14 para acceder inicialmente al sistema 10 usando diferentes identificadores de red móvil terrestre pública (PLMN).

40 La Figura 6A ilustra un ejemplo de estas realizaciones reivindicadas en un contexto en el que una segunda parte de la información de sistema constituye la información de acceso común que se transmite comúnmente en múltiples áreas 56A-B, mientras que diferentes primeras partes de la información de sistema se transmiten respectivamente en esas múltiples áreas 56A-B. Los nodos 12A y 12B de radio pueden, por ejemplo, transmitir conjuntamente la segunda parte de la información de sistema, por ejemplo, usando simultáneamente una transmisión de red de frecuencia única (SFN), pero cada uno de los nodos de radio 12A, 12B transmite individualmente diferentes primeras partes de la información de sistema. Como otro ejemplo, los nodos 12A-12B de radio pueden ser nodos de radio de menor potencia que transmiten diferentes primeras partes de la información de sistema sobre un área de cobertura relativamente más pequeña, mientras que un nodo de radio de mayor potencia (no mostrado) transmite la segunda parte de la información de sistema sobre un área de cobertura relativamente mayor, solapando el área de cobertura. Las diferentes primeras partes de la información de sistema a este respecto pueden indicar diferente información de sistema del mismo tipo, de manera que esta información de sistema diferente se transmite respectivamente en diferentes áreas 56A-B.

50 Con la segunda parte de la información de sistema transmitida de esta manera, la tabla de información de acceso incluida en esa segunda parte se denomina apropiadamente tabla de información de acceso común (C-AIT). La C-AIT y cualquier otra información de acceso común incluida en la segunda parte pueden transmitirse (por ejemplo, difundirse) a través de un canal de información de acceso común (aquí denominado canal de anclaje físico, PACH). Por lo tanto, la segunda parte puede denominarse por conveniencia información de sistema PACH.

55 Por el contrario, una primera parte de la información de sistema transmitida en un área 56A o 56B individual se denomina aquí bloque de firma de sistema (SSB), con el SSB1 transmitido en el área 56A y el SSB2 transmitido en el área 56B. Como se muestra, por lo tanto, una primera señal SS (SS1) y un primer SSB (SSB1) se transmiten en el área 56A, mientras que una segunda señal SS (SS2) y un segundo SSB (SSB2) se transmiten en el área 56B. La primera señal SS (SS1) está asociada con un primer índice C-AIT (Índice 1) que se asigna a una primera configuración de información de acceso (Configuración 1) en la C-AIT. La segunda señal SS (SS2) está asociada con un segundo

índice C-AIT (Índice 2) que se asigna a una segunda configuración de información de acceso (Configuración 2) en la misma C-AIT. Tanto el primer bloque SS (SSB1) como el segundo bloque SS (SSB2) por lo tanto contienen o están asociados de otro modo con una señalización explícita que indica la misma secuencia para demodular o descifrar la información de sistema PACH. La secuencia indicada por esta señalización explícita puede distinguir al PACH como portador de la C-AIT objetivo por el primer y segundo índice C-AIT, a diferencia de cualquier otra C-AIT transmitida por otra PACH cuya transmisión puede filtrarse en las áreas 56A y/o 56B.

La Figura 6B indica la temporización de transmisión de SS, SSB y C-AIT según algunas realizaciones reivindicadas en las que la primera parte de la información de sistema (en forma de señal SS) se transmite con más frecuencia que la segunda parte de la información de sistema (en forma de C-AIT). Como se muestra, por ejemplo, una señal SS tiene un período de transmisión que es más corto que el período de transmisión de la C-AIT.

Sin embargo, en general, el período de transmisión de la SS y el período de transmisión de la C-AIT pueden ser una compensación entre el rendimiento energético del sistema, el rendimiento energético del dispositivo y la latencia de acceso en los casos en que es necesario leer la SS antes del acceso. En algunas implementaciones, por lo tanto, el período C-AIT puede ser el mismo que el período SS (por ejemplo, en redes interiores pequeñas). En otras realizaciones no reivindicadas, el período de C-AIT puede ser muy largo (por ejemplo, 10 segundos), para admitir escenarios de potencia extremadamente limitada (por ejemplo, estaciones base alimentadas por energía solar fuera de la red). Sin embargo, para escenarios de implementación típicos, el período de transmisión de la SS puede estar entre 5 y 100 ms y el período de transmisión de la C-AIT puede estar entre 5 y 2000 ms. El período de la SS puede depender de un nivel detectado de actividad de comunicación hacia o desde el nodo de radio que transmite esa SS. Dado que la SS tiene un tamaño más pequeño que la C-AIT (por ejemplo, dado que la SS transmite un índice en la C-AIT en lugar de la propia C-AIT), un período SS más corto que el período C-AIT facilita los cambios de información de sistema con una carga de señalización reducida. De hecho, los cambios de información de sistema se pueden lograr enviando una SS de tamaño más pequeño sin una C-AIT de tamaño más grande que la acompañe.

Se puede transmitir un SSB para transmitir la información de sistema que no se puede transmitir a través de una señal SS (por ejemplo, a través de una secuencia de señales de sincronización), o que no necesita transmitirse con el mismo período de transmisión que una señal SS o C-AIT. Se puede transmitir un SSB, por ejemplo, después de cada N-ésima transmisión de SS, donde, por ejemplo, N=1, 2, ..., 20. La Figura 6B, por ejemplo, muestra un ejemplo donde N=2. Sin embargo, el período de transmisión de la SSB depende de las necesidades de temporización de la información de sistema que transmite.

En este sentido, un SSB transporta información de sistema e incluye o está asociado de otro modo con una señalización explícita que indica una secuencia para demodular o descifrar la información de sistema PACH. La señalización explícita (por ejemplo, incluida en el SSB) puede indicar una o más secuencias con este fin. La señalización, por ejemplo, indica una o ambas de una secuencia DMRS y una secuencia de código de cifrado. Por lo tanto, un dispositivo 14 puede demodular el PACH usando la secuencia DMRS indicada y/o descifrar el PACH usando la secuencia de código de cifrado indicada.

La señalización explícita asociada con un SSB en algunas realizaciones indica, de manera alternativa o adicionalmente, una secuencia de señales de sincronización que puede usarse como una referencia de tiempo para demodular el PACH, es decir, una PACH-SS donde SS, tal como se usa de esta manera, se define para denotar una señal de sincronización. La PACH-SS puede estar indicada o realmente ser usada por un dispositivo 14 para una sincronización de tiempo ajustada si, por ejemplo, el PACH es transmitido por un nodo de radio diferente al nodo o nodos de radio que transmite la señal SS correspondiente y el SSB, sin una sincronización de tiempo ajustada entre esos nodos (por ejemplo, dentro de un prefijo cíclico). La PACH-SS puede ser indicada o usada por un dispositivo 14 también si el PACH se transmite en una banda de frecuencia diferente a la banda en la que se transmiten la señal SS y el SSB correspondientes. De lo contrario, si el PACH se transmite en la misma banda de frecuencia que la señal SS y el SSB, si el PACH se transmite por el mismo nodo de radio que la señal SS y el SSB, o si el PACH se transmite por un nodo de radio diferente que está estrechamente sincronizado en el tiempo con el nodo de radio que transmite la señal SS y el SSB, la PACH-SS puede no ser indicada por el SSB o incluso si no es usada por el dispositivo 14. En general, por lo tanto, un dispositivo 14 puede derivar al menos parcialmente la temporización del SSB y el PACH a partir de señales de sincronización iguales o diferentes. El formato de transmisión del SSB puede derivarse, al menos en parte, de un índice asociado con su correspondiente señal de sincronización, mientras que el formato de transmisión del PACH puede derivarse, al menos en parte, de la información de sistema incrustada o incluida de otro modo en el SSB.

En consecuencia, en algunas realizaciones no reivindicadas, la señalización explícita asociada con el SSB generalmente indica un formato de transmisión que describe cómo se transmite la C-AIT (por ejemplo, a través de un campo de "información de formato PACH"). La señalización explícita a este respecto puede incluir información que describa los recursos de radio en los que se produce la transmisión de la C-AIT (por ejemplo, en forma de un "puntero de C-AIT"). La información puede, por ejemplo, indicar los recursos de tiempo y/o frecuencia en los que se produce la transmisión de la C-AIT, por ejemplo, indicando una ubicación de recursos y/o el tamaño del canal por el que se transmite la C-AIT (es decir, el PACH). La información puede indicar los recursos de tiempo y/o frecuencia del PACH en términos de una cantidad de subportadoras, una cantidad de símbolos OFDM para el PACH, una banda de frecuencia para el PACH, una tecnología de acceso por radio (RAT) usada para el PACH, o similar.

De manera alternativa o adicionalmente, la señalización explícita asociada con un SSB puede incluir información que indica un esquema de modulación y codificación (MCS) usado en el PACH. La información puede indicar esto en términos de una cantidad de bits de información, una cantidad de bits de canal, un índice de modulación, información de codificación de canalización (por ejemplo, versión de redundancia) o similar. En aún otras realizaciones no reivindicadas, la señalización explícita asociada con un SSB puede indicar una configuración de antena del PACH. La señalización puede indicar esto en términos de un precodificador usado para el PACH, varias antenas usadas para transmitir el PACH, un esquema de codificación de diversidad o similar. En aún otras realizaciones no reivindicadas, la señalización explícita asociada con un SSB puede indicar un identificador para el PACH. De manera alternativa o adicionalmente, la señalización explícita asociada con un SSB puede indicar un número de trama de sistema (SFN), una etiqueta de valor de información de sistema o un código hash, uno o más ID de PLMN (por ejemplo, como una lista comprimida), información del área de seguimiento, información de temporización para que el dispositivo se active después de largos períodos de suspensión, etc.

El PACH en algunas realizaciones no reivindicadas transporta otra información de acceso común además de la C-AIT. Otra información de acceso común a este respecto puede incluir un tiempo global, una lista de ID de PLMN, información de restricción de acceso común, información de área de seguimiento o similar. En una o más realizaciones no reivindicadas, el PACH también transmite información del sistema de alerta de terremotos y tsunamis (ETWS) y/o la información del sistema de alerta móvil comercial (CMAS) que indica cómo acceder al ETWS y/o CMAS. El PACH puede tener un tamaño dinámico para incluir de forma flexible toda o parte de esta información de forma dinámica.

La Figura 7 ilustra detalles adicionales relacionados con el procesamiento de transmisión para el PACH según algunas realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, se agrega una verificación de redundancia cíclica (CRC) a la carga útil 60 del PACH (Bloque 62). En una o más realizaciones no reivindicadas que soportan un tamaño de carga útil flexible, el relleno se puede usar para hacer corresponder el tamaño de la carga útil que incluye la CRC, con uno de múltiples tamaños de carga útil diferentes predefinidos como posibles para el PACH (por ejemplo, 200, 300 o 400 bits). La carga útil, la CRC y cualquier relleno posible se codifican luego en el canal (Bloque 64). A continuación, los datos codificados se modulan (Bloque 66) para hacer corresponder los datos codificados con símbolos de modulación (por ejemplo, símbolos de Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura (QPSK)). Los símbolos de modulación resultantes están precodificados mediante Transformada Discreta de Fourier (DFT) (Bloque 68), por ejemplo, para lograr una forma de onda de relación de potencia pico a potencia media (PAPR) baja. A continuación, la señal precodificada se hace corresponder a un grupo predefinido de subportadoras (Bloque 70) y luego pasa por el Bloque 72, que realiza el procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y agrega un prefijo cíclico (CP). En algunas realizaciones no reivindicadas, la señal resultante tiene forma de haz (BF) en el Bloque 74 antes de transmitirse (por ejemplo, difundirse) a través de una o más antenas 76.

Aunque las Figuras 6A-6B ilustraron las realizaciones usando un escenario de implementación de ejemplo, también son posibles otros escenarios de implementación para la información de sistema. Las Figuras 8A-8B ilustran un par de otros ejemplos. En la Figura 8A, por ejemplo, la información de acceso común, por ejemplo, en forma de C-AIT, es entregada por un nodo superpuesto (por ejemplo, a través de LTE), en lugar de hacerlo de manera conjunta a través de múltiples nodos que atienden diferentes partes del área de cobertura del nodo superpuesto. En la Figura 8B, por el contrario, la información de acceso común la entrega cada nodo, incluido un nodo superpuesto así como múltiples nodos que dan servicio a diferentes partes del área de cobertura del nodo superpuesto. Es decir, todos los nodos pueden transmitir individualmente una señal SS, SSB y C-AIT, por lo que cada C-AIT puede contener solo una entrada relacionada con la señal SS transmitida por el mismo nodo o cada C-AIT puede contener múltiples entradas relacionadas con las señales SS transmitidas por múltiples nodos. Sin embargo, podría haber una fuerte interferencia para la recepción de la C-AIT dentro de una red sincronizada en la misma frecuencia. Para evitar la interferencia de la C-AIT, las C-AIT transmitidas por diferentes nodos podrían desplazarse en el tiempo entre sí.

En algunas realizaciones no reivindicadas, diferentes tipos de nodos de radio con potencia de transmisión significativamente diferente pueden necesitar tener información de sistema diferente. Estos diferentes tipos de nodos de radio en algunas realizaciones no reivindicadas tienen firmas de sistema diferentes. Por ejemplo, los nodos de radio pueden dividirse en diferentes clases de potencia, teniendo cada clase de potencia su propia firma de sistema. Los nodos de radio que tienen la misma clase de potencia pueden tener la misma firma, a menos que se necesiten diferentes firmas del sistema por otras razones, por ejemplo, capacidades de red troncal, capacidades de procesamiento o similares. Los diferentes tipos también se pueden clasificar según el nivel de actividad, por ejemplo, los nodos de radio están en modo activo o en modo de suspensión. Independientemente, la información de sistema asociada con múltiples firmas de sistema puede ser transmitida por uno o más de los nodos de radio, por ejemplo, en forma de C-AIT, según cualquiera de las opciones de implementación en el presente documento. La información de sistema puede, por ejemplo, ser emitida por sólo unos pocos nodos de radio de alta potencia.

En estas y otras realizaciones no reivindicadas, una firma de sistema puede compararse con una señal de referencia específica de celda (CRS) tradicional, pero con diferencias notables. Similar a una CRS, una firma de sistema puede estar asociada con la información de sistema y controla las transmisiones iniciales del dispositivo. Sin embargo, algunos nodos de radio, incluso adyacentes, pueden tener la misma firma de sistema, por ejemplo, siempre que tengan una actividad o potencia de transmisión similar. De hecho, todos los nodos de radio del mismo tipo pueden tener la misma firma de sistema. Esto contrasta con los sistemas tradicionales en los que se produciría un conflicto de identidad de celda física (PCI) en caso de que dos nodos de radio vecinos tuvieran la misma PCI y, por lo tanto, transmitirían

la misma CRS. De hecho, la transmisión de la misma firma de sistema por nodos de radio adyacentes puede agregarse de manera constructiva en lugar de interferir. Otra diferencia es que la información real del sistema puede no transmitirse desde el mismo nodo de radio que transmite la firma de sistema.

5 Además, en este sentido, en comparación con la CRS, puede transmitir la firma de sistema con menos energía, lo que reduce el consumo de energía de la red, o se pueden usar celdas más grandes en la implementación de la capa macro. Las celdas más grandes en la capa macro también aumentan el soporte para el modo de suspensión del nodo de red de radio en las capas de red subyacentes. Para cada nodo activo puede haber una mayor cantidad de nodos inactivos si la capa macro está esparcida. Si dos nodos adyacentes transmiten la mismo CRS en los sistemas actuales, por definición formarán una celda conjunta. Dado que para una celda conjunta también deben transmitir exactamente las mismas señales de sincronización y señales de transmisión del sistema. Además, todos los canales de datos y control basados en la CRS deben transmitirse de manera idéntica desde ambos nodos. Si no hacen nada de esto, aparece un conflicto de PCI y eso es algo que no se permite que suceda durante la operación normal. Este es un evento de error que provocará llamadas interrumpidas y fallos en la transferencia y debe resolverse. Con las firmas de sistema, esto está permitido ya que el dispositivo no supone que ningún nodo transmite la firma de sistema. Al dispositivo se le puede asignar un nodo/celda de servicio después de que se haya realizado el acceso inicial. En el procedimiento de acceso, el dispositivo recibirá información que le permitirá acceder a un nodo/celda (por ejemplo, el acceso aleatorio puede no ser específico de nodo o celda). De hecho, es posible que el nodo/celda no estuviera allí antes del acceso inicial del dispositivo, por ejemplo, estaba en un estado inactivo o latente.

20 En consecuencia, en algunas realizaciones no reivindicadas, un dispositivo usa la información de acceso inicial en la C-AIT correspondiente a una determinada señal SS para solicitar el acceso inicial al sistema, y luego usa otra información de sistema recibida después de ese acceso inicial. El dispositivo puede, por ejemplo, recibir cierta información de sistema (por ejemplo, listas de múltiples RAT) denominada como información común del sistema después del acceso inicial al sistema, y luego recibir otra información de sistema (por ejemplo, compatibilidad con el modo de transmisión o configuración de CRS) denominada como información de sistema no específica después del acceso inicial al nodo. Sin embargo, en aún otras realizaciones no reivindicadas, toda o parte de esta otra información de sistema puede ser ya conocida (por ejemplo, preconfigurada) en el dispositivo.

25 En algunas realizaciones no reivindicadas, por ejemplo, un dispositivo almacena una tabla de información de acceso (AIT) en su memoria. La AIT puede actualizarse con base en una C-AIT recibida a través de la señalización del plano de control común antes del acceso inicial al sistema y/o una AIT dedicada recibida a través de la señalización del plano de control dedicado después del acceso inicial al sistema. Por lo tanto, la AIT puede contener la misma información que la C-AIT, la misma información que la D-AIT o alguna combinación de la C-AIT y la D-AIT.

30 Tenga en cuenta que la D-AIT puede contener algunos parámetros (es decir, no entradas) que no están incluidos en la C-AIT, por ejemplo, porque no son esenciales para el acceso inicial al sistema. Dichos parámetros pueden complementar cada entrada en la tabla o agregarse a una parte común separada de las entradas. Estos parámetros estarían así también incluidos en la AIT, siempre que el sistema 10 haya transmitido la D-AIT al dispositivo. La D-AIT puede usar la misma señal SS para señalar diferentes configuraciones para diferentes dispositivos. Por ejemplo, en el caso de congestión del sistema, esto permitiría que el sistema 10 tenga diferentes valores de persistencia de acceso para diferentes dispositivos.

35 En vista de lo anterior, la información de sistema en algunas realizaciones no reivindicadas está efectivamente desacoplada de la celda tradicional. Este desacoplamiento se puede realizar para admitir de manera eficiente casos de uso e implementaciones cada vez más importantes, como sectorización de orden superior, red de acceso de radio (RAN) en la Nube, multipunto coordinado (CoMP), operación de banda de alta frecuencia, cobertura de área extrema, etc.

40 Como consecuencia, se puede definir efectivamente una nueva entidad de red lógica por encima de la celda o nodo tradicional. Esta nueva entidad de red lógica puede denominarse "celda anclaje", "área de anclaje" o "nodo de anclaje" lógica (aunque otros nombres pueden ser "supercelda", "hipercelda", etc.). El término celda de anclaje se usará de aquí en adelante, con realizaciones que se extienden igualmente al área de anclaje, nodo de anclaje, etc. Una celda de anclaje contiene una o más celdas, sectores, áreas de cobertura de nodos de acceso y/o haces. En la Figura 9 se muestran algunos ejemplos. En los ejemplos de la Figura 9, una parte de la información de sistema (por ejemplo, el SSB) puede enviarse desde los diferentes sectores (haces, etc.) y otra parte de la información de sistema (por ejemplo, la C-AIT) pueden transmitirse conjuntamente sobre varios sectores (haces, etc.). En el contexto de un sistema 10 que tiene celdas normales y celdas de anclaje, por lo tanto, la información de sistema se transmite desde tanto las celdas individuales (o sectores, haces, áreas de cobertura de nodos, etc.) así como desde las celdas de anclaje lógicas. Por ejemplo, parte de la información de sistema puede transmitirse usando un formato de transmisión de un solo nodo (por ejemplo, transmisión celular) mientras que otra información de sistema puede transmitirse usando un formato de transmisión de múltiples nodos (por ejemplo, OFDM SFN).

55 En este contexto, las señales "SS+SSB" pueden transmitirse desde un conjunto diferente de nodos que el PACH. Es probable que el número de combinaciones sea grande. Intentar decodificar a ciegas la SS, SSB y PACH frente a todas estas combinaciones provocaría un retraso de acceso adicional y consumiría la batería del dispositivo. Peor aún, incluso si el dispositivo tuviera éxito en la decodificación ciega del PACH, el dispositivo puede haber decodificado un

- PACH que no era el correcto, sino que está destinado a otra área, por ejemplo una celda de anclaje vecina. De hecho, en algunas realizaciones no reivindicadas, las señales SS son solo localmente únicas y las diferentes transmisiones de PACH pueden contener información diferente relacionada con diferentes SS. Tenga en cuenta que esto también significa que las SS pueden reutilizarse y asociarse con diferente información de acceso en diferentes áreas (por ejemplo, en diferentes celdas de anclaje). Por lo tanto, la transmisión PACH (es decir, la C-AIT) puede contener información asociada con las SS que se usan en la celda de anclaje actual del dispositivo (incluido la SS (más fuerte) que el dispositivo puede recibir actualmente), pero cuya información no es válida en la celda de anclaje actual del dispositivo (pero, por ejemplo, si en una celda de anclaje vecina). En caso de que el dispositivo pueda recibir más de un PACH, es posible que no sepa cuál es el previsto.
- En caso de que el PACH se transmita en una banda de frecuencia diferente (por ejemplo, una frecuencia más baja) con una pérdida de trayecto dependiente de la distancia diferente, puede ser (en la práctica) imposible hacer coincidir exactamente el área de cobertura del PACH con la unión de las áreas de cobertura de las transmisiones SS y SSB constituyentes. El dispositivo a menudo recibirá más de un PACH en tal escenario.
- Como se mencionó anteriormente, una C-AIT comunicada dentro de una transmisión PACH puede contener información sobre señales SS (reutilizadas o diferentes) que no forman parte de la misma celda de anclaje. Si el dispositivo no puede saber de qué PACH ha recibido la información de acceso, sería impredecible cómo se comportaría el dispositivo cuando realiza un acceso al sistema. Dependiendo de si el dispositivo ha recibido la información de acceso desde otra celda ancla o desde esta celda ancla, el procedimiento de acceso puede diferir.
- Una o más realizaciones abordan estos escenarios introduciendo un campo en la primera parte de información de sistema o asociado de otro modo con la misma que se usa para demodular o descifrar la segunda parte de información del sistema. En el contexto del ejemplo anterior, esto significaría, por ejemplo, que el SSB puede contener, por ejemplo "información de PACH-DMRS" y/o "información de código de cifrado de PACH" y posiblemente una señal de sincronización separada asociada con el PACH (por ejemplo, la PACH-SS). El PACH en algunas realizaciones no reivindicadas puede incluir la C-AIT. El PACH también puede incluir una identidad global de celda de anclaje (ACGI) y/o un código de acceso RAN de seguimiento o un código de área de seguimiento al nivel de la celda de anclaje.
- Generalmente, varias realizaciones reivindicadas en este documento transmiten señalización explícita que está asociada con una primera parte 16 de información de sistema y que identifica una segunda parte 20 de información de sistema como complemento de esa primera parte 16. De esta manera, la señalización explícita distingue la segunda parte 20 de cualquier otra segunda parte de la información de sistema en el sistema 10, por ejemplo para reducir la ambigüedad relativa a qué segunda parte corresponde a qué primera parte 16. Esta identificación de la segunda parte 20 puede conseguirse con la señalización explícita de una secuencia empleada para demodular o descifrar la segunda parte 20. De manera alternativa o adicionalmente, la identificación puede lograrse mediante la señalización explícita de un identificador de segunda parte o un segundo identificador de canal (por ejemplo, un identificador PACH).
- Tenga en cuenta que los límites entre conceptos como celdas, sectores, áreas de cobertura de nodos de acceso y haces pueden ser algo borrosos en el próximo sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, sistemas 5G). Esto se debe a que su relevancia puede cuestionarse, ya que la formación de haces se vuelve predominante y las funciones y mecanismos que tradicionalmente han estado vinculados a una celda se distribuyen a través de múltiples nodos de acceso. En consecuencia, aunque el término celda se ha usado para describir algunas realizaciones (por ejemplo, cuando se describe la nueva entidad de red lógica como una entidad lógica que contiene un conjunto de celdas), esas realizaciones se extienden igualmente sin importar la nomenclatura particular usada para reemplazar el tradicional término "celda".
- Además, aunque algunas realizaciones no reivindicadas se describen en el contexto de un futuro sistema de acceso 5G previsto con Bloque SS y C-AIT transmitidos por el sistema, las realizaciones no reivindicadas se aplican igualmente en un sistema genérico con múltiples partes de información de sistema. A este respecto, cualquier realización no reivindicada descrita en términos de SSB y C-AIT/PACH puede generalizarse o extenderse para aplicarse a cualquier primera parte de la información de sistema y la segunda parte de la información de sistema. Esto puede generalizarse aún más a un número arbitrario (N) de partes de información de sistema. Es decir, las realizaciones no reivindicadas descritas anteriormente pueden generalizarse a más de dos partes de información de sistema, de modo que cada parte de información de sistema incluya o esté asociada con información del tipo o tipos descritos anteriormente (por ejemplo, información de ayuda de formato y demodulación tal como la DMRS, secuencia de cifrado, secuencia/índice de señal de sincronización asociada) relacionada con la siguiente parte de información de sistema (es decir, una "cadena secuencial" de partes de información del sistema). De manera alternativa, la primera parte de información de sistema incluye o está asociada con información de ayuda de formato/demodulación relacionada con cada una de las otras partes de información de sistema. En una generalización de estos dos principios, los híbridos entre los dos principios son posibles, en los que cualquiera de las partes de información de sistema en una cadena secuencial de partes de información de sistema podría incluir o estar asociada con información de ayuda de formato y demodulación relacionada con más de otra parte de información de sistema (es decir, esencialmente convertir la cadena secuencial en un "árbol" de partes de información de sistema). En consecuencia, aunque se han usado en el presente documento las partes de información de sistema primera y segunda, los términos primera y segunda no implican necesariamente un orden de las partes de información de sistema, por ejemplo, en tiempo, frecuencia u otro.

Además, aunque se han descrito algunas realizaciones en el contexto de futuros sistemas 5G, las realizaciones son igualmente extensibles a otros tipos de sistemas. Por ejemplo, el sistema 10 de comunicación inalámbrica en algunas realizaciones es un sistema LTE. En este caso, la primera parte de la información de sistema puede comprender un bloque de información maestro (MIB) y la segunda parte de la información de sistema puede comprender un bloque de información de sistema (SIB).

Un nodo 12 de radio en el presente documento es cualquier tipo de nodo (por ejemplo, una estación base) capaz de comunicarse con otro nodo a través de señales de radio. Un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica es cualquier tipo de dispositivo capaz de comunicarse con un nodo 12 de radio a través de señales de radio. Por lo tanto, un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica puede referirse a un equipo de usuario (UE), una estación móvil, un ordenador portátil, un teléfono inteligente, un dispositivo de máquina a máquina (M2M), un dispositivo de comunicaciones de tipo máquina (MTC), un dispositivo del Internet de Cosas (IoT) de banda estrecha, etc. Dicho esto, aunque el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica puede denominarse UE, debe tenerse en cuenta que el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica no tiene necesariamente un "usuario" en el sentido de un individuo persona que posee y/u opera el dispositivo. Un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica también puede denominarse dispositivo de radio, dispositivo de comunicación por radio, terminal inalámbrico o simplemente terminal; a menos que el contexto indique lo contrario, el uso de cualquiera de estos términos pretende incluir UE o dispositivos dispositivo a dispositivo, dispositivos de tipo máquina o dispositivos capaces de comunicarse de máquina a máquina, sensores equipados con un dispositivo inalámbrico, ordenadores de escritorio habilitados para conexión inalámbrica, terminales móviles, teléfonos inteligentes, equipos integrados en ordenadores portátiles (LEE), dispositivos montados en ordenadores portátiles (LME), dispositivos USB, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), etc.. En la discusión en el presente documento, se pueden usar también los términos dispositivo máquina a máquina (M2M), dispositivo de comunicación tipo máquina (MTC), sensor inalámbrico, y sensor. Debe entenderse que estos dispositivos pueden ser UE, pero generalmente pueden configurarse para transmitir y/o recibir datos sin interacción humana directa.

En un escenario de IOT, un dispositivo de comunicación inalámbrico como se describe en el presente documento puede ser, o puede estar incluido en, una máquina o dispositivo que realiza monitorización o mediciones, y transmite los resultados de tales mediciones de monitorización a otro dispositivo o red. Ejemplos particulares de tales máquinas son medidores de potencia, maquinaria industrial o electrodomésticos de hogar o personales, por ejemplo refrigeradores, televisores, accesorios personales como relojes, etc. En otros escenarios, un dispositivo de comunicación inalámbrico como se describe en este documento puede estar incluido en un vehículo y puede monitorizar y/o informar sobre el estado operativo del vehículo u otras funciones asociadas con el vehículo.

En vista de las modificaciones y variaciones anteriores, los expertos en la materia apreciarán que un nodo 12 de radio en este documento generalmente realiza el método 100 que se muestra en la Figura 10. El método 100 comprende generar señalización explícita que está asociada con una primera parte 16 de información de sistema y que indica una secuencia 24 con la que se va a demodular o descifrar una segunda parte 20 de información de sistema (Bloque 110). El método 100 también comprende transmitir la señalización explícita a través de un canal 25 de señalización (Bloque 120). De manera alternativa o adicionalmente, el método 100 en algunas realizaciones reivindicadas comprende transmitir la primera parte 16 de la información de sistema sobre el primer canal 18 (Bloque 130), mientras que en otras realizaciones no reivindicadas un nodo de radio diferente transmite esta primera parte 16. De manera alternativa o adicionalmente, el método 100 en algunas realizaciones reivindicadas comprende transmitir la segunda parte 20 de información de sistema sobre el segundo canal 22 (Bloque 140), mientras que en otras realizaciones no reivindicadas un nodo de radio diferente transmite esta segunda parte 20.

Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica en el presente documento realiza de manera correspondiente el método 200 que se muestra en la Figura 11 para recibir información de sistema para un sistema de comunicación inalámbrica en partes. El método 200 comprende recibir, por un primer canal 18, una primera parte 16 de información de sistema (Bloque 210). El método 200 también comprende recibir, sobre un canal de señalización, señalización explícita que está asociada con la primera parte 15 y que indica una secuencia 24 con la cual el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica debe demodular o descifrar una segunda parte 20 de información de sistema (Bloque 220). El método 200 también comprende recibir la segunda parte 20 de la información de sistema a través de un segundo canal 22, demodulando o descifrando la segunda parte 20 usando la secuencia 24 indicada (Bloque 230). En algunas realizaciones reivindicadas, el método 200 también comprende acceder al sistema 10 de comunicación inalámbrica usando tanto la primera como la segunda parte 16, 20 de información de sistema (Bloque 240).

Obsérvese que el nodo 12 de radio, como se ha descrito anteriormente, puede realizar cualquiera de los procesamientos del presente documento mediante la implementación de cualquier medio o unidad funcional. En una realización reivindicada, por ejemplo, el nodo 12 de radio comprende los respectivos circuitos o circuitos configurados para realizar los pasos que se muestran en la Figura 10. Los circuitos o la circuitería a este respecto pueden comprender circuitos dedicados a realizar cierto procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores en conjunción con la memoria. En realizaciones no reivindicadas que emplean memoria, que puede comprender uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc., la memoria almacena código de programa que, cuando es ejecutado por uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en este documento.

La Figura 12 ilustra un nodo 12 de radio implementado en forma de un nodo 12A de radio de acuerdo con una o más realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, el nodo 12A de radio incluye un circuito 300 de procesamiento y un circuito 310 de comunicación. El circuito 310 de comunicación está configurado para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde uno o más nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. El circuito 300 de procesamiento está configurado para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 10, como ejecutar instrucciones almacenadas en la memoria 320. El circuito 300 de procesamiento en este sentido puede implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

La Figura 13 ilustra un nodo de radio 12 implementado en forma de un nodo 12B de radio de acuerdo con una o más realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, el nodo 12B de radio implementa varios medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo, a través del circuito 300 de procesamiento en la figura 12 y/o a través del código de software. Estos medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo, para implementar el método de la Figura 10, incluyen, por ejemplo, una unidad o módulo 400 de generación para generar señalización explícita que está asociada con una primera parte 16 de información de sistema y que indica una secuencia 24 con la cual se va a demodular o descifrar una segunda parte 20 de la información de sistema. También se incluye una unidad o módulo 410 de transmisión para transmitir la señalización explícita a través de un canal 25 de señalización.

De manera similar, un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica como se describe anteriormente puede realizar cualquiera de los procesamientos aquí descritos implementando cualquier medio o unidad funcional. En una realización no reivindicada, por ejemplo, el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica comprende respectivos circuitos o circuitería configurados para realizar los pasos que se muestran en la Figura 11. Los circuitos o circuitería a este respecto pueden comprender circuitos dedicados a realizar cierto procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores junto con la memoria. En realizaciones que emplean memoria, que puede comprender uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc., la memoria almacena código de programa que, cuando es ejecutado por uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en este documento.

La Figura 14 ilustra un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica implementado en forma de un dispositivo 14A de comunicación inalámbrica de acuerdo con una o más realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, el dispositivo 14A de comunicación inalámbrica incluye un circuito 500 de procesamiento y un circuito 510 de comunicación. El circuito 510 de comunicación está configurado para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde uno o más nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. El circuito de procesamiento 500 está configurado para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 11, como ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria 520. El circuito 500 de procesamiento en este sentido puede implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

La Figura 15 ilustra un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica implementado en forma de un dispositivo 14B de comunicación inalámbrica de acuerdo con una o más realizaciones no reivindicadas. Como se muestra, el dispositivo 14B de comunicación inalámbrica implementa varios medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo, a través del circuito 500 de procesamiento en la Figura 14 y/o a través del código de software. Estos medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo, para implementar el método de la Figura 11, incluyen, por ejemplo, una unidad o módulo 600 de recepción de primera parte para recibir, a través de un primer canal 18, una primera parte 16 de información de sistema. También se incluye una unidad o módulo 610 de señalización para recibir, a través de un canal 25 de señalización, señalización explícita que está asociada con la primera parte 16 y que indica una secuencia 24 con la que el dispositivo 14 de comunicación inalámbrica debe demodular o descifrar una segunda parte 20 de información de sistema. Además se incluye una unidad o módulo 620 de recepción de segunda parte para recibir la segunda parte 20 de la información de sistema a través de un segundo canal 22, demodulando o descifrando la segunda parte 20 usando la secuencia 24 indicada.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para recibir información de sistema para un sistema (10) de comunicación inalámbrica en partes, el método comprende:
 - 5 recibir (210), sobre un primer canal (18), una primera parte (16) de información de sistema, incluyendo dicha primera parte de información de sistema señalización explícita que indica una secuencia (24) con la que el dispositivo (14) de comunicación inalámbrica ha de demodular o descifrar una segunda parte (20) de información de sistema, en donde la segunda parte de información de sistema incluye información de acceso inicial requerida para un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para acceder inicialmente al sistema (10) de comunicación inalámbrica; y
 - 10 recibir (220) la segunda parte (20) de la información de sistema por un segundo canal (22), demodulando o descifrando la segunda parte (20) usando la secuencia (24) indicada.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además acceder (230) al sistema (10) de comunicación inalámbrico usando tanto la primera como la segunda parte (16, 20) de la información de sistema.
3. Un método implementado por un nodo (12) de radio configurado para usar en un sistema (10) de comunicación inalámbrico en el que la información de sistema se transmite en partes, el método comprende:
 - 15 generar (110) señalización explícita que está incluida en una primera parte (16) de una información de sistema, dicha señalización explícita indica una secuencia (24) con la que se ha de demodular o descifrar una segunda parte (20) de información de sistema, donde la segunda parte de información de sistema incluye información de acceso inicial requerida para un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para acceder inicialmente al sistema (10) de comunicación inalámbrico; y
 - 20 transmitir la primera parte de información de sistema incluyendo dicha señalización explícita sobre un primer canal (18).
4. El método de la reivindicación 3, en donde dicho primer canal (18) es diferente de un segundo canal (22) sobre el que se transmite la segunda parte (20) de información de sistema.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la primera parte (16) de la información de sistema se ha de demodular o descifrar usando una secuencia diferente de con la que se ha de demodular o descifrar la segunda parte (20) de información de sistema.
6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la secuencia (24) indicada por la señalización explícita distingue la segunda parte (20) de información de sistema de una o más otras segundas partes de información de sistema que pueden ser recibidas usando una o más otras respectivas secuencias para demodular o descifrar.
7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la señalización explícita indica una secuencia de señal de referencia de demodulación.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la señalización explícita indica una secuencia de código de descifrado.
9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la señalización explícita indica una secuencia de señales de sincronización.
10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la señalización explícita indica además uno o más de:
 - 40 información sobre un tamaño de recurso en el dominio del tiempo y/o el dominio de la frecuencia de un segundo canal (22) sobre el cual se transmite la segunda parte (20) de información de sistema;
 - un esquema de modulación y codificación de un segundo canal (22) sobre el que se transmite la segunda parte (20) de información de sistema; y
 - una configuración de antena para un segundo canal (22) sobre el que se transmite la segunda parte (20) de información de sistema.
11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la primera parte (16) de la información de sistema incluye un primer tipo de información de sistema, en donde diferentes primeras partes de información de sistema que indican diferente información de sistema del primer tipo son respectivamente transmitidas en diferentes áreas, y en donde la segunda parte (20) de información de sistema es información común transmitida conjuntamente en las diferentes áreas en las que se transmiten respectivamente las diferentes partes de información de sistema.
12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la primera parte (16) de información de sistema

se transmite más frecuentemente que la segunda parte (20) de información de sistema.

13. Un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para recibir la información de sistema para un sistema (10) de comunicación en partes, configurado el dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para:

5 recibir, sobre un primer canal (18) una primera parte (16) de información de sistema, incluyendo dicha primera parte de información de sistema

señalización explícita que indica una secuencia (24) con la que el dispositivo (14) de comunicación inalámbrica ha de demodular o descifrar una segunda parte (20) de información de sistema, en donde la segunda parte de información de sistema incluye información de acceso inicial requerida para un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica para acceder inicialmente al sistema (10) de comunicación inalámbrica; y

10 recibir la segunda parte (20) de la información de sistema sobre un segundo canal (22), demodulando o descifrando la segunda parte (20) usando la secuencia (24) indicada.

14. El dispositivo (14) de comunicación inalámbrica de la reivindicación 13, configurado para realizar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 y 5 a 12 cuando depende de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2.

15. Un nodo (12) de radio para usar en un sistema (10) de comunicación inalámbrica, sistema en el cual la información se transmite en partes, configurado el nodo (12) de radio para:

20 generar señalización explícita que está incluida en una primera parte (16) de la información de sistema, dicha señalización explícita indica una secuencia (24) con la que una segunda parte (20) de la información de sistema ha de ser demodulada o descifrada, en donde la segunda parte de información de sistema incluye información de acceso inicial requerida para que un dispositivo (14) de comunicación inalámbrica acceda inicialmente al sistema (10) de comunicación inalámbrica; y

transmitir la primera parte de la información de sistema que incluye dicha señalización explícita sobre un primer canal (18).

16. El nodo (12) de radio de la reivindicación 15, configurado para realizar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12 cuando dependen de la reivindicación 3.

25 17. Un programa informático, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas en al menos un procesador de un dispositivo de comunicación inalámbrica, hacen que el dispositivo de comunicación inalámbrica lleve a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 y 5 a 12 cuando dependen de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, o, cuando se ejecuta en al menos un procesador de un nodo de radio, hace que el nodo de radio lleve a cabo el método según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12 cuando depende de la reivindicación 3.

30 18. Una portadora que contiene el programa informático de la reivindicación 17, en donde la portadora es una de una señal electrónica, señal óptica, señal de radio, o medio de almacenamiento legible por ordenador.

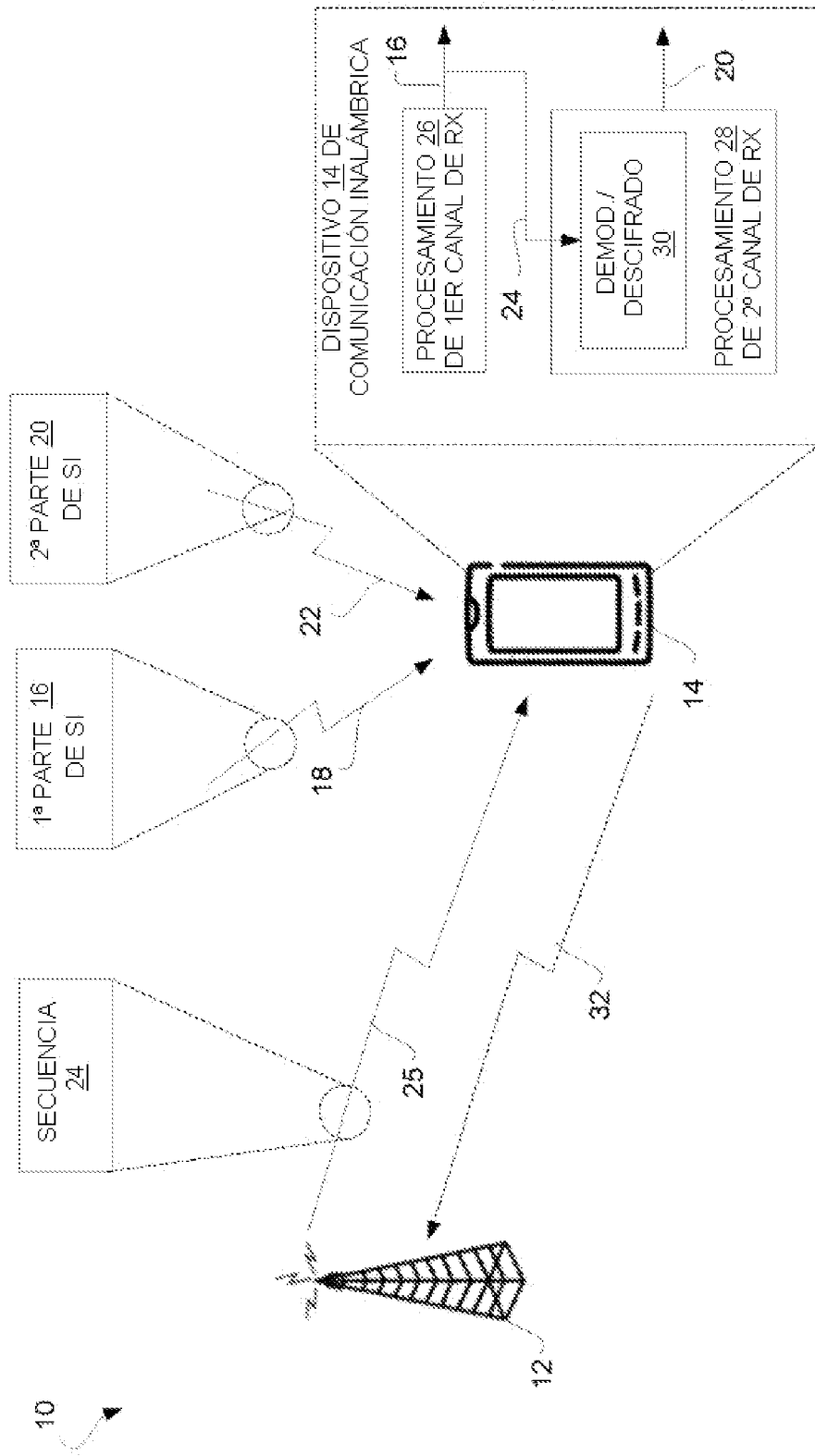


FIGURA 1

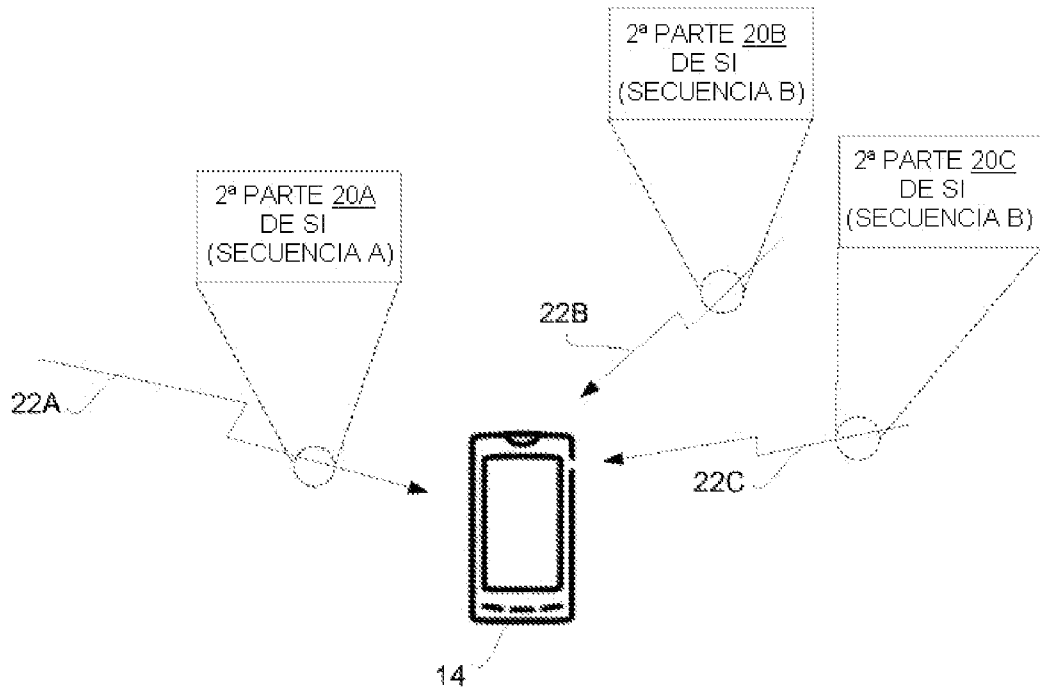


FIGURA 2

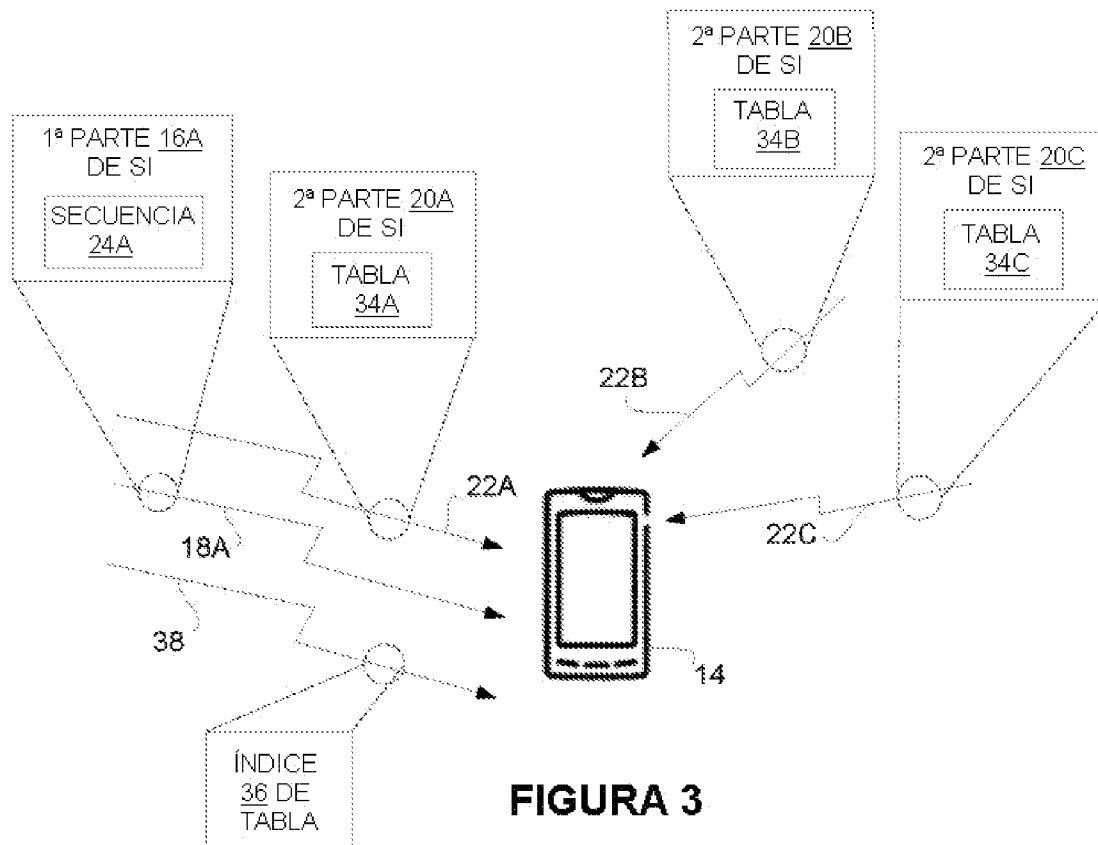


FIGURA 3

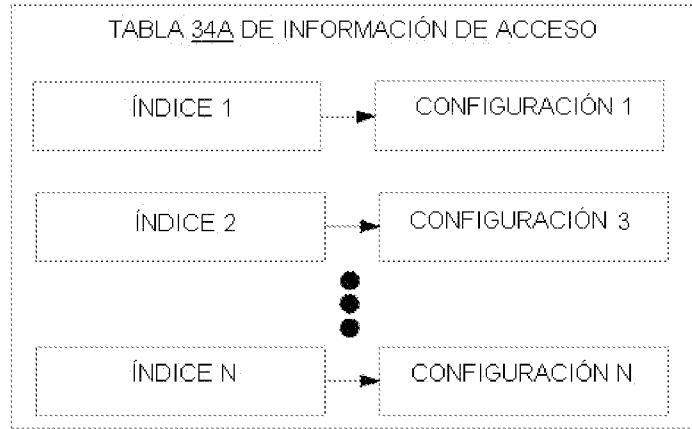


FIGURA 4

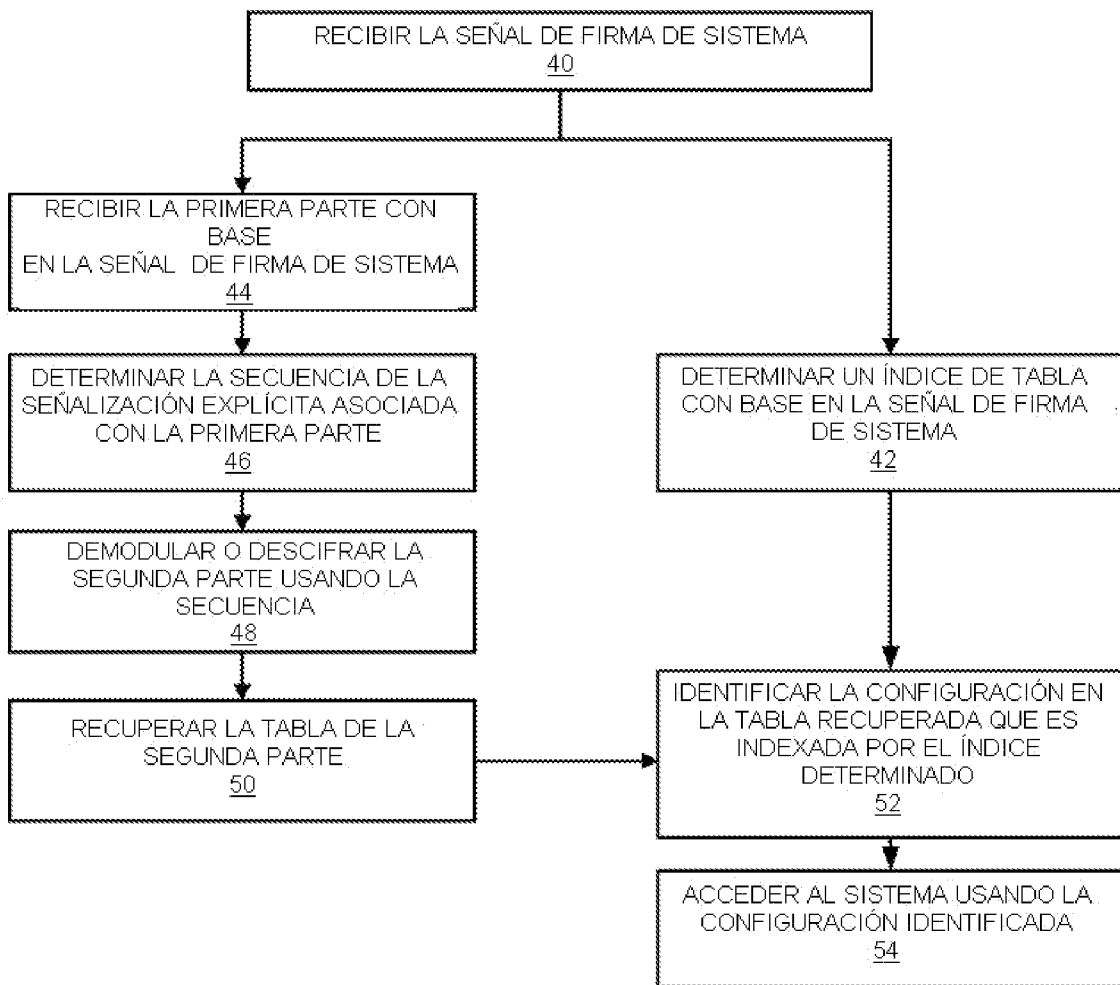


FIGURA 5

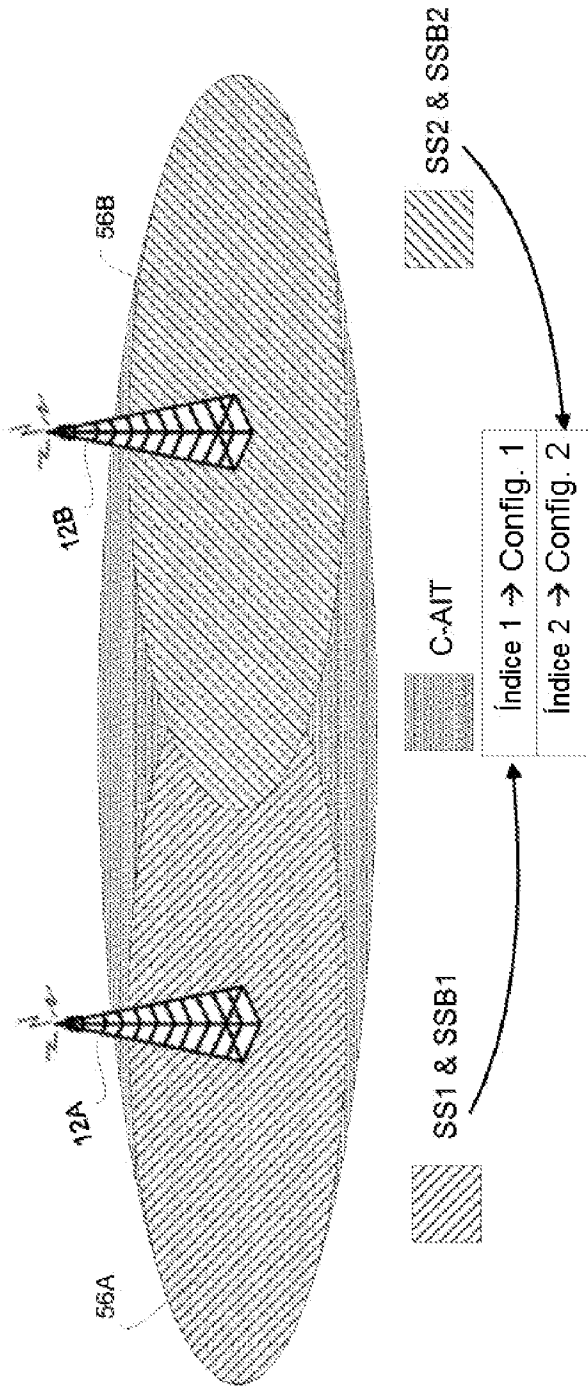


FIGURA 6A

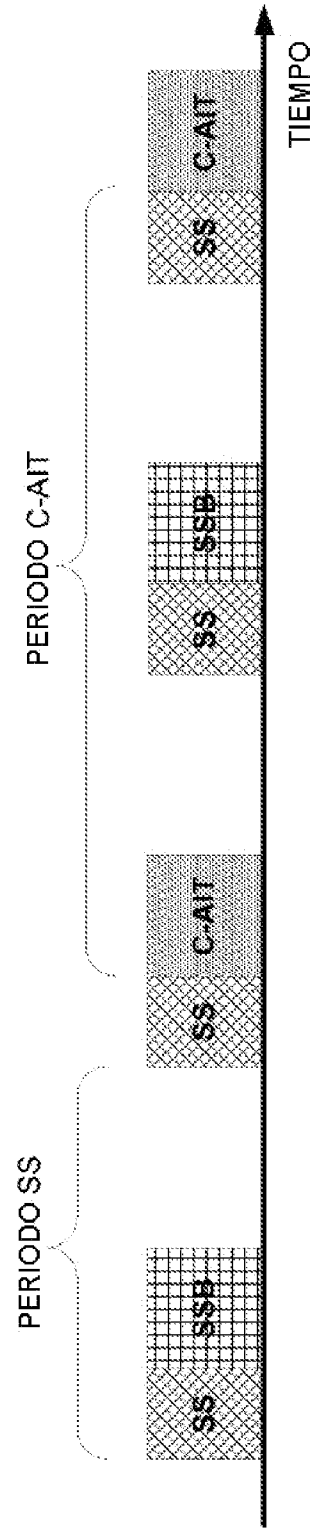


FIGURA 6B

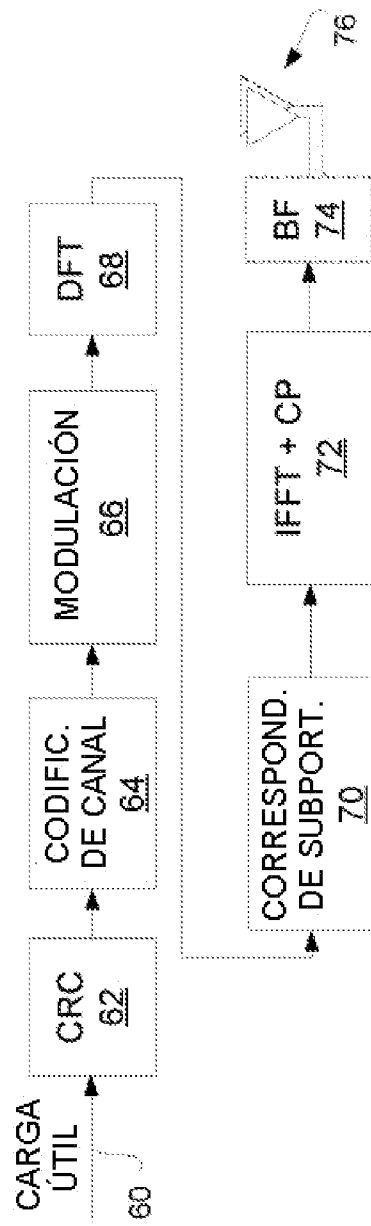
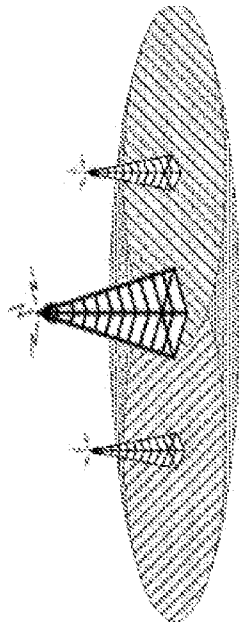
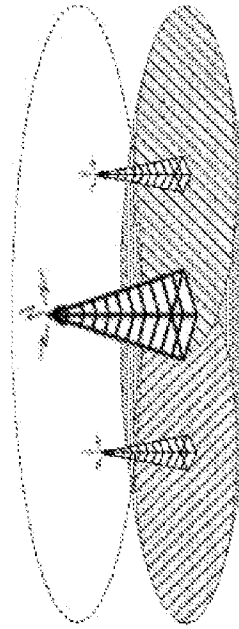


FIGURA 7



ENTREGADO POR CADA NODO



ENTREGADO POR UN NODO SUPERPUESTO

FIGURA 8B

FIGURA 8A

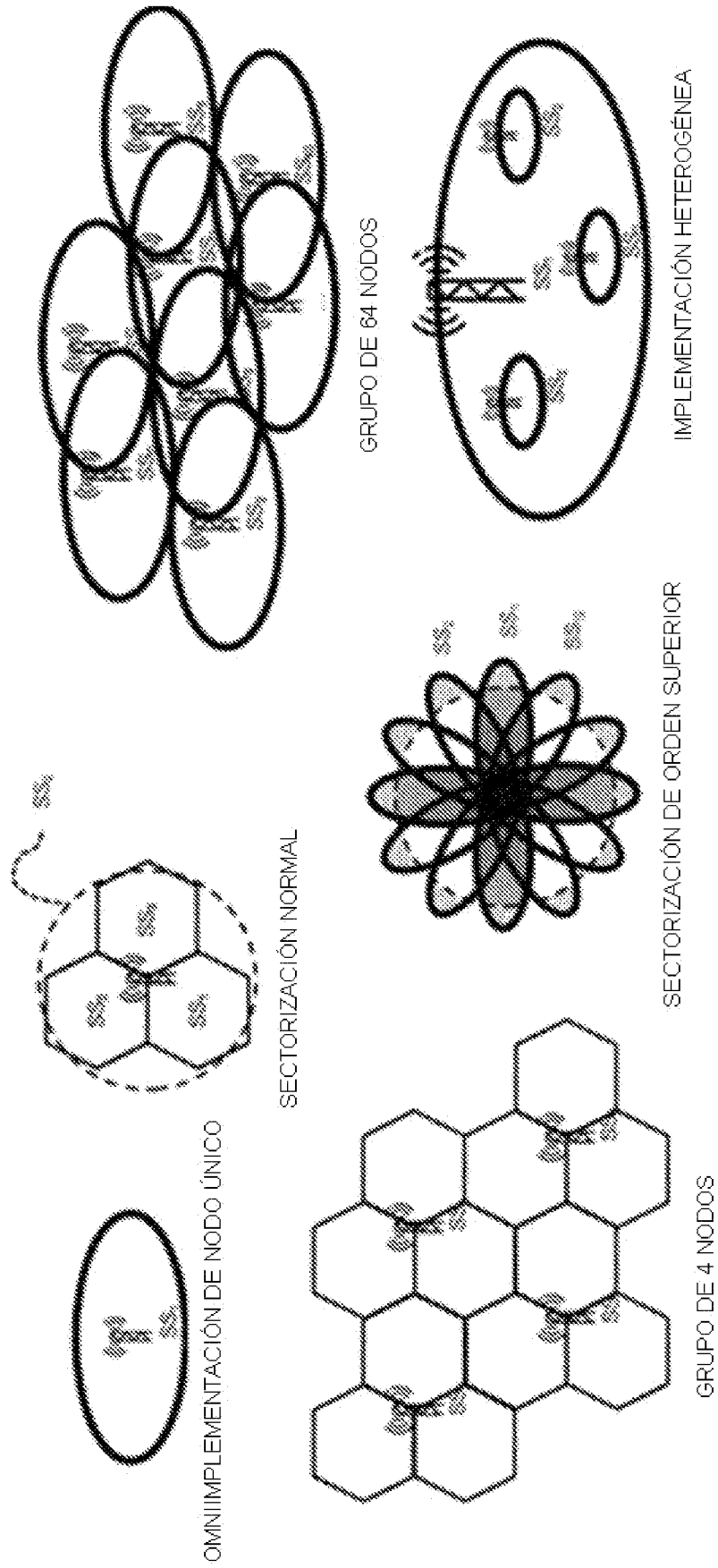


FIGURA 9

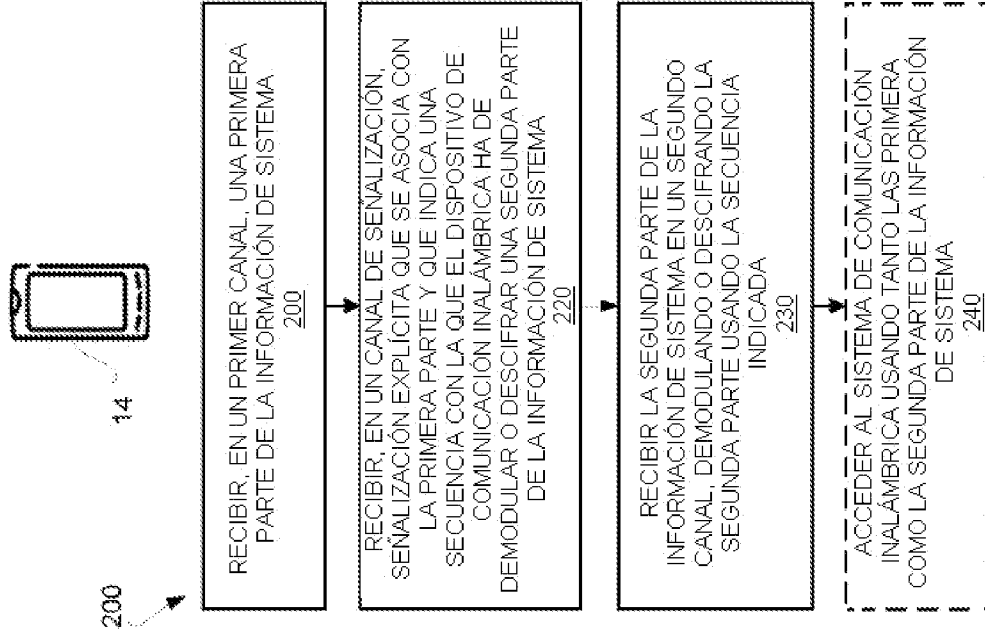


FIGURA 10

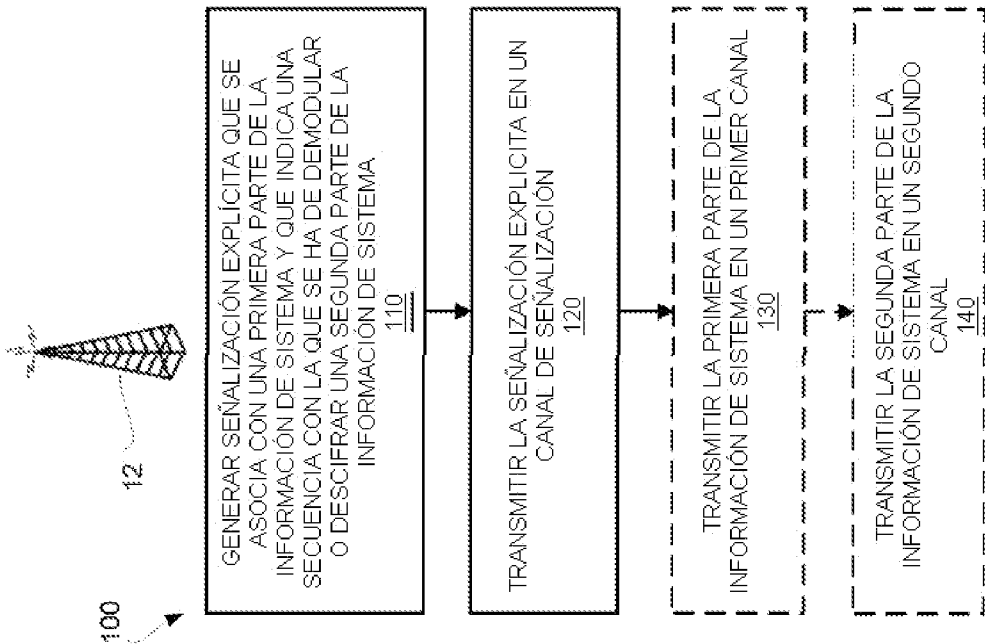


FIGURA 11

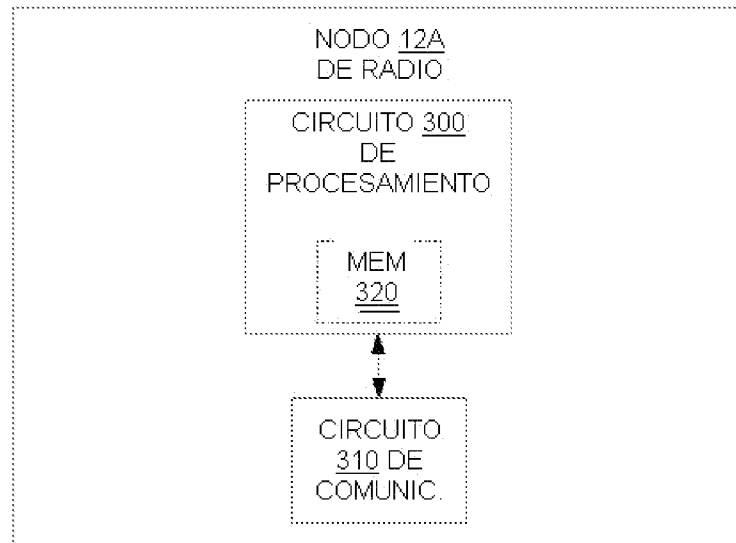


FIGURA 12

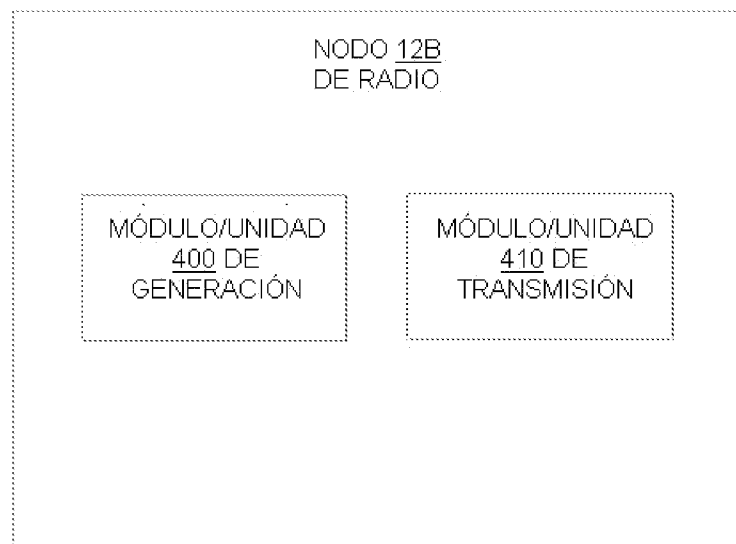


FIGURA 13

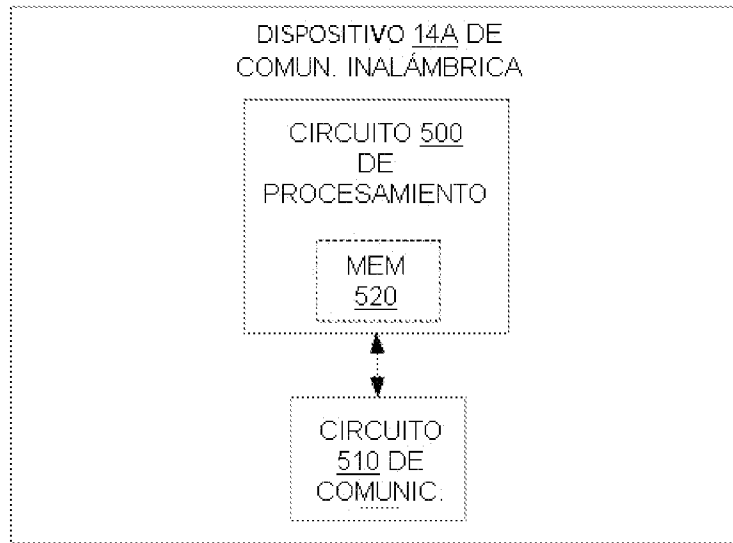


FIGURA 14



FIGURA 15