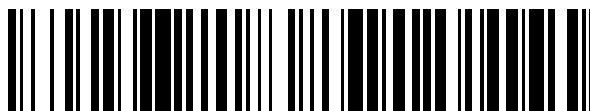


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 866 031**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2016** **PCT/SE2016/050310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.10.2017** **WO17180030**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2016** **E 16719546 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021** **EP 3443779**

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:
19.10.2021

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

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

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 866 031 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

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

ANTECEDENTES

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 inalámbrica pueden acceder al sistema, por ejemplo, inicialmente por medio de un acceso aleatorio. La información de acceso puede especificar, por ejemplo, parámetros que indican el control de la temporización, la frecuencia, los formatos de transmisión y/o la potencia usada por un dispositivo para el acceso inicial.

Tradicionalmente, un sistema de comunicación inalámbrica difunde información de sistema específica de célula desde cada una de las células del sistema. Esto permite que se difunda diferente información de sistema desde diferentes células, por ejemplo, para poder distinguir entre accesos realizados en diferentes células, o para ajustar los niveles iniciales de potencia de transmisión de manera específica a cada célula.

Sin embargo, especialmente, a medida que los sistemas de comunicación inalámbrica se densifican, la difusión de información de sistema usando este enfoque tradicional resulta ineficaz y costosa en términos de recursos radioeléctricos y energía. Por lo tanto, los enfoques modernos buscan minimizar la cantidad de información de sistema que se difunde y limitar la frecuencia con la que se difunde esa información. Algunos enfoques, por ejemplo, difunden una tabla de información de sistema limitada con relativa poca frecuencia y difunden un índice en esa tabla con relativa frecuencia. El documento US 2014/295836 A1 divulga un sistema para indicar un conjunto de información de sistema a un UE difundiendo solamente una firma de sistema (primera parte difundida), en el que el UE almacena un mapeo entre la firma y la información de sistema difundida (segunda parte difundida), por lo que se requiere un menor intercambio de datos para establecer una comunicación. El documento US 2015/085717 A1 divulga proporcionar una cantidad mínima de información de sistema por medio de MIB y el resto de la información de sistema por medio de uno o más SIB. Además, divulga que un UE recibe desde una estación base una señal de referencia de demodulación, DMRS, para demodular un PDSCH o un PDCCH. En estos y otros enfoques, todavía existen desafíos en la distribución eficaz de la información de sistema a dispositivos de comunicación inalámbrica.

SUMARIO

Los modos de realización divulgados en el presente documento se refieren a un dispositivo de comunicación inalámbrica y a un nodo radioeléctrico configurados para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica. Aunque a continuación se ofrecen diferentes aspectos de los modos de realización, el alcance de protección de la solicitud está definido por las reivindicaciones.

Los modos de realización del presente documento también incluyen procedimientos, programas informáticos y productos de programa informático correspondientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica.

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

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 información de sistema en partes.

La Figura 6A es un diagrama de bloques de la transmisión de información de sistema.

La Figura 6B es un diagrama de temporización de la transmisión de información de sistema.

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

Las Figuras 8A-8B son diagramas de bloques de la transmisión de información de sistema.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de diferentes opciones de implantación para una célula de anclaje lógica.

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

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

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

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

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

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 10. El sistema 10 incluye uno o más nodos radioeléctricos (por ejemplo, estación(es) base), tal como el nodo radioeléctrico 12. El sistema 10 también incluye uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica (por ejemplo, equipo de usuario), tal como el dispositivo de comunicación inalámbrica 14. El sistema 10 está configurado para transmitir información de sistema al dispositivo de comunicación inalámbrica 14. La información de sistema, tal como se usa en el presente documento, puede hacer referencia a cualquier información transmitida a un dispositivo de comunicación inalámbrica para facilitar el funcionamiento del dispositivo de comunicación inalámbrica en el sistema 10 o para acceder al mismo. La información de sistema puede incluir, por ejemplo, información que describe la(s) configuración(es) para el acceso aleatorio al sistema 10, información relacionada con el seguimiento y la radiolocalización, información de célula vecina, una lista de identificadores de red móvil pública terrestre (PLMN), información de restricción de acceso, o similares.

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, por medio de uno o más nodos radioeléctricos 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.

En este contexto, un nodo radioeléctrico 12 transmite aquí una señalización explícita que está asociada a la primera parte (16) y que indica una secuencia 24 con la que el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 debe demodular o desaleatorizar la segunda parte 20 de la información de sistema 20. Por tanto, en cierto sentido, la señalización explícita facilita que el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 reciba información de sistema; en concreto, 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 secuencia 24 (por ejemplo, como un índice de secuencia). La secuencia 24 puede ser una secuencia de señales de referencia de demodulación (DMRS), una secuencia de códigos de aleatorización o una secuencia de señales de sincronización. En cualquier caso, el nodo radioeléctrico 12 transmite esta señalización explícita a través de un canal de señalización 25. Tras recibir esta señalización explícita, el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 recibe la segunda parte 20 de la información de sistema a través del segundo canal 22, demodulando o descodificando la segunda parte 20 usando la secuencia 24 indicada.

La señalización explícita se puede asociar a la primera parte 16 de varias formas. En algunos ejemplos, la señalización explícita se incluye o se introduce de otro modo en la primera parte 16 junto con la información de sistema, para acompañar eficazmente a la información de sistema indicada por la primera parte 16. En este caso, por lo tanto, el nodo radioeléctrico 12 transmite tanto la primera parte 16 de la información de sistema como la señalización explícita incluida en esa primera parte 16 a través del mismo canal; es decir, el primer canal 18 y el canal de señalización 25 son uno y el mismo.

En otros ejemplos, la señalización explícita está asociada a la primera parte 16, incluso cuando la señalización explícita no está realmente incluida o introducida en la primera parte 15. Por ejemplo, en un ejemplo, la señalización explícita incluye un identificador de la primera parte 16. De forma adicional o alternativa, la señalización explícita puede recibirse usando la misma señal de referencia con la que se puede recibir la primera parte 16. Por ejemplo, el mismo índice de secuencia (por ejemplo, índice de firma de sistema, SSI, como el descrito con más detalle a continuación) puede usarse para obtener una señal de referencia de demodulación que se usa para demodular tanto la primera parte (16) como la señalización explícita, aunque se reciben por separado. Es decir, incluso si la señalización explícita se excluye de la primera parte 16 de la información de sistema, la señalización explícita puede estar asociada a esa primera parte 16 en el sentido de que la señalización explícita está configurada para demodularse en base a la misma secuencia con la que la primera parte 16 de la información de sistema está configurada para demodularse.

La Figura 1 muestra un ejemplo de procesamiento de dispositivo en el que la señalización explícita se incluye en la primera parte 16. En este caso, el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 puede realizar el procesamiento de receptor 26 en el primer canal 18 para recuperar la primera parte 16 de la información de sistema. El dispositivo de comunicación inalámbrica 14 puede extraer entonces la secuencia 24 introducida en la primera parte 16 de la información de sistema y usar esa secuencia 24 para realizar el procesamiento de receptor 28 en el segundo canal 22. En particular, el dispositivo 14 puede usar la secuencia extraída 24 para realizar la demodulación o desaleatorización 30 de la segunda parte 20 de la información de sistema 20. El dispositivo de comunicación inalámbrica 14 accede a continuación 12 al sistema de comunicación inalámbrica 10 usando tanto la primera como la segunda parte 16, 20 de la información de sistema.

La secuencia 24 distingue la segunda parte 20 de la información de sistema de otra u otras segundas partes de la información de sistema que se pueden recibir usando una o más de otras secuencias respectivas para la demodulación o la desaleatorización. En uno o más ejemplos, estas secuencias diferentes son ortogonales, de modo que demodular o desaleatorizar una segunda parte de la información de sistema usando una secuencia diferente a aquella con la que se configuró la segunda parte evita la recuperación de esa segunda parte; por ejemplo, la segunda parte simplemente aparece como ruido. La Figura 2 muestra un ejemplo.

Como se muestra, diferentes segundas partes 20A-C de 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 primeras partes respectivas de la información de sistema. Sin embargo, 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 de comunicación inalámbrica 14 debe acceder al sistema 10 usando diferentes preámbulos de acceso aleatorio o diferentes potencias de acceso aleatorio. En vista de esto, las segundas partes 20A-20C están configuradas para ser recibidas por el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 usando diferentes secuencias para la demodulación o la desaleatorización. 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.

De esta manera, las segundas partes 20A-20C se emparejan de manera eficaz y solo pueden recuperarse junto con las respectivas primeras partes que están asociadas a la señalización explícita que indica las correspondientes secuencias A-C. Esto significa que, tras la recepción de una primera parte dada de información de sistema, se puede recibir sin ambigüedades una única parte objetivo de múltiples segundas partes posibles diferentes 20A-20C usando la secuencia señalizada en asociación con esa primera parte. Esto evita o minimiza ventajosamente la ambigüedad con respecto a qué segunda parte 20A-20C complementa una primera parte recibida de la información de sistema.

De forma similar, considérense ejemplos en los que múltiples segundas partes posibles diferentes 20A-20C de información de sistema incluyen respectivas tablas 34A-34C del mismo tipo, como se muestra en la Figura 3. Se puede acceder a cada una de las tablas 34A-34C usando un índice 36 obtenido por el dispositivo 14, por ejemplo, en base a la recepción de una señal 38, tal como una señal de sincronización. A este respecto, el índice 36 puede ser un índice válido en cada una de las tablas 34A-34C, pero puede mapearse con entradas de las diferentes tablas 34A-34C que contienen diferente información de sistema (por ejemplo, diferentes preámbulos de acceso aleatorio). Debido a esto, existiría ambigüedad en relación con cuál de las tablas 34A-34C es el objetivo del índice 36, es decir, en cuál de las tablas 34A-34C se pretendía realmente indexar el índice 36. Esta ambigüedad se resuelve mediante una secuencia 24A indicada mediante una señalización explícita que, como se muestra aquí, se incluye en una primera parte 16A de información de sistema asociada al índice 36 obtenido. En este ejemplo, la secuencia asociada 24A distingue que la segunda parte 20A de la información de sistema incluye la tabla 34A que es el objetivo del índice 36, por ejemplo, a diferencia de otras segundas partes 20B y 20C que son candidatas a ser objetivo del índice 36.

En algunos ejemplos, 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 dichos ejemplos. Como se muestra, la tabla 34A contiene múltiples configuraciones 1, 2, ... N para acceder al sistema de comunicación inalámbrica 10. Diferentes configuraciones pueden configurar un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 para acceder al

sistema 10 de diferentes formas, por ejemplo usando diferentes valores para un determinado parámetro de acceso. Las múltiples configuraciones 1, 2, ... N de la tabla 34A están indexadas respectivamente mediante diferentes índices 1, 2, ... N.

Las tablas 34B y 34C pueden formarse de manera similar, pero con diferentes configuraciones para acceder al sistema 10, o al menos diferentes mapeos entre índices y configuraciones. Así, en particular, 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 se mapea de forma válida con una configuración en cada una de las tablas 34A-34C, pero la configuración con la que se mapea puede variar dependiendo de en cuál de las tablas 34A-34C está indexada. De nuevo, esta ambigüedad se resuelve mediante una secuencia 24 indicada mediante una señalización explícita que está incluida en la primera parte 16 de la información de sistema, o que está asociada de otro modo a la misma.

La Figura 5 ilustra el procesamiento realizado por un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 a este respecto, en ejemplos en los que el dispositivo 14 obtiene el índice en base a una 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 algunos ejemplos. En cualquier caso, la señal SS indica una de múltiples firmas de sistema posibles diferentes 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 dispositivo 14 puede realizar este procesamiento en señales individuales de las señales SS detectadas, según sea necesario, en orden de intensidad de señal, calidad u otra característica de señal (por ejemplo, el dispositivo 14 puede seleccionar inicialmente la más intensa).

Basándose en una señal SS recibida, el dispositivo 14 determina un índice de tabla (Bloque 42). La señal SS puede, por ejemplo, codificarse o mapearse con el índice de tabla. En este ejemplo, el índice de tabla es un índice en una tabla de información de acceso. Sin embargo, 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 tabla, el dispositivo 14 recibe una primera parte 16 de la información de sistema también en base a la señal SS (Bloque 44). El dispositivo 14 puede, por ejemplo, obtener o determinar de otro modo una secuencia (por ejemplo, una secuencia DMRS, una secuencia de desaleatorización o una secuencia de señales de sincronización) a partir de la señal SS, por ejemplo, usando un mapeo de uno a uno entre señales SS y secuencias como, por ejemplo, preconfigurado mediante normalización, el módulo de identidad de abonado universal (USIM) del dispositivo, etc. El dispositivo 14 puede recibir entonces la primera parte 16 usando esa secuencia. En algunos ejemplos, 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 tabla y la primera parte 16 están asociados (unívocamente) entre sí por haber sido determinados en base a la misma señal, es decir, la misma señal SS.

A continuación, de forma similar a la descrita anteriormente, el dispositivo 14 determina una secuencia 24 a partir de la señalización explícita incluida en o asociada de otro modo a la primera parte 16 de la información de sistema (Bloque 46). El dispositivo 14 demodula o desaleatoriza la segunda parte 20 de la información de sistema usando esta secuencia determinada 24 (bloque 48) y recupera u obtiene una tabla de información de acceso a partir de la segunda parte 20 (bloque 50). Tras haber distinguido la secuencia 24 esta segunda parte 20 de otras posibles segundas partes en el sistema, la secuencia 24 identifica de forma eficaz la tabla de información de acceso incluida en esta segunda parte 20 como la tabla en la que se pretende indexar el índice de 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 a la señal SS (y, por lo tanto, la primera parte 16 de información de sistema, dada la asociación entre la primera parte 16 y la señal de firma de sistema).

Por consiguiente, el dispositivo 14 identifica la configuración en la tabla de información de acceso recuperada que está indexada por el índice de tabla (Bloque 52). El dispositivo 14 puede hacer esto seleccionando de entre las diferentes configuraciones de la tabla la configuración con la que se mapea el índice de tabla. El dispositivo 14 accede entonces al sistema 10 usando la configuración identificada (Bloque 54).

En algunos ejemplos, 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 este y otros ejemplos, 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 forma adicional o alternativa, diferentes configuraciones 1, 2, ... N pueden configurar el dispositivo 14 para acceder inicialmente al sistema 10 usando diferentes identificadores de red móvil pública terrestre (PLMN).

La Figura 6A ilustra un ejemplo en un contexto en el que una segunda parte de la información de sistema constituye información de acceso común que se transmite comúnmente en múltiples áreas 56A-B, mientras que diferentes primeras partes de información de sistema se transmiten respectivamente en esas múltiples áreas 56A-B. Los nodos radioeléctricos 12A y 12B pueden, por ejemplo, difundir conjuntamente la segunda parte de la información de sistema, por ejemplo, usando simultáneamente una transmisión de red de frecuencia única (SFN), pero los

5 nodos radioeléctricos 12A, 12B difunden cada uno individualmente diferentes primeras partes de información de sistema. Como otro ejemplo, los nodos radioeléctricos 12A-12B pueden ser nodos radioeléctricos de menor potencia que difunden diferentes primeras partes de información de sistema a través de un área de cobertura relativamente más pequeña, mientras que un nodo radioeléctrico de mayor potencia (no mostrado) difunde la segunda parte de información de sistema a través de un área de cobertura solapada relativamente más grande. Las diferentes primeras partes de información de sistema a este respecto pueden indicar diferente información de sistema del mismo tipo, de modo que esta diferente información de sistema se transmita respectivamente en diferentes áreas 56A-B.

10 Con la segunda parte de 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 (denominado aquí canal físico de anclaje, PACH). Por lo tanto, de manera conveniente, la segunda parte se puede denominar información de sistema de PACH.

15 Por el contrario, una primera parte de información de sistema transmitida en un área individual 56A o 56B se denomina aquí bloque de firma de sistema (SSB), donde un SSB1 se transmite en el área 56A y un SSB2 se transmite 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 una segunda SSB (SSB2) se transmiten en el área 56B. La primera señal SS (SS1) está asociada a un primer índice C-AIT (Índice 1) que está mapeado con una primera configuración de información de acceso (Config 1) en la C-AIT. La segunda señal SS (SS2) está asociada a un segundo índice C-AIT (Índice 2) que está mapeado con una segunda configuración de información de acceso (Config 2) en la misma C-AIT. De este modo, tanto el primer bloque SS (SSB1) como el segundo bloque SS (SSB2) contienen o están asociados de otro modo a la señalización explícita que indica la misma secuencia para demodular o desaleatorizar la información de sistema PACH. La secuencia indicada mediante esta señalización explícita puede distinguir que el PACH transporta la C-AIT que el objetivo del primer y segundo índices C-AIT, a diferencia de cualquier otra C-AIT transportada por otro PACH cuya transmisión puede filtrarse a las áreas 56A y/o 56B.

30 La Figura 6B indica la temporización de transmisión de SS, SSB y C-AIT de acuerdo con algunos ejemplos en los que la primera parte de la información de sistema (en forma de una 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.

35 Sin embargo, en general, el período de transmisión de SS y el período de transmisión de C-AIT pueden ser un equilibrio entre el rendimiento energético de sistema, el rendimiento energético de dispositivo y la latencia de acceso en casos en los que es necesario leer la SS antes del acceso. En algunas implementaciones, por lo tanto, el período de C-AIT puede ser el mismo que el período de SS (por ejemplo, en redes interiores pequeñas). En otros ejemplos, el período de C-AIT puede ser muy largo (por ejemplo, 10 segundos), para permitir escenarios de energía extremadamente limitada (por ejemplo, estaciones base alimentadas por energía solar fuera de red). Sin embargo, en escenarios de implantación típicos, el período de transmisión de SS puede estar entre 5-100 ms y el período de transmisión de C-AIT puede estar entre 5-2000 ms. El período de SS puede depender de un nivel detectado de actividad de comunicación hacia o desde el nodo radioeléctrico que transmite esa SS. Dado que la SS es más pequeña en tamaño que la C-AIT (por ejemplo, dado que la SS transporta un índice de la C-AIT en lugar de la propia C-AIT), un período de SS más corto que el período de C-AIT facilita cambios de información de sistema con carga de señalización reducida. De hecho, los cambios en la información de sistema se pueden lograr enviando una SS de menor tamaño sin una C-AIT de mayor tamaño que la acompañe.

50 Un SSB puede transmitirse para transportar información de sistema que no se puede transportar a través de una señal SS (por ejemplo, por medio de una secuencia de señales de sincronización), o que no tiene que transportarse con el mismo período de transmisión que una señal SS o C-AIT. Un SSB puede transmitirse, por ejemplo, después de cada enésima transmisión de SS, donde, por ejemplo, $N = 1, 2, \dots, 20$. La Figura 6B, por ejemplo, muestra un ejemplo donde $N = 2$. Sin embargo, el período de transmisión del SSB depende de las necesidades de temporización para la información de sistema que transporta.

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

60 La señalización explícita asociada a un SSB indica de forma alternativa o adicional una secuencia de señales de sincronización que puede usarse como referencia de temporización 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 indicarse o usarse realmente por un dispositivo 14 para una sincronización de tiempo ajustada con precisión

si, por ejemplo, el PACH es transmitido por un nodo radioeléctrico diferente al/a los nodo(s) radioeléctrico(s) que transmite(n) la señal SS y el SSB correspondientes, sin una sincronización de tiempo estricta entre esos nodos (por ejemplo, dentro de un prefijo cíclico). La PACH-SS puede indicarse o usarse 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 en el mismo nodo radioeléctrico que la señal SS y el SSB, o si el PACH se transmite mediante un nodo radioeléctrico diferente que está estrechamente sincronizado en el tiempo con el nodo radioeléctrico 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 obtener, al menos en parte, la temporización del SSB y el PACH a partir de las mismas o diferentes señales de sincronización. El formato de transmisión del SSB puede obtenerse, al menos en parte, a partir de un índice asociado a su señal de sincronización correspondiente, mientras que el formato de transmisión del PACH puede obtenerse, al menos en parte, a partir de la información de sistema introducida o incluida de otro modo en el SSB.

Por consiguiente, la señalización explícita asociada al SSB generalmente indica un formato de transmisión que describe cómo se transmite la C-AIT (por ejemplo, a través de un campo "información de formato de PACH"). La señalización explícita a este respecto puede incluir información que describe los recursos radioeléctricos en los que se produce la transmisión de C-AIT (por ejemplo, en forma de un "puntero de C-AIT"). La información puede indicar, por ejemplo, los recursos de tiempo y/o frecuencia en los que se produce la transmisión de C-AIT, por ejemplo, indicando la ubicación de un recurso y/o el tamaño del canal por el que se transmite la C-AIT (es decir, el PACH). La información puede indicar el tiempo de PACH y/o los recursos de frecuencia en términos de una pluralidad de subportadoras, una pluralidad de símbolos OFDM para el PACH, una banda de frecuencia para el PACH, una tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) usada para el PACH, o similar.

De forma adicional o alternativa, la señalización explícita asociada a un SSB puede incluir información que indique un esquema de modulación y codificación (MCS) usado en el PACH. La información puede indicar esto en términos de un número de bits de información, un número de bits de canal, un índice de modulación, información de codificación de canal (por ejemplo, versión de redundancia), o similares. En otros ejemplos más, la señalización explícita asociada a un SSB puede indicar una configuración de antena del PACH. La señalización puede indicar esto en términos de un precodificador usado para el PACH, una pluralidad de antenas usadas para la transmisión en el PACH, un esquema de codificación de diversidad o similar. En aún otros ejemplos, la señalización explícita asociada a un SSB puede indicar un identificador para el PACH. De forma adicional o alternativa, la señalización explícita asociada a 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 de área de seguimiento, información de temporización para que el dispositivo se active después de largos períodos de inactividad, etc.

El PACH, en algunos ejemplos, 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 uno o más ejemplos, el PACH también transmite información de sistema de alerta de terremotos y tsunamis (ETWS) y/o información de 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 de acuerdo con algunos ejemplos. Como se muestra, se agrega una verificación de redundancia cíclica (CRC) a la carga útil 60 del PACH (Bloque 62). En uno o más ejemplos que admiten un tamaño de carga útil flexible, puede usarse relleno para hacer coincidir, tanto como sea posible, el tamaño de carga útil, incluida la CRC, con uno de los múltiples tamaños de carga útil diferentes predefinidos para el PACH (por ejemplo, 200, 300 o 400 bits). La carga útil, la CRC y cualquier posible relleno se someten a una codificación de canal (Bloque 64). A continuación, los datos codificados se modulan (Bloque 66) para mapear los datos codificados con los símbolos de modulación (por ejemplo, símbolos de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK)). Los símbolos de modulación resultantes son la transformada discreta de Fourier (DFT) precodificada (Bloque 68), por ejemplo, para lograr una forma de onda de relación de potencia pico a promedio (PAPR) baja. La señal precodificada se mapea a continuación con un grupo predefinido de subportadoras (Bloque 70) y, a continuación, pasa a través del Bloque 72, que realiza el procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y añade un prefijo cíclico (CP). En algunos ejemplos, la señal resultante se somete a una conformación de haz (BF) en el Bloque 74 antes de ser transmitida (por ejemplo, difundida) por medio de una o más antenas 76.

Aunque las Figuras 6A-6B ilustran los ejemplos usando un escenario de implantación de ejemplo, también son posibles otros escenarios de implantación para la información de sistema. Las Figuras 8A-8B ilustran otro par de ejemplos. En la Figura 8A, por ejemplo, la información de acceso común, por ejemplo, en la forma de C-AIT, es suministrada por un nodo superpuesto (por ejemplo, a través de LTE), en lugar de conjuntamente por medio de múltiples nodos que dan servicio a diferentes partes del área de cobertura del nodo superpuesto. En la Figura 8B, por el contrario, la información de acceso común es suministrada por cada nodo, incluidos 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, un SSB y una C-AIT, por lo que cada C-AIT puede contener solamente una única 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 gran interferencia para la recepción de C-AIT dentro de una red sincronizada en la misma frecuencia. Para evitar la interferencia de C-AIT, las C-AIT transmitidas por diferentes nodos podrían estar desplazadas en el tiempo entre sí.

En algunos ejemplos, los diferentes tipos de nodos radioeléctricos con potencia de transmisión significativamente diferente pueden necesitar tener información de sistema diferente. Estos diferentes tipos de nodos radioeléctricos, en algunos ejemplos, tienen diferentes firmas de sistema. Por ejemplo, los nodos radioeléctricos pueden dividirse en diferentes clases de potencia, donde cada clase de potencia tiene su propia firma de sistema. Los nodos radioeléctricos que tienen la misma clase de potencia pueden tener la misma firma, a menos que se necesiten diferentes firmas de sistema por otras razones, por ejemplo, capacidades de retroceso, capacidades de procesamiento o similares. Los diferentes tipos también pueden clasificarse en base al nivel de actividad, por ejemplo que los nodos radioeléctricos estén en modo activo o en modo de suspensión. En cualquier caso, la información de sistema asociada a múltiples firmas de sistema puede difundirse mediante uno o más de los nodos radioeléctricos, por ejemplo, en forma de C-AIT, de acuerdo con cualquiera de las opciones de implantación del presente documento. Por ejemplo, la información de sistema solo puede difundirse mediante algunos nodos radioeléctricos de alta potencia.

En estos y otros ejemplos, una firma de sistema puede compararse con una señal de referencia específica de célula (CRS) tradicional, pero con diferencias notables. De forma similar a una CRS, una firma de sistema puede asociarse a información de sistema y controla las transmisiones iniciales de dispositivo. Sin embargo, algunos nodos radioeléctricos, incluso adyacentes, pueden tener la misma firma de sistema, por ejemplo, siempre que tengan una potencia o actividad de transmisión similar. De hecho, todos los nodos radioeléctricos 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 célula física (PCI) en caso de que dos nodos radioeléctricos vecinos tuvieran la misma PCI y, por tanto, transmitieran la misma CRS. De hecho, la transmisión de la misma firma de sistema mediante nodos radioeléctricos adyacentes puede añadirse de manera constructiva en lugar de interferir. Otra diferencia es que la información de sistema real puede no transmitirse desde el mismo nodo radioeléctrico que transmite la firma de sistema.

Además, en este sentido, en comparación con la CRS, se permite transmitir la firma de sistema con menos energía, lo que reduce el consumo de energía de la red, o pueden usarse células más grandes en la implantación de una macrocelda. Las células más grandes de la macrocelda también aumentan la compatibilidad con el modo de suspensión de nodos de red radioeléctrica en las capas de red subyacentes. Para cada nodo activo puede haber un mayor número de nodos inactivos si la macrocelda es escasa. Si dos nodos adyacentes están transmitiendo la misma CRS en sistemas actuales, entonces, por definición, formarán una célula conjunta. ya que, para una célula conjunta, también deben transmitir exactamente las mismas señales de sincronización y señales de difusión de sistema. Además, todos los canales de control y datos basados en CRS deben transmitirse de manera idéntica desde ambos nodos. Si no hacen nada de esto, entonces aparece un conflicto de PCI y eso es algo que no está permitido que suceda durante el funcionamiento normal. Este es un evento de error que provocará llamadas interrumpidas y fallos de traspaso, lo que debe resolverse. Con las firmas de sistema, esto está permitido ya que el dispositivo no supone que un solo nodo transmita la firma de sistema. Al dispositivo se le puede asignar un nodo/célula 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/célula (por ejemplo, el acceso aleatorio puede no ser específico de nodo o de célula). De hecho, el nodo/célula podría no haber estado en esa situación antes del acceso inicial del dispositivo; por ejemplo, estaba en un estado inactivo o suspendido.

En consecuencia, en algunos ejemplos, un dispositivo usa la información de acceso inicial en la C-AIT correspondiente a una determinada señal SS para solicitar acceso inicial al sistema y, a continuación, usa por tanto otra información de sistema recibida después de ese acceso inicial. El dispositivo puede, por ejemplo, recibir alguna información de sistema (por ejemplo, listas de múltiples RAT) denominada información de sistema común después del acceso inicial al sistema y, a continuación, recibir otra información de sistema (por ejemplo, soporte del modo de transmisión o configuración de CRS) denominada información de sistema no específica después del acceso inicial al nodo. Sin embargo, en otros ejemplos más, es posible que toda o parte de esta otra información de sistema ya sea conocida (por ejemplo, esté preconfigurada) en el dispositivo.

En algunos ejemplos, por ejemplo, un dispositivo almacena una tabla de información de acceso (AIT) en su memoria. La AIT puede actualizarse en base a una C-AIT recibida a través de señalización de plano de control común antes del acceso inicial al sistema y/o una AIT dedicada recibida a través de señalización de 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.

Cabe señalar 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 de la tabla o añadirse a una parte común separada de las entradas. Por tanto, estos parámetros también se incluirían 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 apuntar a diferentes configuraciones para diferentes dispositivos. Por ejemplo, en caso de congestión del sistema, esto permitiría que el sistema 10 tuviera diferentes valores de persistencia de acceso para diferentes dispositivos.

En vista de lo anterior, la información de sistema en algunos ejemplos está efectivamente desvinculada de la célula tradicional. Esta desvinculación se puede realizar para admitir de manera eficaz casos de uso e implantaciones cada vez más importantes, tales como sectorización de orden superior, red de acceso radioeléctrico en la nube (RAN), múltiples puntos coordinados (CoMP), funcionamiento de banda de alta frecuencia, cobertura de área extrema, etc.

Como consecuencia, una nueva entidad lógica de red puede definirse de manera eficaz por encima de la célula o nodo tradicionales. Esta nueva entidad lógica de red puede denominarse "célula de anclaje", "área de anclaje" o "nodo de anclaje" lógicos (aunque otros nombres pueden ser "supercélula", "hipercélula", etc.). En lo sucesivo se utilizará el término "célula de anclaje", con ejemplos que se extienden igualmente al área de anclaje, nodo de anclaje, etc. Una célula de anclaje contiene una o más células, sectores, áreas de cobertura de nodo 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, SSB) puede enviarse desde los diferentes sectores (haces, etc.) y otra parte de la información de sistema (por ejemplo, C-AIT) puede transmitirse conjuntamente a través de varios sectores (haces, etc.). Por lo tanto, en el contexto de un sistema 10 que tiene tanto células regulares como células de anclaje, la información de sistema se transmite tanto desde células individuales (o sectores, haces, áreas de cobertura de nodos, etc.) como desde células de anclaje lógicas. Por ejemplo, parte de la información de sistema puede transmitirse usándose un formato de transmisión de un solo nodo (por ejemplo, difusión celular), mientras que otra información de sistema puede transmitirse usándose un formato de transmisión de múltiples nodos (por ejemplo, SFN OFDM).

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 elevado. Intentar decodificar a ciegas la SS, el SSB y el PACH en vista de todas estas combinaciones causaría un retardo de acceso adicional y consumiría batería del dispositivo. Peor aún, incluso si el dispositivo tuviera éxito en decodificar a ciegas el PACH, el dispositivo puede haber decodificado un PACH que no era el correcto, sino que está destinado a otra área, por ejemplo, una célula de anclaje vecina. De hecho, en algunos ejemplos, las señales SS son sólo localmente únicas, y diferentes transmisiones de PACH pueden contener diferente información relacionada con diferentes SS. Cabe señalar que esto también significa que las SS pueden reutilizarse y asociarse a diferente información de acceso en diferentes áreas (por ejemplo, en diferentes células de anclaje). Por lo tanto, la transmisión de PACH (es decir, la C-AIT) puede contener información asociada a las SS que se usan en la célula de anclaje actual del dispositivo (incluida la SS (más intensa) que el dispositivo puede recibir actualmente), pero cuya información no es válida en la célula de anclaje actual del dispositivo (sino, por ejemplo, en una célula 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 imposible (en la práctica) hacer coincidir exactamente el área de cobertura del PACH con la unión de las áreas de cobertura las transmisiones SS y SSB constituyentes. El dispositivo a menudo recibirá más de un PACH en un escenario de este tipo.

Como se mencionó anteriormente, una C-AIT comunicada dentro de una transmisión PACH puede contener información acerca de señales SS (reutilizadas o diferentes) que no forman parte de la misma célula de anclaje. Si el dispositivo no puede saber de qué PACH ha recibido la información de acceso, entonces será impredecible la manera en que el dispositivo se comportará cuando realice un acceso al sistema. Dependiendo de si el dispositivo ha recibido la información de acceso desde otra célula de anclaje o desde esta célula de anclaje, el procedimiento de acceso podría diferir.

Uno o más ejemplos abordan estos escenarios mediante la introducción de un campo en la primera parte de información de sistema, o asociado de otro modo a la misma, que se usa para demodular o desaleatorizar la segunda parte de información de sistema. En el contexto del ejemplo anterior, esto significaría, por ejemplo, que el SSB puede contener, por ejemplo, "información PACH-DMRS" y/o "información de código de aleatorización de PACH" y, posiblemente, una señal de sincronización aparte asociada al PACH (por ejemplo, una PACH-SS). El PACH puede incluir la C-AIT. El PACH también puede incluir una identidad global de célula de anclaje (ACGI) y/o un código de acceso a RAN de seguimiento o un código de área de seguimiento en el nivel de célula de anclaje.

En general, varios ejemplos del presente documento transmiten una señalización explícita que está asociada a 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 información de sistema en el sistema 10, por ejemplo, para reducir la ambigüedad con respecto a qué segunda parte corresponde a la primera parte 16. Esta identificación de la segunda

parte 20 puede lograrse mediante la señalización explícita de una secuencia usada para demodular o desaleatorizar la segunda parte 20. De forma adicional o alternativa, la identificación puede lograrse mediante la señalización explícita de un segundo identificador de parte o un segundo identificador de canal (por ejemplo, un identificador de PACH).

Cabe señalar que los límites entre conceptos como células, sectores, áreas de cobertura de nodos de acceso y haces pueden ser algo difusos en los próximos sistemas de comunicación inalámbrica (por ejemplo, sistemas 5G). Esto se debe a que se puede cuestionar su relevancia, ya que la conformación de haces se vuelve predominante y las funciones y mecanismos que tradicionalmente se han vinculado a una célula se distribuyen a través de múltiples nodos de acceso. En consecuencia, aunque el término célula se ha usado para describir algunos ejemplos (por ejemplo, cuando se describe que la nueva entidad lógica de red consiste en una entidad lógica que contiene un conjunto de células), esos ejemplos se extienden igualmente sin importar la nomenclatura particular usada para reemplazar el término "célula" tradicional.

Además, aunque algunos ejemplos se describen en el contexto de un futuro sistema de acceso 5G concebido con un bloque de SS y una C-AIT transmitidos por el sistema, los ejemplos se aplican igualmente en un sistema genérico con múltiples partes de información de sistema. A este respecto, cualquier ejemplo descrito en términos de SSB y C-AIT/PACH puede generalizarse o ampliarse para aplicarse a cualquier primera parte de información de sistema y cualquier segunda parte de información de sistema. Esto puede generalizarse adicionalmente a un número arbitrario (N) de partes de información de sistema. Es decir, los ejemplos descritos anteriormente se pueden generalizar a más de dos partes de información de sistema, de modo que cada parte de información de sistema incluye o está asociada a información del/de los tipo(s) descrito(s) anteriormente (por ejemplo, información de formato y de asistencia a la demodulación, tal como una DMRS, una secuencia de aleatorización, una secuencia/índice de señales de sincronización asociadas) relacionada con la siguiente parte de información de sistema (es decir, una "cadena secuencial" de partes de información de sistema). De forma alternativa, la primera parte de información de sistema incluye o está asociada a información de formato/asistencia a la demodulación relacionada con cada una de las otras partes de información de sistema. En una generalización de estos dos principios, puede haber híbridos entre los dos principios, donde cualquiera de las partes de información de sistema en una cadena secuencial de partes de información de sistema podría incluir o estar asociada a información de formato y de asistencia a la demodulación relacionada con otras partes de información de sistema (es decir, esencialmente convertir la cadena secuencial en un "árbol" de partes de información de sistema). Por consiguiente, aunque en el presente documento se han usado una primera y una segunda parte de información de sistema, los términos "primera y segunda" no implican necesariamente un orden de las partes de información de sistema, por ejemplo, ya sea en tiempo, frecuencia o de otro modo.

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

Un nodo radioeléctrico 12 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 de comunicación inalámbrica 14 es cualquier tipo de dispositivo capaz de comunicarse con un nodo radioeléctrico 12 a través de señales de radio. Por lo tanto, un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 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 de Internet de las Cosas (IoT) de banda estrecha, etc. Dicho esto, aunque el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 puede denominarse UE, cabe destacar que el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 no tiene necesariamente un "usuario" en el sentido de una persona que posee y/o maneja el dispositivo. Un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 también puede denominarse dispositivo radioeléctrico, 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 tiene la intención de incluir UE o dispositivos de dispositivo a dispositivo, dispositivos de tipo máquina o dispositivos capaces de realizar comunicación de máquina a máquina, sensores equipados con un dispositivo inalámbrico, ordenadores de sobremesa con capacidad inalámbrica, terminales móviles, teléfonos inteligentes, equipos integrados en ordenadores portátiles (LEE), equipos montados en ordenadores portátiles (LME), *dongles* USB, equipos inalámbricos en las instalaciones del cliente (CPE), etc. En el análisis del presente documento, también se pueden usar los términos dispositivo de máquina a máquina (M2M), dispositivo de comunicación tipo máquina (MTC), sensor inalámbrico y sensor. Debe entenderse que estos dispositivos pueden ser UE, pero pueden configurarse, en general, para transmitir y/o recibir datos sin interacción humana directa.

En un escenario de IOT, un dispositivo de comunicación inalámbrica como el descrito en el presente documento puede ser, o puede estar comprendido en, una máquina o dispositivo que realiza una supervisión o mediciones y transmite los resultados de dichas mediciones de supervisión a otro dispositivo o red. Ejemplos particulares de dichas máquinas son medidores de potencia, maquinaria industrial o aparatos domésticos o personales, por ejemplo, neveras, televisores, dispositivos personales que pueden llevarse puestos, como relojes, etc. En otros

escenarios, un dispositivo de comunicación inalámbrica como el descrito en el presente documento puede estar comprendido en un vehículo y puede realizar supervisiones y/o notificaciones del estado operativo del vehículo u otras funciones asociadas al vehículo.

En vista de las modificaciones y variaciones anteriores, los expertos en la técnica apreciarán que un nodo radioeléctrico 12 del presente documento realiza, de forma genérica, el procedimiento 100 mostrado en la Figura 10. El procedimiento 100 comprende generar una señalización explícita que está asociada a una primera parte 16 de la información de sistema y que indica una secuencia 24 con la que una segunda parte 20 de información de sistema debe demodularse o desaleatorizarse (Bloque 110). El procedimiento 100 también comprende transmitir la señalización explícita a través de un canal de señalización 25 (Bloque 120). De forma adicional o alternativa, el procedimiento 100 en algunos ejemplos comprende transmitir la primera parte 16 de la información de sistema a través del primer canal 18 (Bloque 130), mientras que en otros ejemplos un nodo radioeléctrico diferente transmite esta primera parte 16. De forma adicional o alternativa, el procedimiento 100 en algunos ejemplos comprende transmitir la segunda parte 20 de la información de sistema a través del segundo canal 22 (Bloque 140), mientras que en otros ejemplos un nodo radioeléctrico diferente transmite esta segunda parte 20.

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

Cabe señalar que el nodo radioeléctrico 12 descrito anteriormente puede realizar cualquiera de los procesamiento del presente documento implementando cualquier medio o unidad funcional. En un ejemplo, por ejemplo, el nodo radioeléctrico 12 comprende circuitos o un sistema de circuitos respectivos configurados para realizar las etapas mostradas en la Figura 10. Los circuitos o sistema de circuitos pueden comprender, a este respecto, circuitos dedicados a realizar un determinado procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores junto con la memoria. En los ejemplos que emplean memoria, que pueden comprender uno o varios tipos de memoria, tal 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 el uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en el presente documento.

La Figura 12 ilustra un nodo radioeléctrico 12 implementado en forma de un nodo radioeléctrico 12A de acuerdo con uno o más ejemplos. Como se muestra, el nodo radioeléctrico 12A incluye un sistema de circuitos de procesamiento 300 y un sistema de circuitos de comunicación 310. El sistema de circuitos de comunicación 310 está configurado para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde otro u otros nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. El sistema de circuitos de procesamiento 300 está configurado para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 10, tal como ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria 320. El sistema de circuitos de procesamiento 300 puede implementar, a este respecto, determinados medios, unidades o módulos funcionales.

La Figura 13 ilustra un nodo radioeléctrico 12 implementado en forma de un nodo radioeléctrico 12B de acuerdo con uno o más ejemplos. Como se muestra, el nodo radioeléctrico 12B implementa varios medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo por medio del sistema de circuitos de procesamiento 300 en la Figura 12 y/o por medio de código de software. Estos medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo, para implementar el procedimiento de la Figura 10, incluyen, por ejemplo, una unidad o módulo de generación 400 para generar una señalización explícita que está asociada a una primera parte 16 de información de sistema y que indica una secuencia 24 con la que una segunda parte 20 de información de sistema debe demodularse o desaleatorizarse. También se incluye una unidad o módulo de transmisión 410 para transmitir la señalización explícita a través de un canal de señalización 25.

De forma similar, un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 como el descrito anteriormente puede realizar cualquiera de los procesos del presente documento implementando cualquier medio o unidad funcional. En un ejemplo, el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 comprende circuitos o un sistema de circuitos respectivos configurados para realizar las etapas mostradas en la Figura 11. Los circuitos o sistema de circuitos pueden comprender, a este respecto, circuitos dedicados a realizar un determinado procesamiento funcional y/o uno o más microprocesadores junto con la memoria. En los ejemplos que emplean memoria, que pueden comprender uno o varios tipos de memoria, tal 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 el uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en el

presente documento.

La Figura 14 ilustra un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 implementado en forma de un dispositivo de comunicación inalámbrica 14A. Como se muestra, el dispositivo de comunicación inalámbrica 14A incluye un sistema de circuitos de procesamiento 500 y un sistema de circuitos de comunicación 510. El sistema de circuitos de comunicación 510 está configurado para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde otro u otros nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. El sistema de circuitos de procesamiento 500 está configurado para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 11, tal como ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria 520. El sistema de circuitos de procesamiento 500 puede implementar, a este respecto, determinados medios, unidades o módulos funcionales.

La Figura 15 ilustra un dispositivo de comunicación inalámbrica 14 implementado en forma de un dispositivo de comunicación inalámbrica 14B.

Como se muestra, el dispositivo de comunicación inalámbrica 14B implementa varios medios, unidades o módulos funcionales, por ejemplo por medio del sistema de circuitos de procesamiento 500 en la Figura 14 y/o por medio de código de software. Estos medios, unidades o módulos funcionales para implementar, por ejemplo, el procedimiento de la Figura 11 incluyen, por ejemplo, una unidad o módulo de recepción de primera parte 600 para recibir, a través de un primer canal 18, una primera parte 16 de información de sistema. También se incluye una unidad o módulo de señalización 610 para recibir, a través de un canal de señalización 25, señalización explícita que está asociada a la primera parte 16 y que indica una secuencia 24 con la que el dispositivo de comunicación inalámbrica 14 debe demodular o desaleatorizar una segunda parte 20 de información de sistema. Se incluye además una unidad o módulo de recepción de segunda parte 620 para recibir la segunda parte 20 de información de sistema a través de un segundo canal 22, demodulando o desaleatorizando la segunda parte 20 usando la secuencia 24 indicada.

Evidentemente, la presente invención puede llevarse a cabo de otras formas distintas a las que se exponen específicamente en el presente documento sin apartarse de las características esenciales de la invención. Los presentes modos de realización deben interpretarse en todos los aspectos como ilustrativos y no restrictivos, y todos los cambios que se encuentren dentro del significado de las reivindicaciones adjuntas pretenden incluirse en las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por un equipo de usuario (14) para recibir información de sistema difundida para un sistema de comunicación inalámbrica (10), estando **caracterizado** el procedimiento **por**:
5 recibir (210), a través de un primer canal (18), una primera parte difundida (16) de información de sistema, incluyendo dicha primera parte difundida de información de sistema

señalización explícita que indica una secuencia de señales de referencia de demodulación (24) con la que el equipo de usuario (14) debe demodular una segunda parte difundida (20) de información de sistema, en el que la señalización explícita comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la secuencia (24); y
10 recibir (220) la segunda parte difundida (20) de información de sistema a través de un segundo canal (22), demodulando la segunda parte (20) usando la secuencia indicada (24);
15 en el que la secuencia usada para demodular la segunda parte de información de sistema es diferente de una secuencia de señales de referencia de demodulación usada para demodular la primera parte de información de sistema.
20
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además acceder (230) al sistema de comunicación inalámbrica (10) usando tanto la primera como la segunda parte (16, 20) de información de sistema.
3. Un procedimiento implementado por una estación base (12) configurada para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica (10) en el que la información de sistema difundida se difunde en partes, estando **caracterizado** el procedimiento **por**:
25 generar (110) señalización explícita incluida en una primera parte difundida (16) de información de sistema, donde dicha señalización explícita indica una secuencia de señales de referencia de demodulación (24) con la que debe demodularse una segunda parte difundida (20) de información de sistema, en la que la señalización explícita comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la secuencia (24); y
30 difundir la primera parte de información de sistema que incluye dicha señalización explícita a través del primer canal (18)
35 en el que la secuencia usada para demodular la segunda parte de información de sistema es diferente de una secuencia de señales de referencia de demodulación usada para demodular la primera parte de información de sistema.
40
4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además difundir (120) la primera parte (16) de información de sistema a través de un primer canal (18) diferente de un segundo canal (22) a través del cual se difunde la segunda parte (20) de información de sistema
5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la secuencia (24) indicada mediante la señalización explícita distingue la segunda parte (20) de información de sistema de entre una o más segundas partes de información de sistema que se reciben usando otra u otras secuencias respectivas para la demodulación o la desaleatorización.
6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la señalización explícita indica además uno o más de:
50 información acerca de un tamaño de recurso en el dominio de tiempo y/o el dominio de frecuencia de un segundo canal (22) a través del cual se difunde la segunda parte (20) de información de sistema;
55 un esquema de modulación y codificación de un segundo canal (22) a través del cual se difunde la segunda parte (20) de información de sistema; y
60 una configuración de antena para un segundo canal (22) a través del cual se difunde la segunda parte (20) de información de sistema.
7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera parte (16) de información de sistema incluye un primer tipo de información de sistema, en el que diferentes primeras partes de información de sistema que indican diferente información de sistema del primer tipo se difunden respectivamente en diferentes áreas, y en el que la segunda parte (20) de información de sistema es información común difundida conjuntamente en las diferentes áreas en las que se difunden respectivamente las diferentes primeras partes
65

de información de sistema.

8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la primera parte (16) de información de sistema se difunde con más frecuencia que la segunda parte (20) de información de sistema.

9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la segunda parte (20) de información de sistema incluye información de acceso inicial requerida para que un equipo de usuario (14) acceda inicialmente al sistema de comunicación inalámbrica (10).

10. Un equipo de usuario (14) para recibir información de sistema difundida para un sistema de comunicación inalámbrica (10), estando **caracterizado** el equipo de usuario (14) **por que** está configurado para:

recibir, a través de un primer canal (18), una primera parte difundida (16) de información de sistema, incluyendo dicha primera parte difundida de información de sistema;

señalización explícita que indica una secuencia de señales de referencia de demodulación (24) con la que el equipo de usuario (14) debe demodular una segunda parte difundida (20) de información de sistema, en el que la señalización explícita comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la secuencia (24); y

recibir la segunda parte difundida (20) de información de sistema a través de un segundo canal (22), demodulando la segunda parte (20) usando la secuencia indicada (24)

en el que la secuencia usada para demodular la segunda parte de información de sistema es diferente de una secuencia de señales de referencia de demodulación usada para demodular la primera parte de información de sistema.

11. El equipo de usuario (14) de la reivindicación 10, configurado para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 2 y 5 a 9 sin depender de las reivindicaciones 3 y 4.

12. Una estación base (12) para su uso en un sistema de comunicación inalámbrica (10) en el que la información de sistema difundida se difunde en partes, estando **caracterizada** la estación base (12) **por que** está configurada para:

generar señalización explícita incluida en una primera parte difundida (16) de información de sistema, donde dicha señalización explícita indica una secuencia de señales de referencia de demodulación (24) con la que debe demodularse una segunda parte difundida (20) de información de sistema, en la que la señalización explícita comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la secuencia (24); y

difundir la primera parte (16) de información de sistema que incluye dicha señalización explícita a través de un primer canal (18)

en la que la secuencia usada para demodular la segunda parte de información de sistema es diferente de una secuencia de señales de referencia de demodulación usada para demodular la primera parte de información de sistema.

13. La estación base (12) de la reivindicación 12, configurada para realizar el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5 a 9 sin depender de las reivindicaciones 1 y 2.

14. Un programa informático, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un circuito de procesamiento de un UE, hacen que el circuito de procesamiento del UE lleve a cabo el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 5 a 9, o que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un circuito de procesamiento de una BS, hacen que el circuito de procesamiento de la BS lleve a cabo el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9.

15. Un soporte que contiene el programa informático de la reivindicación 14, donde el soporte es uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

16. Un procedimiento en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende al menos un equipo de usuario (14) configurado para recibir información de sistema difundida y al menos una estación base (12) configurada para difundir información de sistema en partes, **caracterizado por** las etapas de difundir mediante la estación base (12), a través de un primer canal (18), una primera parte (16) de información de sistema que incluye señalización explícita que indica una secuencia de señales de referencia de demodulación (24) con la que debe demodularse una segunda parte difundida (20) de información de sistema;

difundir mediante la estación base (12), a través de un segundo canal (22), la segunda parte de información de sistema, siendo dicho segundo canal diferente de dicho primer canal, por lo que la primera parte de información de sistema se difunde a través de un área de cobertura relativamente menor, mientras que dicha segunda parte de información de sistema se difunde a través de un área de cobertura superpuesta relativamente mayor;

5

en el que dicha segunda parte difundida de información de sistema es recibida por el al menos un equipo de usuario mediante el uso de la secuencia de señales de referencia de demodulación (24) indicada por la señalización explícita comprendida en la primera parte (16) de información de sistema, en el que la señalización explícita comprende uno o más bits, símbolos u otros elementos de información que codifican o representan la secuencia de señales de referencia de demodulación (24), y

10

en el que la secuencia usada para demodular la segunda parte de información de sistema es diferente de una secuencia de señales de referencia de demodulación usada para demodular la primera parte de información de sistema.

15

17.El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende acceder, mediante el equipo de usuario, al sistema de comunicación inalámbrica usando tanto la primera como la segunda parte de información de sistema.

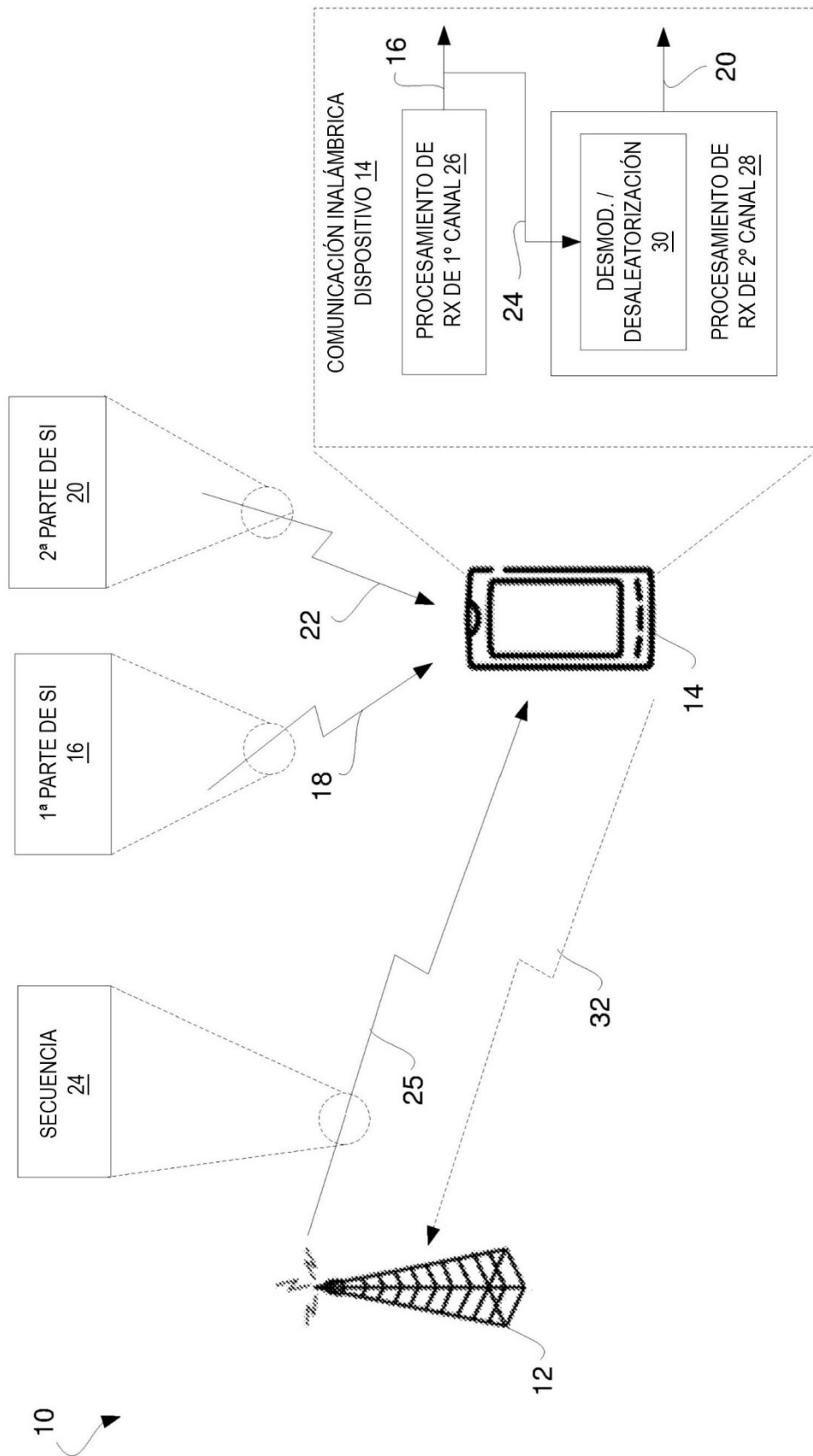


FIGURA 1

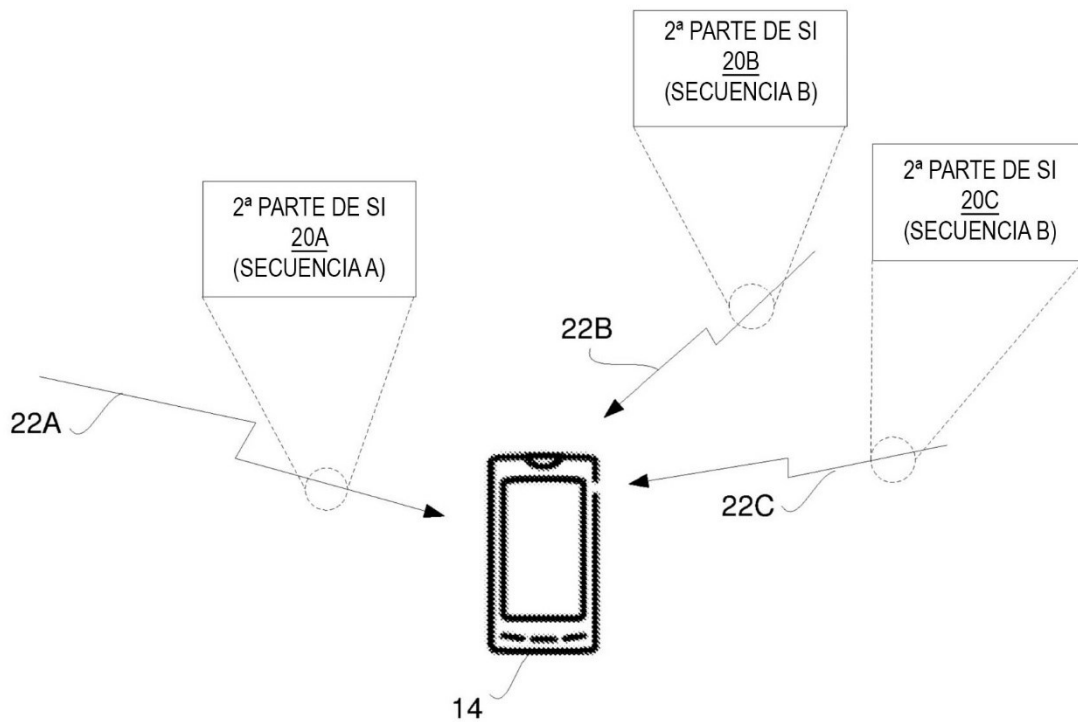


FIGURA 2

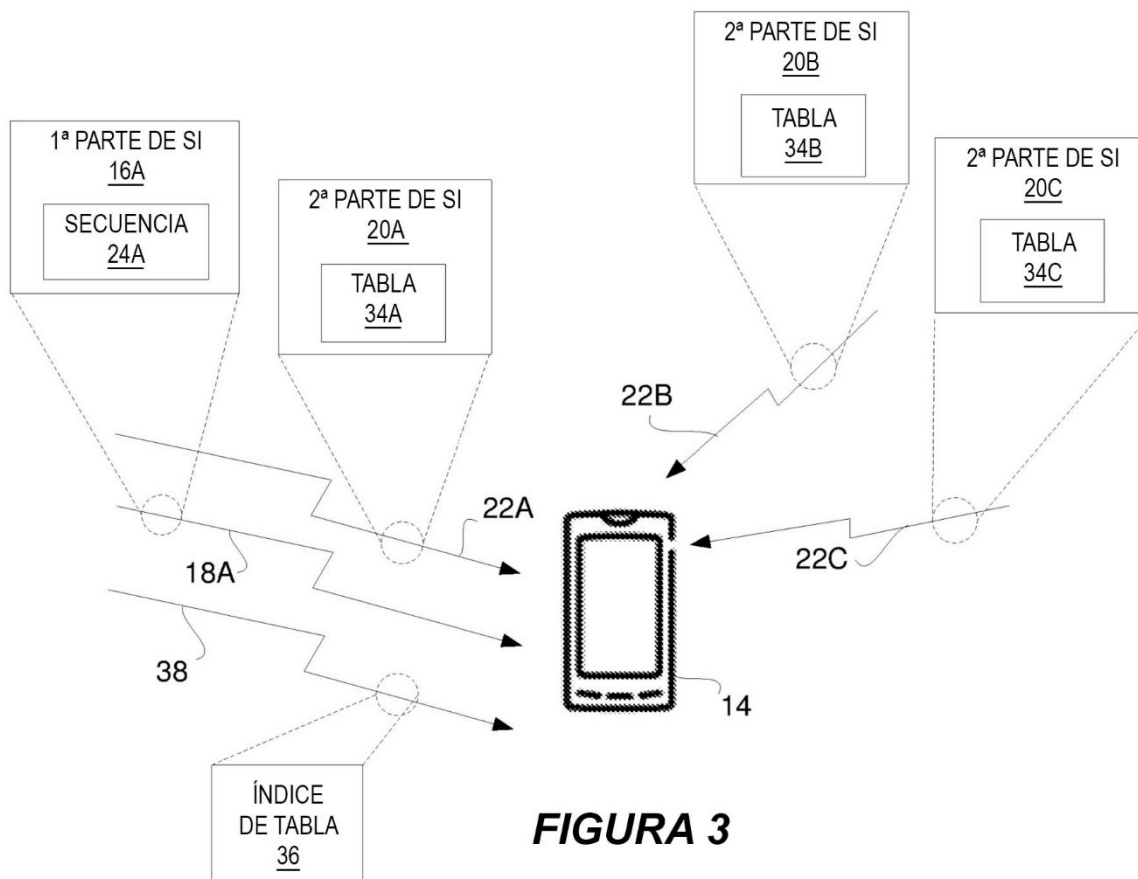


FIGURA 3

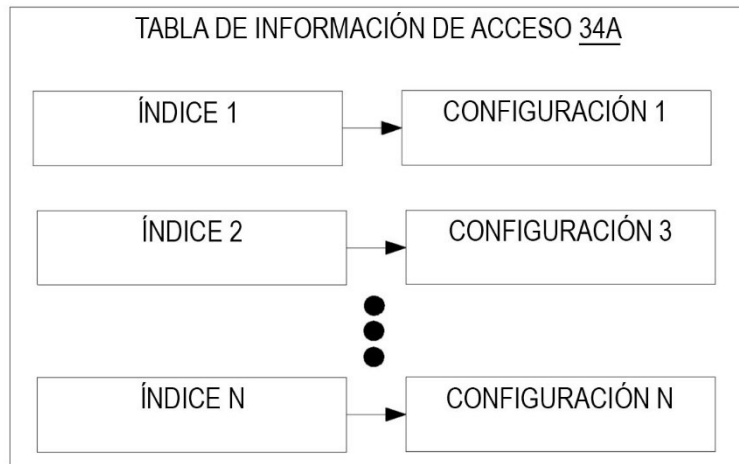


FIGURA 4

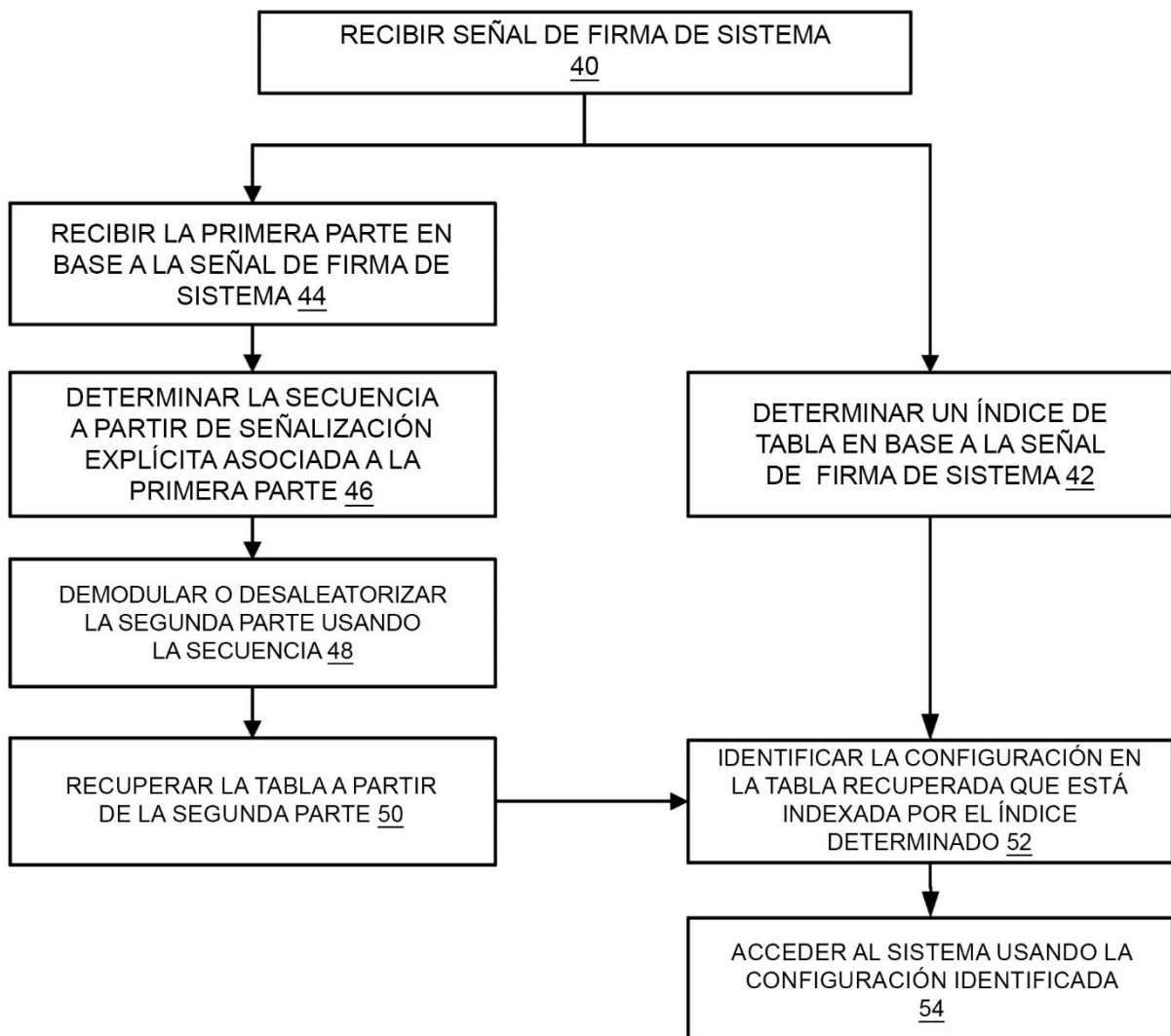


FIGURA 5

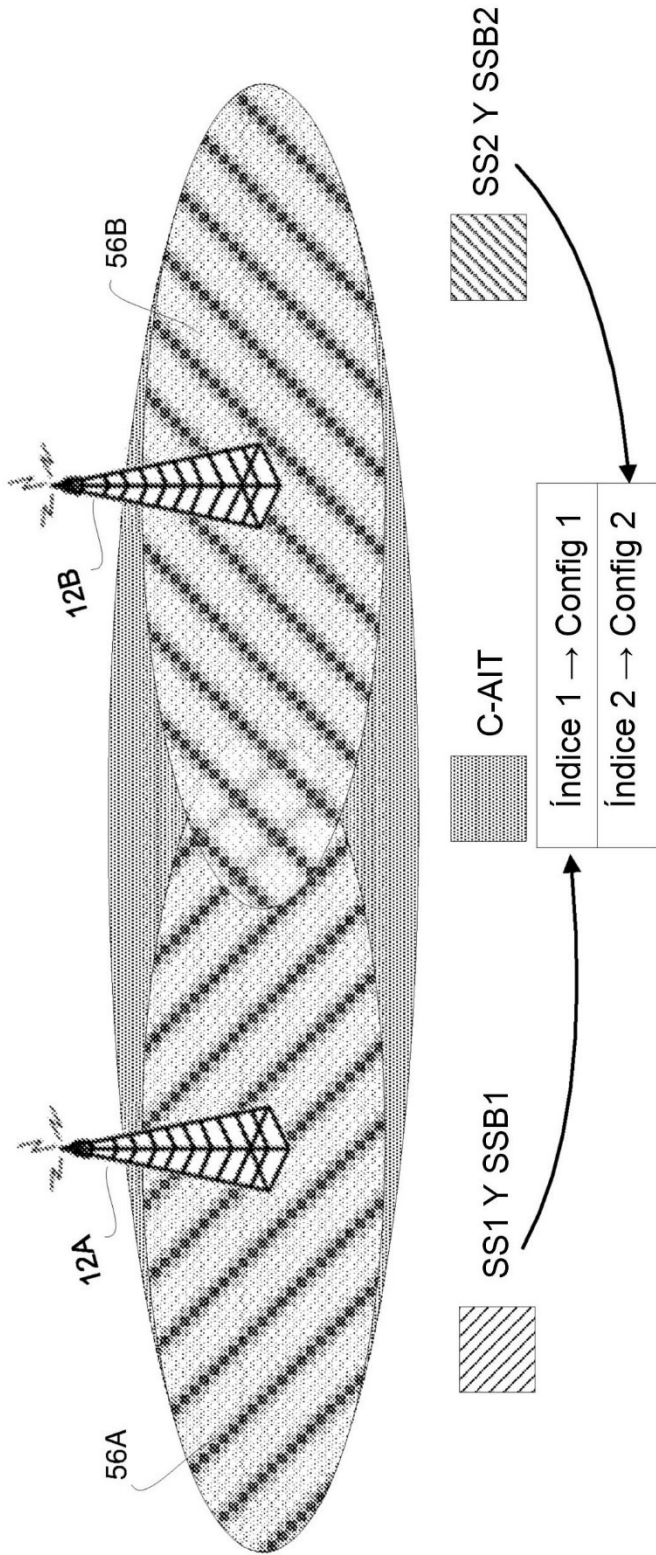


FIGURA 6A

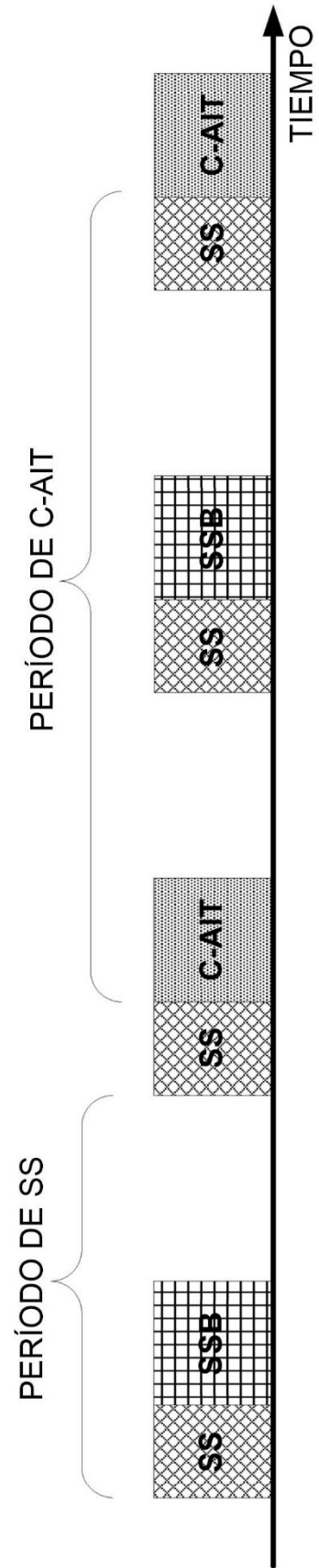


FIGURA 6B

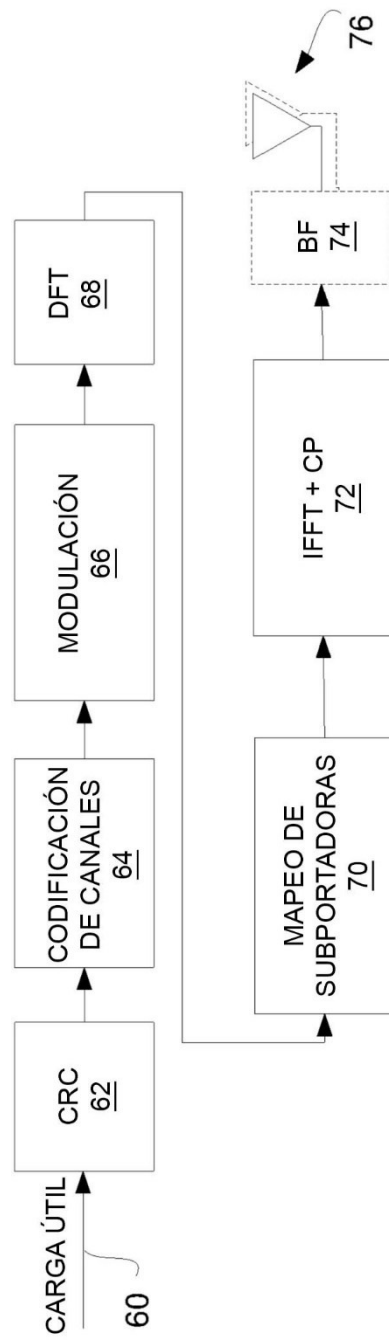
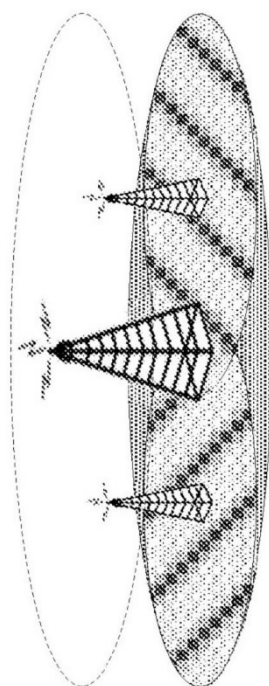
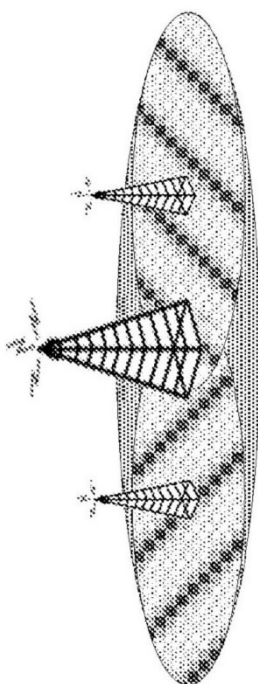


FIGURA 7



SUMINISTRADA POR
NODO SUPERPUESTO

FIGURA 8A



SUMINISTRADA POR
CADA NODO

FIGURA 8B

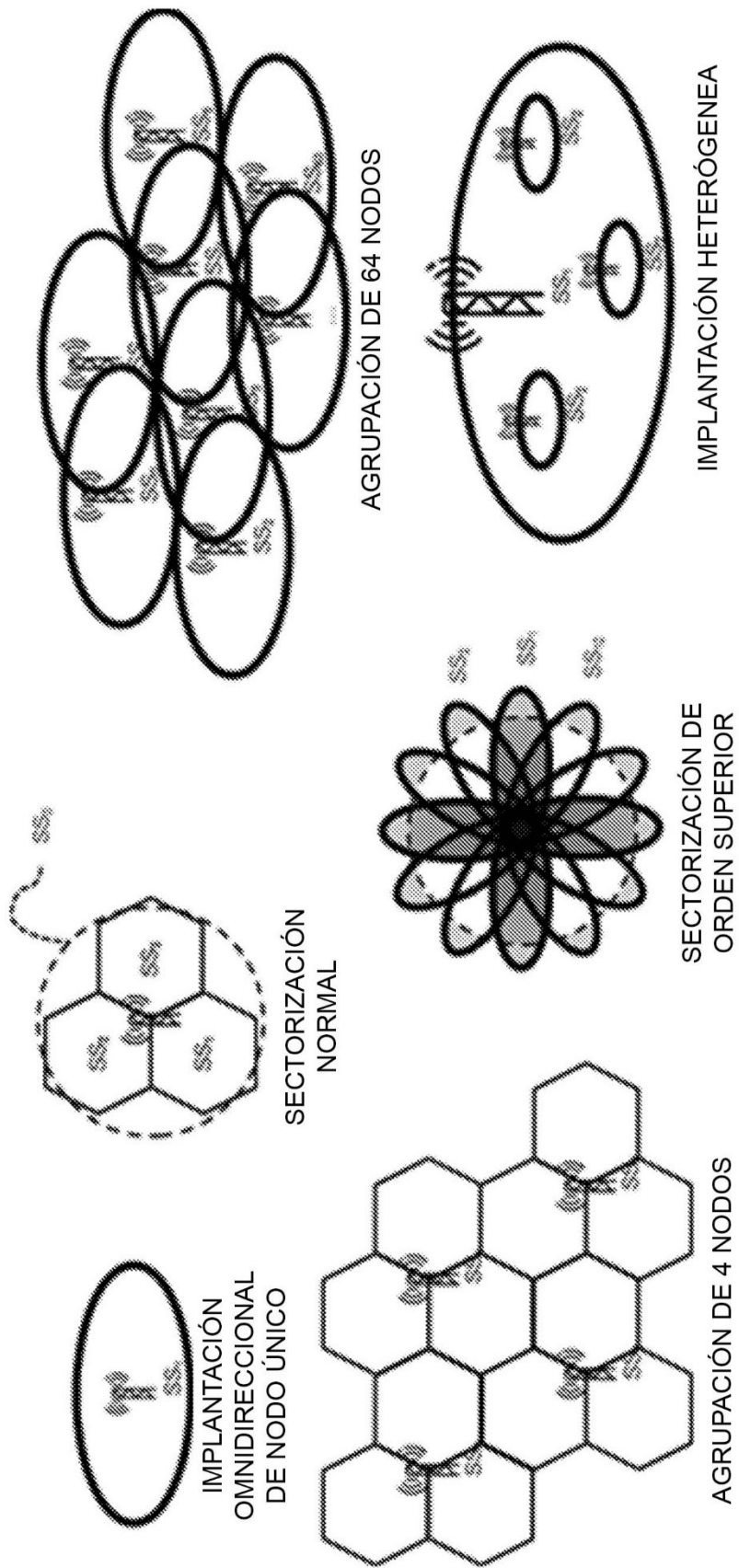


FIGURA 9

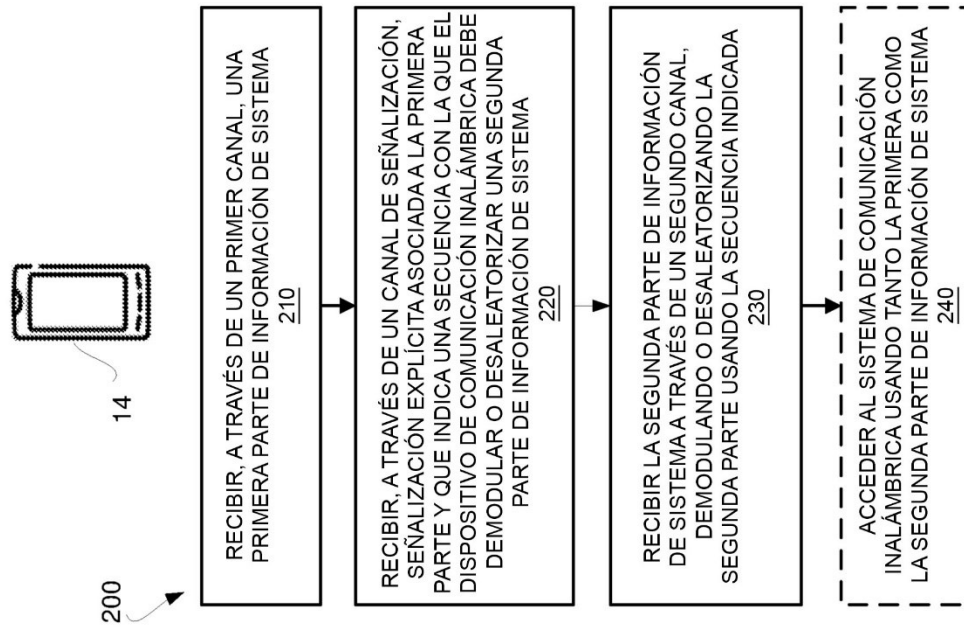


FIGURA 11

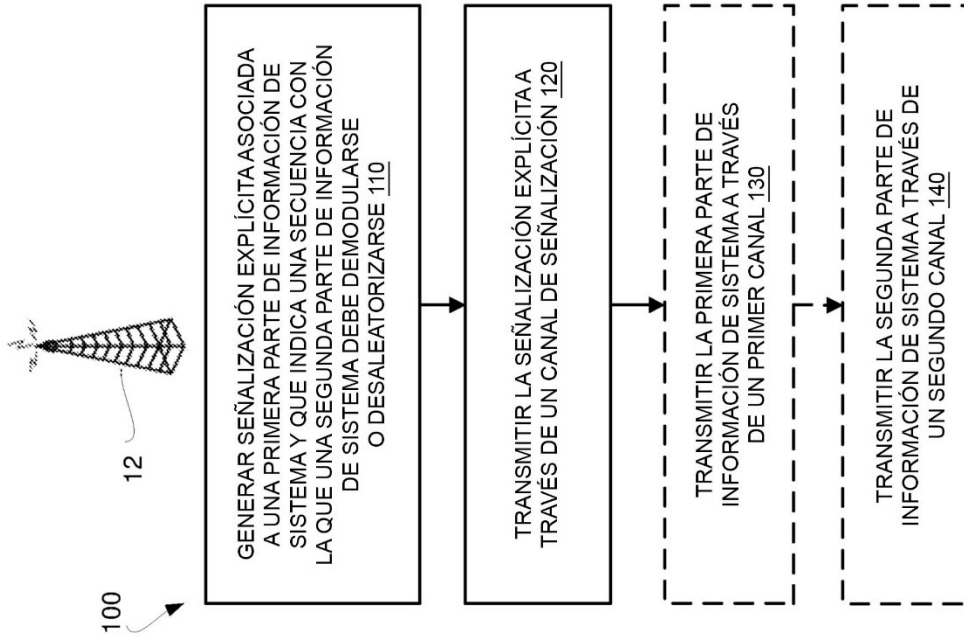


FIGURA 10

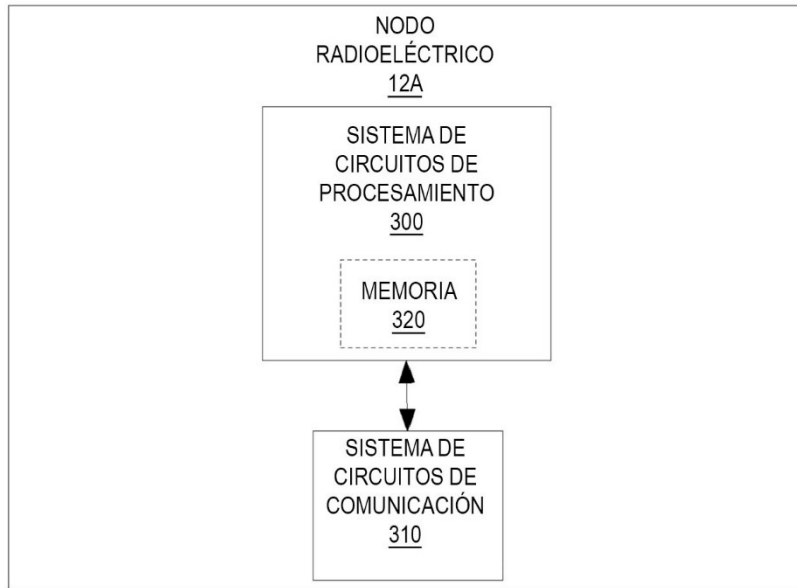


FIGURA 12

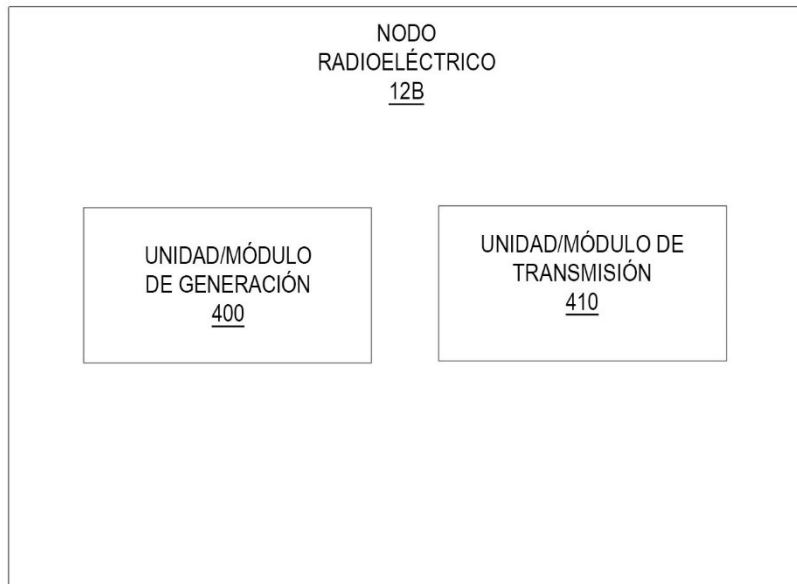


FIGURA 13

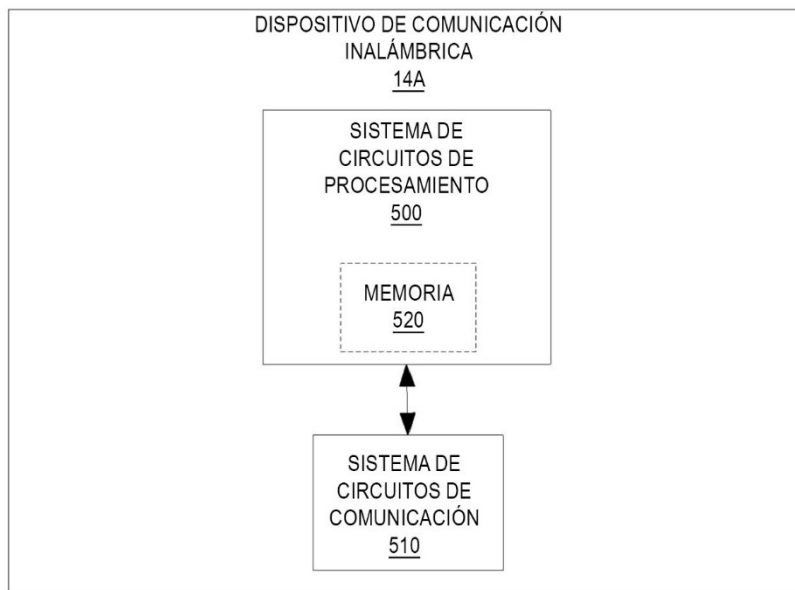


FIGURA 14

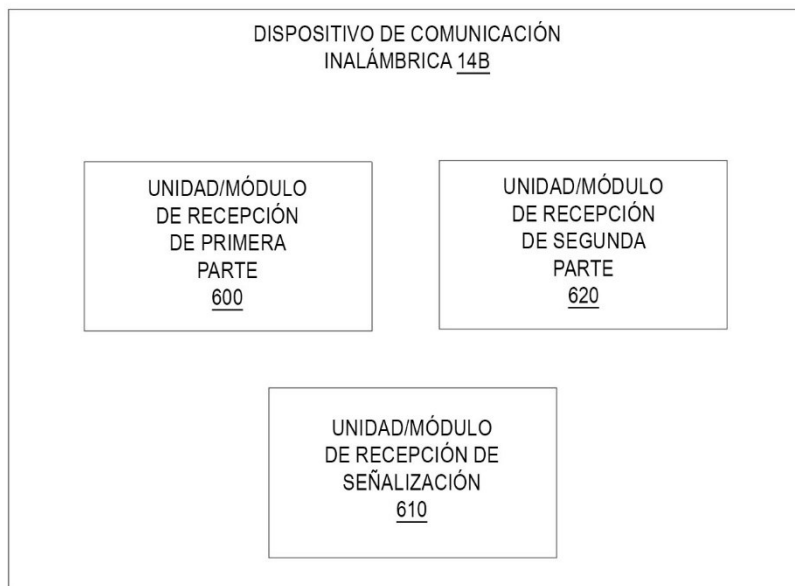


FIGURA 15