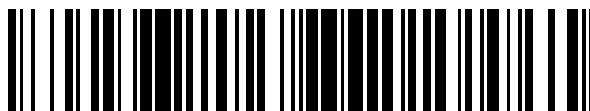


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 999**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2014 PCT/SE2014/050924**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15020603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2014 E 14757995 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3031257**

54 Título: **Método y aparato para sincronizar señalización de desalineación**

30 Prioridad:

09.08.2013 US 201361864372 P

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

16.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SORRENTINO, STEFANO;
MASINI, GINO LUCA y
WÄNSTEDT, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 675 999 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

Método y aparato para sincronizar señalización de desalineación

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere en general a un método y a un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica, y específicamente a un método y aparato para sincronizar señalización de desalineación en tal sistema.

10 Antecedentes

La comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) es un componente bien conocido y ampliamente usado de muchas tecnologías inalámbricas existentes, incluidas redes ad hoc y celulares. Entre los ejemplos de comunicación de dispositivo a dispositivo se incluyen Bluetooth y varias variantes del conjunto de normas IEEE 802.11, como WiFi Direct. Estos sistemas funcionan en espectro sin licencia.

Se han propuesto comunicaciones de dispositivo a dispositivo como una base para redes celulares como un medio para aprovechar la proximidad de los dispositivos de comunicación y al mismo tiempo para permitir que los dispositivos operen en un entorno de interferencia controlada. Típicamente, se sugiere que tal comunicación de dispositivo a dispositivo comparte el mismo espectro que el sistema celular, por ejemplo reservando algunos de los recursos de enlace ascendente celular para propósitos de dispositivo a dispositivo. La asignación de espectro dedicado para propósitos de dispositivo a dispositivo es una alternativa menos probable ya que el espectro es un recurso escaso. Además, el intercambio (dinámico) entre los servicios de dispositivo a dispositivo y los servicios celulares es más flexible y proporciona una mayor eficiencia de espectro.

Los dispositivos que desean comunicarse, o incluso simplemente descubrirse entre sí, generalmente necesitan transmitir varias formas de señalización de control directamente entre sí. La señalización de control transmitida directamente entre dispositivos (es decir, como comunicación de dispositivo a dispositivo) se denomina en el presente documento señalización de control directo. Un ejemplo de tal señalización de control directo es la llamada señal de descubrimiento (también conocida como señal de baliza). Una señal de descubrimiento al menos transporta algún tipo de identidad y es transmitida por un dispositivo que desea ser detectable por otros dispositivos. Otros dispositivos pueden buscar la señal de descubrimiento. Una vez que los otros dispositivos hayan detectado la señal de descubrimiento, pueden tomar la acción adecuada. Por ejemplo, los otros dispositivos pueden intentar iniciar una configuración de conexión con el dispositivo que transmite la señal de descubrimiento.

Cuando múltiples dispositivos transmiten señalización de control directo (señales de descubrimiento o cualquier otro tipo de señalización de control directo), las transmisiones de los diferentes dispositivos pueden estar sincronizadas en el tiempo (mutuamente alineadas en el tiempo) o no sincronizadas. La sincronización podría obtenerse, por ejemplo, recibiendo señales apropiadas de una red celular superpuesta, o de un sistema global de navegación por satélite, tal como un sistema de posicionamiento global (GPS). Las señales de descubrimiento transmitidas por un dispositivo dentro de una célula, por ejemplo, típicamente están sincronizadas con una señal de referencia específica de la célula transmitida por la célula. Incluso en implementaciones no sincronizadas, puede ser beneficioso para diferentes células sincronizarse entre sí, manteniendo una resolución de tiempo hasta la que se puede obtener desde la red de retorno. Si el protocolo de tiempo de red (NTP) es la fuente de sincronización, las derivaciones de sincronización típicas son del orden de +/- 5 ms.

La falta de sincronización podría ocurrir cuando las señales de descubrimiento se transmiten entre células no sincronizadas, portadoras y/o redes móviles terrestres públicas (PLMN). De acuerdo con los requisitos de ProSe, los dispositivos de comunicación inalámbrica que pertenecen a una célula necesitan poder descubrir los dispositivos de comunicación inalámbrica que acampan en otra célula. Además, los dispositivos de comunicación inalámbrica de proximidad pueden acampar en diferentes PLMN o diferentes portadoras. Cuando las diferentes células, portadoras o PLMN no están sincronizadas, desde una perspectiva de comunicación de dispositivo a dispositivo, no hay límites de célula.

El artículo de estudio de ProSe recomienda la comunicación de dispositivo a dispositivo para dispositivos de comunicación inalámbrica de cobertura fuera de la red. En tal caso, son posibles diferentes opciones de sincronización: los dispositivos de comunicación inalámbrica pueden sincronizarse a una referencia global (por ejemplo, GPS) que es en general diferente de la referencia de sincronización de las redes implementadas. Alternativamente, los dispositivos de comunicación inalámbrica pueden operar de manera completamente asíncrona (sin referencia de sincronización). Otra opción es que los clústeres de dispositivos de comunicación inalámbrica se sincronicen con un dispositivo de comunicación inalámbrica específico, como una cabeza de clúster (CH). Este CH proporciona sincronización local a sus dispositivos de comunicación inalámbrica vecinos. Los diferentes clústeres no están necesariamente sincronizados.

Los dispositivos de comunicación inalámbrica pueden descubrir señales de descubrimiento no sincronizadas en una portadora (o subbanda) determinada mediante la búsqueda de señales de descubrimiento a tiempo sobre sus

recursos configurados/predefinidos. Esto se puede hacer, por ejemplo, mediante la correlación de dominio del tiempo de la señal recibida con las formas de onda de la señal de descubrimiento. Esto es similar a la forma en que los dispositivos de comunicación inalámbrica buscan células en un estándar de evolución a largo plazo (LTE) para la comunicación inalámbrica. LTE usa una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS).

Los dispositivos de comunicación inalámbrica pueden alternar entre un estado de alerta y un estado de reposo (es decir, recepción discontinua (DRX)). Durante un estado de reposo, la memoria y los relojes están activos, pero el dispositivo de comunicación inalámbrica está configurado para no monitorizar ninguna señalización de control directo. Durante un estado de alerta (o tiempo de despertar), el dispositivo está configurado para monitorizar la señalización de control directo. Si no se monitoriza la señalización de control directo durante el estado de reposo, se reduce el consumo de energía del dispositivo. Un ejemplo de sincronización en una red autoorganizada híbrida se divulga en el documento WO 2013/078901.

15 Sumario

Una o más realizaciones en el presente documento reconocen que la señalización de control directo no sincronizada entre dispositivos de comunicación inalámbrica amenaza esos dispositivos con un consumo de energía excesivo. De hecho, la naturaleza no sincronizada de la señalización de control directo sugiere que un dispositivo debe monitorizar la señalización de control directo desde otro dispositivo (es decir, permanecer en estado de alerta) durante un largo período de tiempo para garantizar que dicha señalización se detecte con aceptable estado latente. Sin embargo, una o más realizaciones en el presente documento arman ventajosamente el dispositivo con información que permite que el dispositivo monitorice la señalización de control directo no sincronizada sin tener que permanecer en un estado de alerta durante un período de tiempo tan largo.

En particular, una o más realizaciones en el presente documento incluyen un método en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende múltiples grupos (por ejemplo, células o clústeres) de dispositivos de comunicación inalámbrica. Los dispositivos dentro de cualquier grupo dado se sincronizan con la misma referencia de tiempo, al menos dentro de un margen de error predefinido. Por el contrario, los dispositivos en diferentes grupos no están sincronizados con la misma referencia de tiempo, lo que significa que las referencias de tiempo de esos grupos pueden estar desalineadas. Un nodo de radio asociado con uno de los grupos genera un mensaje que indica, para cada uno de uno o más grupos, un rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de ese grupo y una referencia de temporización común (por ejemplo, una referencia de temporización de cierto de los grupos). Este rango explica la incertidumbre en esa desalineación. El nodo de radio luego transmite este mensaje generado.

En alguna realización, por ejemplo, el nodo de radio transmite el mensaje a uno o más dispositivos en su grupo asociado. En otras realizaciones, el nodo de radio transmite el mensaje a un nodo de radio asociado con otro grupo, por ejemplo, para la propagación del rango o rangos indicados por el otro nodo de radio a dispositivos dentro de ese otro grupo. En cualquier caso, el nodo de radio lo hace en algunas realizaciones con el fin de ayudar finalmente a los dispositivos a adaptar estrechamente la temporización de su monitorización de mensajes de control directo a la temporización de la recepción potencial de mensajes de control directo entre grupos.

En una o más realizaciones, el método incluye además determinar el rango de posibles valores para la desalineación entre la referencia de temporización de un grupo dado y la referencia de temporización común. En una realización, por ejemplo, esta determinación se basa en un margen de error permitido para que los dispositivos en el grupo dado se consideren sincronizados con la misma referencia de temporización. Adicional o alternativamente, la determinación se basa en el retardo de propagación inherente entre el nodo de radio asociado del grupo dado y los dispositivos en ese grupo dado. Como otra alternativa o adición, la determinación se basa en el retardo de propagación inherente entre dispositivos en diferentes grupos. Al menos una porción del rango de posibles valores de desalineación se puede determinar basándose en un protocolo de comunicación empleado para la comunicación en y/o entre los diferentes grupos.

En algunas realizaciones, el mensaje indica el rango de valores posibles para la desalineación entre la referencia de temporización de un grupo dado y la referencia de temporización común, indicando el máximo de esos posibles valores.

En una o más realizaciones, el mensaje indica diferentes rangos de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de un grupo y la referencia de temporización común. Estos diferentes rangos están asociados con diferentes recursos configurados para transmitir la señalización de control directo entre dispositivos.

En algunas realizaciones, los grupos corresponden a diferentes clústeres de dispositivos. Cada clúster tiene una cabeza de clúster que es un dispositivo que pertenece al clúster y que asigna recursos en los que los dispositivos del clúster transmitirán la señalización de control directo a otros dispositivos. En este caso, el nodo de radio asociado con uno de los grupos es una cabeza de clúster para uno de los clústeres.

5 En otras realizaciones, el sistema de comunicación inalámbrica comprende un sistema de comunicación celular. El sistema incluye nodos de red de radio que brindan cobertura de radio para dispositivos en células respectivas. En este caso, los grupos pueden corresponder a diferentes células en el sistema. El nodo de radio asociado con uno de los grupos es, por lo tanto, un nodo de red de radio que proporciona cobertura de radio para dispositivos en una de las células.

10 En cualquier caso, el mensaje de acuerdo con algunas realizaciones también indica si y/o en qué medida una o más células vecinas están causando interferencia a una célula proporcionada por el nodo de radio. Donde el sistema es un sistema de LTE, por ejemplo, el mensaje puede ser un mensaje de CARGA DE INFORMACIÓN X2AP.

15 En algunas realizaciones, el mensaje indica el rango para cada uno de uno o más grupos en un elemento de información (IE) de RANGO DELTA DE SINCRONIZACIÓN.

20 Las realizaciones en el presente documento incluyen además aparatos correspondientes, programas informáticos, portadoras y productos de programas informáticos.

25 Por supuesto, la presente invención no está limitada a las características y ventajas anteriores. De hecho, los expertos en la técnica reconocerán características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada, y al ver los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una o más realizaciones que incluye múltiples grupos de dispositivos de comunicación inalámbrica.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques de una red de acceso por radio que incluye múltiples células correspondientes a los grupos en la figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones.

40 La figura 3 es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un nodo de radio de acuerdo con una o más realizaciones.

45 La figura 4A ilustra un mensaje de información de carga X2AP de acuerdo con una o más realizaciones en el presente documento.

50 La figura 4B ilustra valores mínimos y máximos de un rango delta de sincronización en el mensaje de información de carga X2AP de la figura 4A, de acuerdo con algunas realizaciones.

55 La figura 5 ilustra un mensaje dedicado para usar en el método de la figura 3 de acuerdo con una o más realizaciones.

60 La figura 6 es un diagrama de bloques de un nodo de radio de acuerdo con una o más realizaciones.

Descripción detallada

65 La figura 1 muestra un sistema 10 de comunicación inalámbrica que comprende múltiples grupos 12 de dispositivos 14 de comunicación inalámbrica. Más específicamente, la figura 1 ilustra como ejemplo un grupo 12-1 de tres dispositivos 14-1 a 14-3, otro grupo 12-2 de tres dispositivos 14-4 a 14-6, y otro grupo más 12-3 de tres dispositivos 14-7 a 14-9. Los dispositivos 14 dentro de cualquier grupo dado 12 están sincronizados con la misma referencia de temporización, al menos dentro de un margen de error "aceptable" predefinido. Sincronizados de esta manera, los dispositivos 14 dentro de cualquier grupo 12 dado sincronizan su transmisión y recepción de acuerdo con esta misma referencia de temporización. Los dispositivos 14 en diferentes grupos 12, por el contrario, no están sincronizados con la misma referencia de temporización, lo que significa que las referencias de temporización de diferentes grupos 12 (y por lo tanto la temporización de transmisión y recepción de los diferentes grupos 12) corren el riesgo de estar desalineadas.

Un nodo 16 de radio está asociado con cada grupo 12. Como se muestra, por ejemplo, el nodo 16-1 de radio está asociado con el grupo 12-1, el nodo 16-2 de radio está asociado con el grupo 12-2, y el nodo 16-3 de radio está asociado con el grupo 12-3. Un nodo 16 de radio como se usa en el presente documento está configurado para transmitir y recibir señales de radio, y para controlar uno o más dispositivos 12 dentro de su grupo asociado 12 en alguna capacidad (por ejemplo, controlando la referencia de temporización usada por el grupo 12).

En algunas realizaciones, por ejemplo, los diferentes grupos 12 corresponden a diferentes células en un sistema de comunicación celular. En este caso, los nodos 16 de radio en la figura 1 son nodos de red de radio (por ejemplo, estaciones base) que proporcionan cobertura de radio para los dispositivos 12 en sus células respectivas. Por lo tanto, este caso también se denomina apropiadamente en el presente documento como un caso de cobertura de red (NW), donde los dispositivos 14 están dentro de la cobertura de una red de comunicación inalámbrica y se

comunican con la red a través de nodos de red de radio que proporcionan cobertura de radio para células respectivas.

5 La figura 2 ilustra ampliamente este caso de cobertura de red al ilustrar dispositivos 14 de comunicación inalámbrica que se encuentran dentro de la cobertura de radio de los nodos 18 de red de radio (por ejemplo, estaciones base) en una red 20 de acceso por radio. Las células 22 proporcionadas por estos nodos 18 de red de radio corresponden a los grupos 12 en la figura 1, y pueden corresponder a diferentes células 22 de la misma red móvil terrestre pública (PLMN), diferente portadora, o diferente PLMN. Los dispositivos 14 ubicados en la misma célula 22 (que acampa en la misma célula 22) están sincronizados con la misma referencia de temporización y normalmente derivan esa sincronización del enlace descendente en esa célula 22. Esto asegura que las transmisiones desde diferentes dispositivos 14 están sincronizadas en el tiempo y, en consecuencia, la recepción en un dispositivo 14 dado está aproximadamente sincronizada. La diferencia de temporización es proporcional a la distancia y podría ser absorbida por el prefijo cíclico en la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), por ejemplo. En cualquier caso, el caso de cobertura de red asume en algunas realizaciones que los dispositivos 14 en cuestión están lo suficientemente cerca uno del otro para comunicarse directamente entre sí, por ejemplo, a través de comunicación de dispositivo a dispositivo, independientemente de si los dispositivos 14 son servidos o no por diferentes nodos 18 de red de radio. Tal suposición a menudo es cierta, por ejemplo, en redes heterogéneas que emplean nodos de red de macroradio así como nodos de red de radio pico, micro, etc.

20 En otras realizaciones, los diferentes grupos 12 en la figura 1 corresponden a diferentes clústeres de dispositivos 14 que están sincronizados con la misma referencia de temporización. Este puede ser el caso, por ejemplo, donde los dispositivos 14 no están configurados para comunicarse con cualquier red de comunicación inalámbrica (o simplemente no están dentro de la cobertura de dicha red), pero los dispositivos 14 dentro de cualquier clúster están dentro del rango de comunicación de cada uno para la comunicación de dispositivo a dispositivo. En este caso, que también se denomina apropiadamente en el presente documento como la falta de caso de cobertura de red, los nodos 16 de radio en la figura 1 son las denominadas cabezas de clúster. Una cabeza de clúster como se usa en el presente documento es un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica que no solo pertenece a un grupo 12 de dispositivos 14, sino que también controla los dispositivos 14 en ese grupo 12 en alguna capacidad; es decir, la cabeza de clúster actúa como la cabeza de un clúster de dispositivos 14 que son sincronizados con la misma referencia de temporización. La cabeza de clúster en algunas realizaciones, por ejemplo, tiene una autoridad de control especial para asignar los recursos sobre los que los dispositivos 14 en el clúster deben transmitir. Es decir, en lugar de que los dispositivos 14 decidan autónomamente qué recursos transmitir (por ejemplo, posiblemente dentro de un subconjunto de recursos preconfigurados, tales como una cierta subbanda), la cabeza de clúster toma tal decisión en nombre del clúster como un todo. La cabeza de clúster controla alternativa o adicionalmente los dispositivos 14 en un grupo 12 controlando la referencia de temporización usada por ese grupo 12.

Independientemente de si los grupos 12 en la figura 1 constituyen células o clústeres, un nodo 16 de radio asociado con uno de los grupos 12 (por ejemplo, grupo 12-1) está configurado para implementar el método 100 mostrado en la figura 3. Específicamente, el nodo 16 de radio está configurado para generar un mensaje que indica, para cada uno de uno o más de los grupos 12, un rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de ese grupo 12 y una referencia de temporización común, donde este rango explica la incertidumbre en esa desalineación (Bloque 110). En algunas realizaciones, la referencia de temporización común es la referencia de temporización de un cierto grupo 12, lo que significa que el mensaje indica directamente el rango de posible desalineación entre las referencias de temporización de diferentes grupos. En otras realizaciones, la referencia de temporización común es una referencia de temporización absoluta (por ejemplo, una referencia de temporización global o universal separada de cualquier grupo 12). En este caso, el mensaje aún indica el rango de posible desalineación entre las referencias de temporización de diferentes grupos, pero el mensaje lo indica solo indirectamente a través de la referencia de temporización absoluta o junto con otra información. En cualquier caso, por lo tanto, el mensaje proporciona información efectiva para determinar un rango de posible desalineación de temporización entre diferentes grupos 12, que explica la incertidumbre en esa desalineación.

Independientemente de la manera particular en que el nodo 16 de radio genere este mensaje, el nodo 16 de radio está configurado además para transmitir el mensaje (Bloque 120). En algunas realizaciones, por ejemplo, el nodo 16 de radio transmite el mensaje a uno o más dispositivos 14 en el grupo 12 con el que está asociado el nodo 16 de radio, para informar a esos dispositivos 14 de uno o más rangos de desalineación indicados por el mensaje. Cuando el nodo 16 de radio que implementa el método de la figura 3 es el nodo 16-1 de radio en la figura 1, por ejemplo, el nodo 16-1 de radio transmite el mensaje a uno o más de los dispositivos 14-1, 14-2 y 14-3 en el grupo 12-1, por ejemplo, transmitiendo el mensaje por un canal de difusión. El nodo 16-1 de radio lo hace en algunas realizaciones para indicar directa o indirectamente a los dispositivos 14 en el grupo 12-1 el rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización del grupo 12-1 y la referencia de temporización del grupo 12-2 y/o 12-3.

Adicional o alternativamente en otras realizaciones, el nodo 16 de radio transmite el mensaje a un nodo 16 de radio asociado con otro grupo 12. De nuevo, cuando el nodo 16 de radio que implementa el método de la figura 3 es el nodo 16-1 de radio en la figura 1, el nodo 16-1 de radio transmite el mensaje al nodo 16-2 de radio y/o al nodo 16-3 de radio. El nodo 16-1 de radio lo hace en algunas realizaciones con la expectativa de que uno o más de los rangos

indicados deben ser retransmitidos por el nodo 16-2 de radio y/o el nodo 16-3 de radio a uno o más dispositivos 14 dentro del grupo 12-2 y/o grupo 12-3.

5 En cualquier caso, el nodo 16 de radio transmite el mensaje en algunas realizaciones con el fin de ayudar finalmente a un dispositivo 14 en el sistema 10 a monitorizar la señalización de control directo entre grupos. La señalización de control directo en este sentido se refiere a la señalización de control transmitida directamente entre los dispositivos 14, es decir, como una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) que no implica nodos intermedios. Un ejemplo de tal señalización de control directo es una llamada señal de descubrimiento (también conocida como señal de baliza) que transmite un dispositivo 14 para ser descubierta por otros dispositivos 14 próximos. Todas las realizaciones en el presente documento que se centran en tales señales de descubrimiento son igualmente aplicables a otros tipos de señalización de control directo a menos que se indique lo contrario. En al menos algunas realizaciones, un nodo 16 de radio para un grupo 12 configura recursos para la transmisión de señalización de control directo, tal como señales de descubrimiento, de acuerdo con un patrón periódico, regular, disperso en el tiempo, o predefinido de otro modo. Los recursos de tiempo (y posiblemente de frecuencia) para la transmisión/recepción de señalización de control directo en cualquier grupo 12 dado se definen con respecto a la referencia de temporización de ese grupo 12. Con los dispositivos 14 en cualquier grupo dado que sincronizan su transmisión y recepción de acuerdo con la misma referencia de temporización, la señalización de control directo entre esos dispositivos 14 está sincronizada por naturaleza. Por el contrario, dado que los dispositivos 14 en diferentes grupos 12 miran su transmisión y recepción de acuerdo con diferentes referencias de temporización, la señalización de control directo entre los dispositivos 14 en diferentes grupos 12 no está sincronizada por naturaleza.

25 En interés de la eficiencia energética, cualquier dispositivo 14 de comunicación inalámbrica dado opera en un estado de alerta o en un estado de reposo de acuerdo con un ciclo de estado de alerta-reposo (por ejemplo, ciclo DRX). En estado de alerta, un dispositivo 14 monitoriza la señalización de control directo desde otros dispositivos 14, tal como encendiendo uno o más receptores. En un estado de reposo, por el contrario, un dispositivo 14 no monitoriza dicha señalización de control directo, tal como apagando uno o más receptores. En consecuencia, un dispositivo 14 conserva más energía cuando funciona en estado de reposo que cuando funciona en estado de alerta. Sin embargo, la naturaleza no sincronizada de la señalización de control directo entre grupos amenaza la capacidad de un dispositivo de ahorrar energía de esta manera.

30 Sin embargo, una o más realizaciones en el presente documento permiten que un dispositivo 14 monitorice la señalización de control directo entre grupos de una manera eficiente en potencia a pesar de la naturaleza no sincronizada de tal señalización. A este respecto, un dispositivo 14 transmite y monitoriza nominalmente la señalización de control directo de acuerdo con la referencia de temporización de su grupo 12. Esto sugeriría de otro modo que el dispositivo 14 debe monitorizar la señalización de control directo entre grupos durante un largo período de tiempo (dado que el dispositivo 14 no tiene información sobre cuándo esperar la señalización de control entre grupos debido a su naturaleza no sincronizada). Sin embargo, una o más realizaciones en el presente documento arman el dispositivo 14 con uno o más rangos de desalineación indicados por el mensaje en la figura 3 (que describe efectivamente la naturaleza no sincronizada de la señalización de control directo, que explica cualquier incertidumbre en las naturalezas no sincronizadas). El dispositivo 14 explota uno o más rangos para estimar la temporización potencial de la recepción de señalización de control directo entre grupos. Entonces, el dispositivo 14 adapta más estrechamente la temporización de su monitorización de señalización de control directo (por ejemplo, ciclo DRX) a esa temporización potencial de recepción. Por ejemplo, el dispositivo 14 en algunas realizaciones ajusta los rangos de tiempo que monitoriza para que la señalización de control directo abarque estrechamente los rangos de tiempo durante los cuales se espera recibir la señalización de control directo entre grupos, según se determina basándose en el rango o rangos señalados. Esto efectivamente conserva la potencia del dispositivo al mismo tiempo que garantiza una latencia aceptable para detectar la señalización de control directo entre grupos.

50 Independientemente de este efecto final, el mensaje de la figura 3 en algunas realizaciones indica un rango de valores posibles para la desalineación entre la referencia de temporización de un grupo 12 dado y una referencia de temporización común, indicando el máximo de esos posibles valores. Es decir, el rango se indica en términos de la máxima desalineación de temporización posible (por ejemplo, con una mínima desalineación de temporización posible conocida o predefinida). Cuando los grupos 12 corresponden a las células 22, por ejemplo, el rango de temporización puede describir la desalineación de temporización máxima entre las células 22 próximas. No obstante, independientemente de la implementación particular, el mensaje indica este rango de desalineación de temporización, a diferencia de un solo desplazamiento de alineación de temporización, para explicar una o más fuentes de incertidumbre en la desalineación.

60 Por consiguiente, el nodo 16 de radio que implementa el método de la figura 3 determina por sí mismo el rango de desalineación de temporización basándose en esta o más fuentes de incertidumbre. En particular, el nodo 16 de radio determina el rango de valores posibles para la desalineación entre la referencia de temporización de un grupo 12 dado y la referencia de temporización común basándose en una o más fuentes de incertidumbre.

65 En algunas realizaciones, una de tales fuentes de incertidumbre se origina a partir del margen de error permitido para que los dispositivos 14 en el mismo grupo 12 se consideren sincronizados con la misma referencia de temporización. De hecho, este margen de error permite de manera efectiva un rango de posibles valores de

desalineación entre las referencias de temporización reales usadas por los dispositivos 14 en el mismo grupo 12. El rango de desalineación de temporización indicado por el mensaje abarca y de lo contrario explica este margen de error.

5 Alternativa o adicionalmente, se origina otra fuente de incertidumbre a partir del retardo de propagación inherente entre el nodo 16 de radio de un grupo (por ejemplo, estación base o cabeza de grupo) y los dispositivos 14 en ese grupo 12. De hecho, este retardo de propagación afecta la percepción de un dispositivo de la referencia de temporización del grupo en una medida desconocida.

10 Como otro ejemplo más, se origina otra fuente de incertidumbre a partir del retardo de propagación inherente entre los dispositivos 14 en diferentes grupos 12. Este retardo de propagación desconocido afecta la percepción de un dispositivo del grado de desalineación entre las referencias de temporización de los grupos.

Las fuentes de incertidumbre explicadas por el mensaje no están limitadas, por supuesto, a los ejemplos anteriores.
15 Es decir, en general, una o más realizaciones en el presente documento prevén que dicho o más rangos de desalineación indicados por la cuenta de mensaje para cualquiera o todas las fuentes de tal incertidumbre, que incluyen las no esbozadas explícitamente en los ejemplos anteriores.

Además, el nodo 16 de radio en algunas realizaciones determina la porción del rango de desalineación atribuible a cualquier fuente de incertidumbre dada basándose en uno o más parámetros asociados con la comunicación en y/o entre los grupos 12 en cuestión (por ejemplo, el protocolo de comunicación empleado).
20

Donde los grupos 12 corresponden a las células 22, por ejemplo, el mensaje en al menos algunas realizaciones incluye una indicación del error de sincronización/inexactitud entre la célula de servicio y otras células cercanas, cuyos dispositivos 14 están transmitiendo señalización de control directo de interés. Un ejemplo de tal señalización es un rango de temporización que describe la desalineación máxima de temporización entre las células cercanas. El ancho de dicha ventana de tiempo ("ventana de control directo") depende del margen de sincronización y/o la precisión de sincronización entre células y puede ser del orden de +/- algunos milisegundos.
25

30 Obsérvese que, en una o más realizaciones, puede haber diferentes rangos de valores posibles para la desalineación entre la referencia de temporización de un grupo y la referencia de temporización común. Estos diferentes rangos pueden estar asociados, por ejemplo, con diferentes recursos configurados para transmitir la señalización de control directo entre dispositivos.

35 Las realizaciones en el presente documento tampoco limitan el mensaje a ningún formato particular y no limitan el mensaje a dedicarse al propósito anterior. En una realización donde el mensaje se transmite desde un primer nodo 18-1 de red de radio a un segundo nodo 18-2 de red de radio, por ejemplo, el mensaje también indica si y/o en qué grado el segundo nodo 18-2 de red de radio está potencialmente causando interferencia (enlace ascendente) en el primer nodo 18 -1 de red de radio. En las realizaciones de LTE descritas más completamente a continuación, por ejemplo, dicho mensaje comprende un mensaje de INFORMACIÓN DE CARGA X2AP.
40

Más específicamente, en ciertas realizaciones, el rango se transmite en un mensaje que indica una identidad de la célula de servicio e indica si y/o en qué medida una o más células vecinas están causando interferencia a la célula de servicio. Un ejemplo de dicho mensaje es el mensaje de información de carga X2AP, como se describe en las realizaciones a continuación.
45

Un ejemplo del mensaje de información de carga X2AP ocurre cuando la estación base 18 es un Nodo B evolucionado (eNodoB o eNB) en LTE. Un eNB es un nodo obligatorio en una RAN donde la evolución a largo plazo (LTE) es el estándar para la comunicación inalámbrica. El eNB es una estación base compleja que maneja las comunicaciones de radio con múltiples dispositivos en la célula y lleva a cabo la administración de recursos de radio y las decisiones de traspaso. El eNB se comunica directamente con los teléfonos móviles (UE), como una estación transceptora base (BTS) con una red GSM o una red con un sistema global para comunicaciones móviles (GSM).
50

Los eNB intercambian información sobre su precisión de sincronización así como los recursos para el descubrimiento. Cada eNB deriva la ventana de descubrimiento de los recursos asociados con los dispositivos 14 de comunicación inalámbrica de las células vecinas y las señales de dicha información de acuerdo con las realizaciones del presente documento. Los eNB son conscientes de su rango de error de sincronización o desalineación intercambiando información sobre, por ejemplo, una interfaz X2 (típicamente configurada entre pares de eNB implementados en la misma área). Por ejemplo, los eNB transmiten entre sí paquetes que incluyen una fecha de acuerdo con un reloj local y responden a dichas fechas con una diferencia de tiempo informada.
55
60

Los eNB típicamente intercambian información de subtrama casi en blanco (ABS) sobre X2 a través del mensaje de CARGA DE INFORMACIÓN X2AP. Los eNB que infligen una interferencia grave a otros se silencian periódicamente para subtramas completas. Los eNB víctimas tienen la posibilidad de servir a sus dispositivos 14 de comunicación inalámbrica que sufren interferencia severa del eNB en estas subtramas. Este silencio no es completo, ya que ciertas señales tienen que transmitirse incluso en subtramas por lo demás silenciadas (por ejemplo, para evitar el
65

fallo del enlace de radio o por razones de compatibilidad con versiones anteriores). Las subtramas así silenciadas se conocen como subtramas casi en blanco (ABS).

5 En algunas realizaciones, el mismo mensaje intercambiado sobre la información ABS se extiende para transmitir también el rango de posibles valores de desalineación, es decir, información de diferencia de sincronización. El rango o la información de diferencia de sincronización, como se describió anteriormente, es "absoluta" para todas las células señalizadas o "relativa" para una de las células.

10 La figura 4A muestra una representación de un mensaje de información de carga X2AP modificado para incluir una indicación del rango descrito anteriormente, es decir, una diferencia de sincronización. Con referencia a la figura 4A, donde una diferencia de sincronización es absoluta, se señala un IE de rango delta de sincronización en cada elemento de información de célula IE. Cuando una diferencia de sincronización es relativa, se señala un IE de rango delta de sincronización en todos los elementos de información de célula, excepto en una célula de referencia, identificada por un IE específico. Los expertos en la materia apreciarán que el IE de referencia de sincronización también podría codificarse como un tipo ENUMERADO en lugar de un BOOLEANO, para habilitar futuras extensiones de esta funcionalidad. Adicionalmente, un rango delta de sincronización en algunas realizaciones se define por un mínimo y máximo como se muestra en la figura 4B.

20 El eNB de envío se configura en algunas realizaciones (por ejemplo, a través de OAM) para señalar información al eNB receptor no solo acerca de sus células servidas, sino también sobre sus células vecinas. Un ejemplo de esto, que muestra información sobre las células servidas y las células vecinas, se muestra en la figura 4A. Para el caso de la diferencia de sincronización "relativa", la célula de referencia no necesita ser una de las células servidas, pero también podría ser una de las células vecinas.

25 El eNB receptor realiza el manejo de errores apropiado en caso de que el IE de referencia de sincronización esté presente para más de una célula señalizada.

30 En ciertas realizaciones, generar el mensaje comprende agregar componentes de mensaje a un mensaje de información de carga X2AP, como se muestra en la figura 4A. En otras palabras, agregar campos adicionales o extender el mensaje de información de carga X2AP.

35 Como se muestra en la figura 4A, el mensaje de información de carga X2AP contiene un campo de elemento de información de célula que tiene un componente de ID de célula y una indicación de sobrecarga de interferencia de enlace ascendente (UL). La indicación de sobrecarga de interferencia de UL se activa cuando un eNB detecta alta interferencia en la dirección del enlace ascendente. La indicación de sobrecarga se enviará a los eNB vecinos cuyos dispositivos 14 de comunicación inalámbrica son potencialmente la fuente de esta alta interferencia. El mensaje contiene una indicación de nivel de interferencia baja, media o alta.

40 Los componentes de mensaje agregados en algunas realizaciones incluyen una referencia de temporización o una referencia de sincronización y una indicación del rango de posibles valores de desalineación. En esta realización, la indicación del rango es relativa a la referencia de sincronización e indica la desalineación entre dos células no sincronizadas.

45 En otras realizaciones, un mensaje se define como dedicado a la finalidad de señalar la indicación del rango. En una realización, por lo tanto, la transmisión del mensaje de alcance comprende transmitir a través de una interfaz X2 un mensaje dedicado a indicar un rango de posibles valores de desalineación.

50 La figura 5 muestra un ejemplo de mensaje dedicado o mensaje de sincronización. En esta realización, la misma información se señala como se muestra en la figura 4A con el mismo comportamiento lógico y de nodo, pero se introduce un nuevo procedimiento dedicado de Clase 2 X2AP. Un mensaje dedicado tiene la ventaja de no requerir cambios para manejar un nuevo caso de uso como con el mensaje de información de carga de X2AP. El IE de rango delta de sincronización en la figura 5 es el mismo que el definido en la figura 4A.

55 A la vista de las modificaciones y variaciones anteriores, la figura 6 muestra una realización de ejemplo de un nodo 16 de radio. El nodo 16 de radio comprende uno o más circuitos 30 de procesamiento configurados para realizar el método en la figura 3. El nodo 16 de radio también incluye uno o más circuitos 32 de transceptor de radio configurados para transmitir y recibir señales de radio. Dicho o más circuitos transceptores 32 de radio, por ejemplo, incluyen diversos componentes de radiofrecuencia (no mostrados) para recibir y procesar señales de radio desde uno o más dispositivos 14 de comunicación inalámbrica, a través de una o más antenas, usando técnicas de procesamiento de señal conocidas. En realizaciones donde el nodo 16 de radio comprende un nodo 118 de red de radio, el nodo 16 de radio también incluye una o más interfaces de comunicación de red (por ejemplo, una interfaz X2) configuradas para comunicarse con uno o más nodos de red de radio.

65 El nodo 16 de radio en algunas realizaciones comprende además una o más memorias 34 para almacenar el software que se ejecutará, por ejemplo, por dicho o más circuitos 30 de procesamiento. El software comprende instrucciones para permitir que uno o más circuitos 30 de procesamiento realicen el método como se muestra en la

figura 3. La memoria 34 puede ser un disco duro, un medio de almacenamiento magnético, un disquete o disco portátil de ordenador, memoria flash, memoria de acceso aleatorio (RAM) o similar. Además, la memoria 34 puede ser una memoria de registro interna de un procesador.

5 Por supuesto, no todos los pasos de las técnicas descritas en el presente documento se realizan necesariamente en un solo microprocesador o incluso en un único módulo. Por lo tanto, un circuito de control más generalizado configurado para llevar a cabo las operaciones descritas anteriormente puede tener una configuración física que corresponde directamente al circuito o circuitos 30 de procesamiento o puede estar incorporado en dos o más módulos o unidades. El nodo 16 de radio puede incluir, por ejemplo, diferentes unidades funcionales, cada una configurada para llevar a cabo un paso particular de la figura 3.

15 Los expertos en la técnica también apreciarán que las realizaciones en el presente documento incluyen además un programa informático correspondiente. El programa informático comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un procesador de un nodo 16 de radio, hacen que el nodo 16 de radio lleve a cabo cualquier uno de los procesos descritos anteriormente. Las formas de realización incluyen además una portadora que contiene dicho programa informático. Esta portadora puede comprender uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o medio de almacenamiento legible por ordenador. Los expertos en la técnica apreciarán que dicho programa informático de acuerdo con algunas realizaciones comprende uno o más módulos de código contenidos en la memoria 34, cada módulo configurado para llevar a cabo un paso particular de las figuras 4.

20 Las realizaciones en el presente documento también incluyen correspondientemente un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica configurado para recibir y procesar el mensaje descrito anteriormente. Tal dispositivo 14 está representado de manera similar por la estructura mostrada en la figura 6.

25 Como se usa en el presente documento, el término "dispositivo 14 de comunicación inalámbrica" es cualquier dispositivo configurado para comunicarse de forma inalámbrica con otro nodo y para comunicarse directamente con otro dispositivo de comunicación inalámbrica de este tipo (es decir, a través de comunicación de dispositivo a dispositivo). Por lo tanto, un dispositivo 14 de comunicación inalámbrica incluye un equipo de usuario (UE), un teléfono móvil, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA) equipado con capacidades de comunicación de radio, un teléfono inteligente, un ordenador portátil o personal (PC) equipado con un dispositivo interno o módem de banda ancha móvil externo, una tableta con capacidades de comunicación de radio, un dispositivo de comunicación de radio electrónico portátil, un dispositivo de sensor equipado con capacidades de comunicación de radio, un dispositivo de máquina a máquina, o similar.

35 También como se usa en el presente documento, el término "nodo 18 de red de radio" se refiere a un nodo 16 de radio que es parte de una red 20 de acceso por radio. Un nodo 18 de red de radio, por ejemplo, incluye un eNB en LTE, un nodo de control que controla una o más unidades de radio remotas (RRU), una estación base de radio, un punto de acceso o similar. El nodo 18 de red de radio en algunas realizaciones está configurado para operar sobre el denominado ancho de banda del sistema. Una porción de este ancho de banda del sistema en algunas realizaciones está reservado, estática o dinámicamente, para la comunicación D2D. Por lo tanto, un ancho de banda de DC está disponible para su asignación a, por ejemplo, mensajes DC.

45 Además, como se usa en el presente documento, una referencia de temporización incluye cualquier referencia en el dominio del tiempo que funcione como una fuente común para la sincronización en el dominio del tiempo. Una referencia de temporización puede incluir, por ejemplo, la temporización de una ventana de transmisión o recepción definida. En LTE, por ejemplo, tal incluye la temporización de una subtrama LTE en algunas realizaciones.

50 Los expertos en la técnica también apreciarán que los diversos "circuitos" descritos pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, incluyendo uno o más procesadores configurados con software almacenado en la memoria y/o firmware almacenado en la memoria que, cuando son ejecutados por dicho o más procesadores, funcionan como se describe arriba. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o varios procesadores y diversos hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sean empaquetados o ensamblados individualmente en un sistema en un chip (SoC).

55 Por lo tanto, los expertos en la técnica reconocerán que la presente invención se puede llevar a cabo de otras maneras distintas a las expuestas específicamente en el presente documento sin apartarse de las características esenciales de la invención. Además, las realizaciones anteriores pueden implementarse independientemente o en combinación entre sí. Las presentes realizaciones se deben considerar en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas.

60

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método en un sistema (10) de comunicación inalámbrica que comprende múltiples grupos (12) de dispositivos (14) de comunicación inalámbrica, en el que los dispositivos (14) dentro de cualquier grupo (12) dado están sincronizados con la misma referencia de temporización y los dispositivos (14) en diferentes grupos (12) no están sincronizados con la misma referencia de temporización, en el que un dispositivo (14) transmite señalización de control directo a otros dispositivos (14) de acuerdo con la referencia de temporización de su grupo (12), en el que el método es implementado por un nodo (16) de radio asociado con uno de dichos grupos (12) y comprende los pasos de:
- generar (110) un mensaje que indica, para cada uno de uno o más de dichos grupos (12), un rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de ese grupo (12) y una referencia de temporización común, dicho rango explica la incertidumbre en esa desalineación; y
- transmitir (120) dicho mensaje desde el nodo (16) de radio.
- 2.- El método de la reivindicación 1, caracterizado además por determinar el rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de un grupo (12) dado y la referencia de temporización común basándose en uno o más de:
- un margen de error permitido para dispositivos (14) en el grupo (12) dado para ser considerado como sincronizado con la misma referencia de temporización;
- retardo de propagación inherente entre el nodo (16) de radio asociado del grupo dado y los dispositivos (14) en ese grupo (12) dado; y
- retardo de propagación inherente entre dispositivos (14) en diferentes grupos (12).
- 3.- El método de la reivindicación 2, en el que dicha determinación comprende determinar una porción del rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización del grupo (12) dado y la referencia de temporización común basándose en un protocolo de comunicación empleado para comunicación en y/o entre los diferentes grupos (12).
- 4.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicho mensaje indica el rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de un grupo (12) dado y la referencia de temporización común, indicando el máximo de esos posibles valores.
- 5.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la referencia de temporización común es la referencia de temporización de uno de dichos grupos (12).
- 6.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicha transmisión comprende transmitir dicho mensaje desde el nodo (16) de radio a uno o más dispositivos (14) en el grupo (12) con el que está asociado el nodo (16) de radio.
- 7.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicha transmisión comprende transmitir dicho mensaje desde el nodo (16) de radio a un nodo (16) de radio asociado con otro grupo (12).
- 8.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que dicho mensaje indica al menos para uno de dichos grupos (12) diferentes rangos de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de ese grupo (12) y la referencia de temporización común, en el que dichos rangos diferentes están asociados con diferentes recursos configurados para transmitir la señalización de control directo entre dispositivos (14).
- 9.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dichos grupos (12) corresponden a diferentes clústeres de dispositivos, cada clúster tiene una cabeza de clúster que es un dispositivo (14) que pertenece al clúster y que asigna recursos en los que los dispositivos (14) en el clúster deben transmitir la señalización de control directo a otros dispositivos (14), y en el que dicho nodo (16) de radio asociado con dicho de dichos grupos (12) es una cabeza de clúster para uno de dichos clústeres.
- 10.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que dicho sistema (10) de comunicación inalámbrica comprende un sistema de comunicación celular, incluyendo dicho sistema los nodos (18) de red de radio que proporcionan cobertura de radio para los dispositivos (14) en células respectivas (22), en el que dichos grupos (12) corresponden a diferentes células (22) en el sistema (10), y en el que dicho nodo (16) de radio asociado con dicho de dichos grupos (12) es un nodo (18) de red de radio que proporciona cobertura de radio para dispositivos (14) en una de dichas células (22).
- 11.- El método de la reivindicación 10, en el que dicho mensaje también indica si y/o en qué medida una o más

células vecinas están causando interferencia a una célula proporcionada por dicho nodo de radio.

12.- El método de la reivindicación 11, en el que el sistema (10) de comunicación inalámbrica es un sistema de evolución a largo plazo (LTE), y en el que dicho mensaje es un mensaje de INFORMACIÓN DE CARGA X2AP.

5 13.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que dicho mensaje indica dicho rango para cada uno de uno o más grupos (12) en un elemento de información (IE) de RANGO DELTA DE SINCRONIZACIÓN.

10 14.- Un nodo (16) de radio en un sistema (10) de comunicación inalámbrica que comprende múltiples grupos (12) de dispositivos (14) de comunicación inalámbrica, en el que los dispositivos (14) dentro de cualquier grupo dado (12) están sincronizados con la misma referencia de temporización y dispositivos (14) en diferentes grupos (12) no están sincronizados con la misma referencia de temporización, en el que un dispositivo (14) transmite la señalización de control directo a otros dispositivos (14) de acuerdo con la referencia de temporización de su grupo (12), en el que el nodo (16) de radio está asociado a uno de dichos grupos (12) y está configurado para:

15 generar un mensaje que indica, para cada uno de uno o más de dichos grupos (12), un rango de posibles valores de desalineación entre la referencia de temporización de ese grupo (12) y una referencia de temporización común, dicho rango explicando la incertidumbre en esa desalineación; y

20 transmitir dicho mensaje desde el nodo (16) de radio.

15.- El nodo de radio de la reivindicación 14, configurado para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 2-13.

25 16.- Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador de un nodo (16) de radio en un sistema (10) de comunicación inalámbrica, hace que el nodo (16) de radio lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-13.

30 17.- Una portadora que contiene el programa informático de la reivindicación 16, en el que la portadora es uno de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

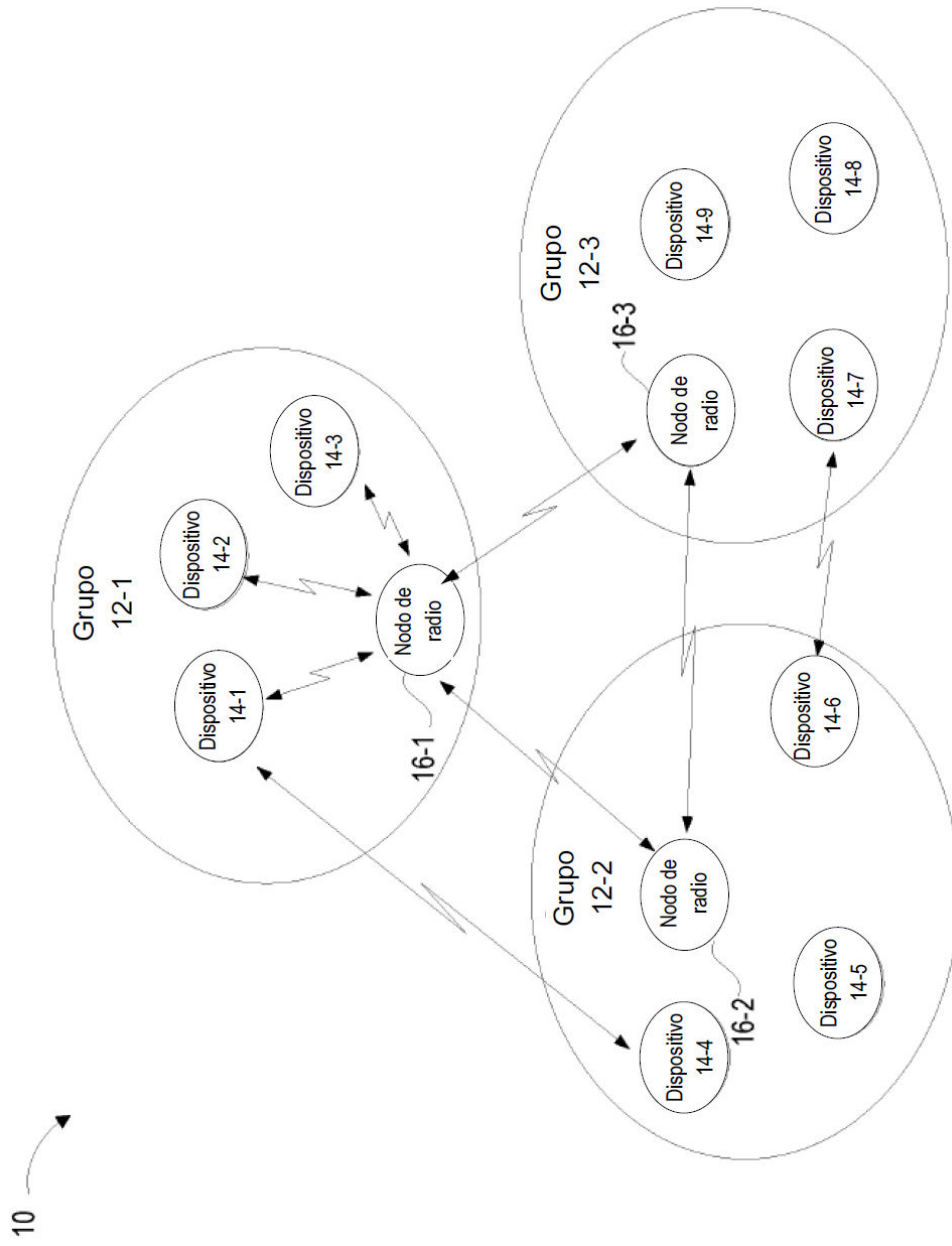


FIG. 1

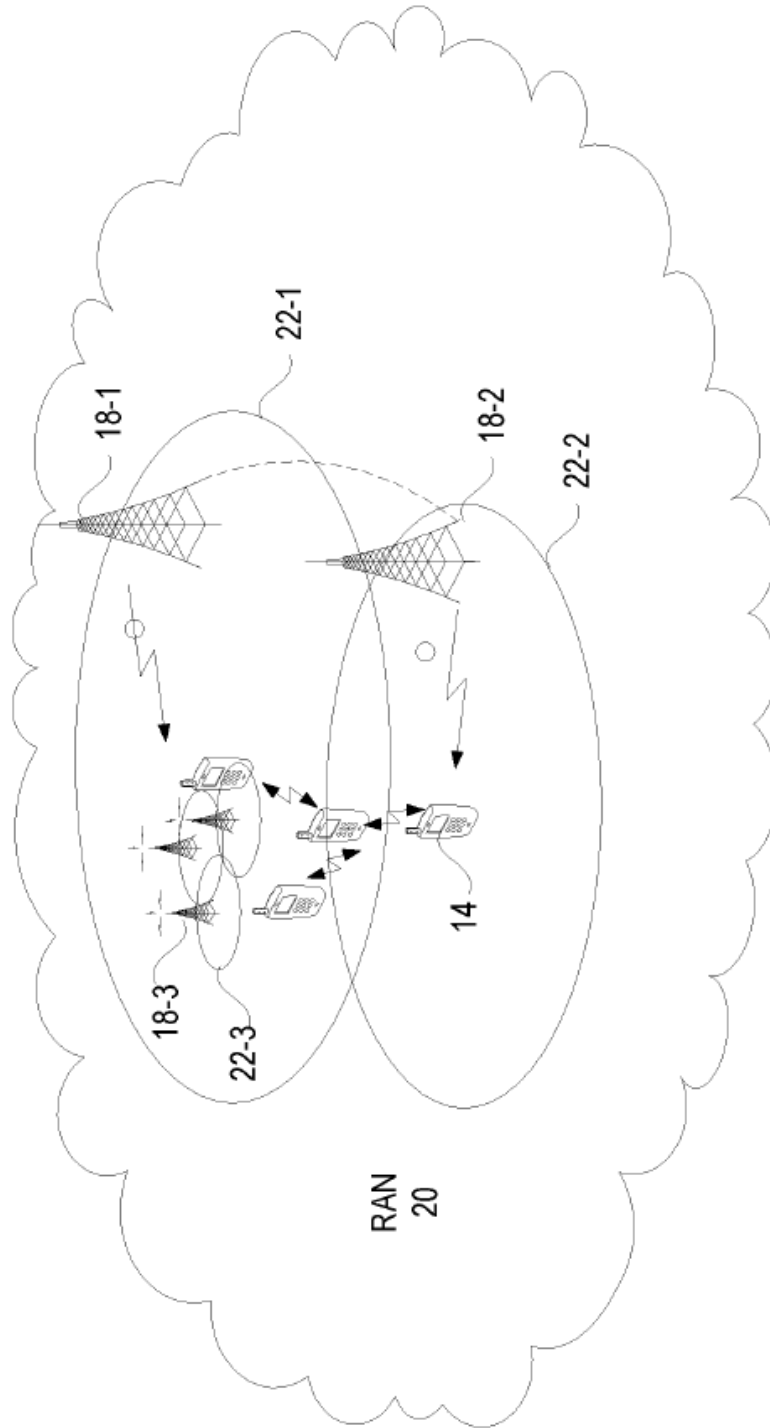


FIG. 2

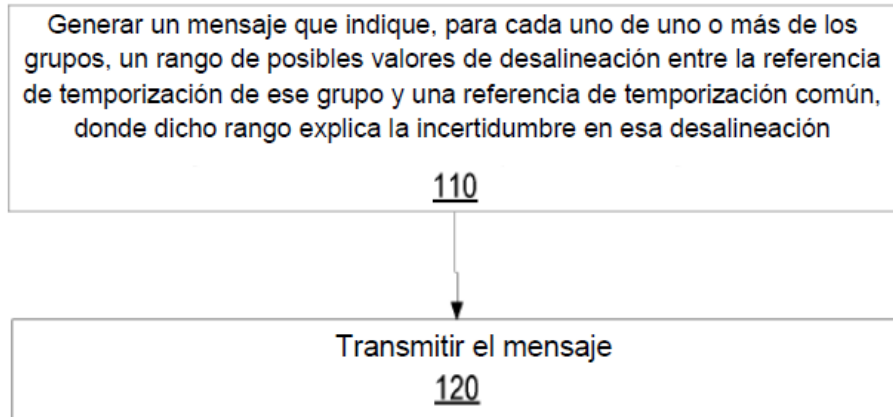


FIG. 3

IE/nombre de grupo	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.13		SÍ	Ignorar
Información de célula	M				SÍ	Ignorar
>Elemento de información de célula		1.. <maxCellineNB>			CADA UNA	Ignorar
>>ID de célula	M		ECGI 9.2.14	ID de la célula fuente	-	-
>>Indicación de sobrecarga de interferencia de UL	O		9.2.17		-	-
>>Referencia de sincronización	O		BOOLEANO	Indica que esta célula es la referencia con respecto a la que todas los otros IE de rango delta de sincronización señalados son medidos	-	-
>>Rango delta de sincronización	O				-	-
>>Información de alta interferencia de UL		0.. <maxCellineNB>			-	-
>>>ID de célula de destino	M		ECGI 9.2.14	ID de la célula para la que el HII está destinada	-	-
>>>Indicación de alta interferencia de UL	M		9.2.18		-	-
>>Potencia de transmisión de banda estrecha relativa (RNTP)	O		9.2.19		-	-
>>Información ABS	O		9.2.54		SÍ	Ignorar
>>Indicación de invocación	O		9.2.55		SÍ	Ignorar
>Elemento de información de célula vecina		0.. <maxNeighCells>			CADA UNA	Ignorar
>>ID de célula	M		ECGI 9.2.14	ID de la célula vecina	-	-
>>Referencia de sincronización	O		BOOLEANO	Indica que esta célula es la referencia con respecto a la que todas los otros IE de rango delta de sincronización señalados son medidos	-	-
>>Rango delta de sincronización	O				-	-

Límite de rango	Explicación
maxCellineNB	Número máximo de células que puede ser servido por un eNB. Valor es 256.
maxNeighCells	Número máximo de células vecinas servidas por eNB vecinos. Valor es 256.

FIG.4A

IE/Nombre de grupo	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Delta de sincronización mínimo	M		ENTERO (-50..50)	milisegundo	-	-
Delta de sincronización máximo	M		ENTERO (-50..50)	milisegundo	-	-

FIG. 4B

IE/Nombre de grupo	Presencia	Rango	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.13		SÍ	Ignorar
Información de célula	M				SÍ	Ignorar
>Elemento de información de célula		1.. <maxCellineNB>			CADA UNA	Ignorar
>>ID de célula	M		ECGI 9.2.14	ID de la célula fuente	-	-
>>Referencia de sincronización	O		BOOLEANO	Indica que esta célula es la referencia con respecto a la que todas los otros IE de rango delta de sincronización señalados son medidos	-	-
>>Rango delta de sincronización	O				-	-
>Elemento de información de célula vecina		0.. <maxNeighCells>			CADA UNA	Ignorar
>>ID de célula	M		ECGI 9.2.14	ID de la célula vecina	-	-
>>Referencia de sincronización	O		BOOLEANO	Indica que esta célula es la referencia con respecto a la que todas los otros IE de rango delta de sincronización señalados son medidos	-	-
>>Rango delta de sincronización	O				-	-

Límite de rango	Explicación
maxCellineNB	Número máximo de células que puede ser servido por un eNB. Valor es 256.
maxNeighCells	Número máximo de células vecinas servidas por eNB vecinos. Valor es 256.

FIG.5

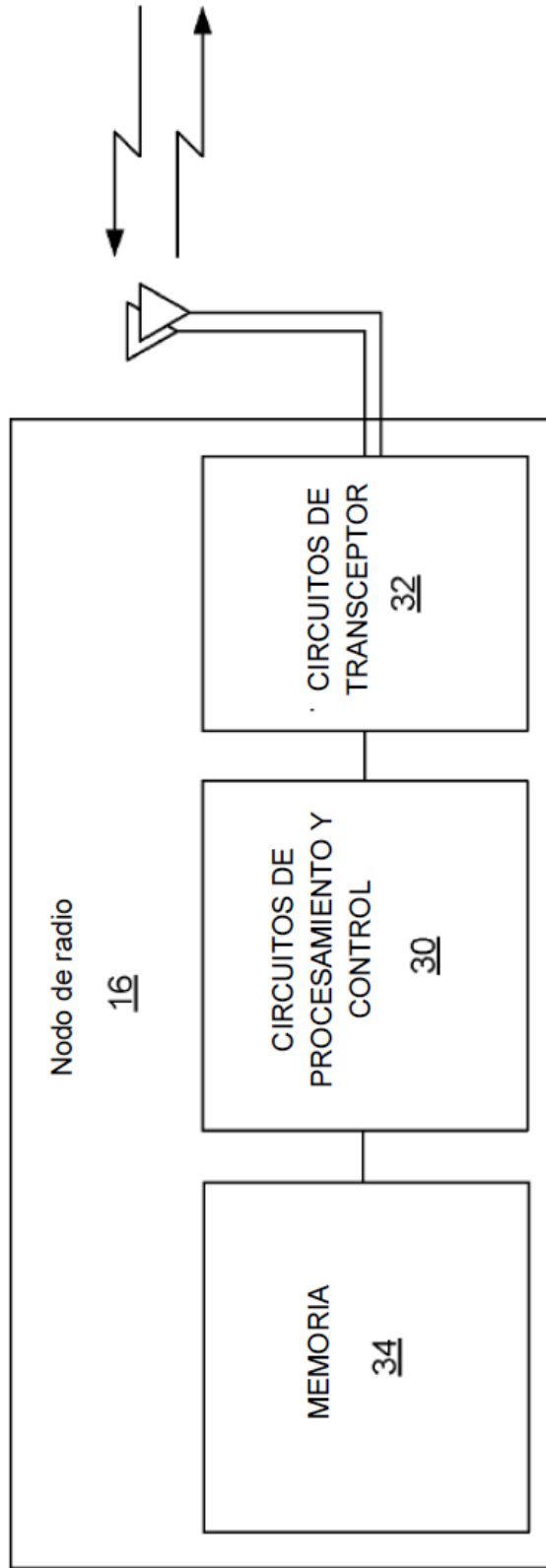


FIG. 6