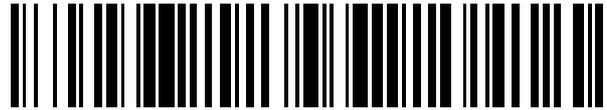


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 978**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11176361 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2555567**

54 Título: **Método para utilización reducida de recursos en una sincronización de sistema, suministro de datos y acceso en tiempo real asíncrono en sistemas de comunicaciones móviles con múltiples terminales de baja complejidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2014

73 Titular/es:

**VODAFONE HOLDING GMBH (100.0%)
Mannesmannufer 2
40213 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**NITZOLD, WALTER;
KRONE, STEFAN y
FETTWEIS, GERHARDT, DR.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 475 978 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 para utilización reducida de recursos en una sincronización de sistema, suministro de datos y acceso en tiempo real asíncrono en sistemas de comunicaciones móviles con múltiples terminales de baja complejidad

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere a un método y un sistema correspondiente para utilización reducida de recursos en sincronización y el acceso en tiempo real asíncrono en un sistema de comunicaciones móviles.

10

Los sistemas de comunicaciones móviles tradicionales suelen comprender una red celular y terminales móviles. En el lado de red cableada, la red celular suele estar acoplada al sistema telefónico de línea fija y a Internet para conectar los terminales móviles al sistema telefónico de línea fija convencional, el sistema de telefonía antigua ordinario POTS y a Internet. En el otro lado, esto es, en el lado de la interfaz de aire, la red celular proporciona una interfaz de aire, esto es, una interfaz de radio, con el fin de la conexión a terminales móviles por intermedio de un enlace de radio.

15

A continuación, los teléfonos celulares o los asistentes digitales personales (PDAs) o dispositivos similares, que se suelen denominar teléfonos móviles o estaciones móviles o nodos móviles o equipos de usuario (UE), en la técnica anterior, se denominan terminales móviles, puesto que comparten la propiedad de acoplarse a sistemas de comunicaciones por intermedio de la interfaz de radio y son móviles. A diferencia de las estaciones de comunicaciones fijas que ponen en práctica la interfaz de aire, esto es, el enlace de radio, desde el sistema de red a terminales móviles y que, a modo de ejemplo, se denominan estaciones base en un sistema GSM o eNodeBs en la terminología de LTE se denominan estaciones base a continuación.

20

25

La mayor parte de estos sistemas de comunicaciones móviles tradicionales, a modo de ejemplo, sistemas conformes con el estándar de GSM o sistemas conformes a la especificación de LTE, utilizan protocolos de comunicaciones con intervalos temporales para intercambiar información. En estos sistemas, un recurso, a modo de ejemplo, una banda de frecuencia particular dentro de una celda, se divide en una pluralidad de intervalos temporales o intervalos cortos. Un intervalo temporal es el más pequeño periodo de tiempo individual dedicado a transmitir o recibir información desde un terminal. Estos sistemas se conocen como sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TD-MA). Un intervalo temporal, a modo de ejemplo, puede asignarse a un terminal móvil particular y especifica un espacio de tiempo de duración predefinida, en donde la estación base puede transmitir datos o recibir datos desde ese terminal móvil particular, en donde los datos transmitidos pueden ser arbitrarios. A modo de ejemplo, cuando se establece una llamada telefónica a, o desde, un terminal móvil, una estación base puede asignar un solo intervalo temporal en una trama de intervalos para transmitir datos desde una estación base al terminal móvil, esto es, un enlace descendente, utilizando una primera banda de frecuencias y un intervalo temporal de una trama en una segunda banda de frecuencias diferentes para recibir datos desde el terminal móvil en la estación base, esto es, enlace ascendente. En consecuencia, el terminal móvil tiene que escuchar a la frecuencia de enlace descendente dedicada exactamente durante el intervalo temporal asignado para recibir datos relacionados con la llamada telefónica establecida. Por el contrario, el terminal móvil debe utilizar exactamente el intervalo temporal asignado para transmitir datos a la estación base.

30

35

40

45

Como alternativa, y en lugar de asignarse a solamente un terminal para comunicación, un intervalo temporal de una frecuencia particular puede utilizarse para difundir información a una pluralidad de terminales.

En cualquier caso, cada terminal móvil comprende su propio generador de reloj que tiene una incertidumbre temporal individual y una desviación respecto a una frecuencia de reloj preestablecida. Como consecuencia, a través de un largo periodo de tiempo, la señal de reloj generada en el terminal móvil se desviará respecto a la terminal de reloj generada en la estación base.

50

Con el fin de hacer coincidir los intervalos temporales asignados exactamente, el terminal móvil debe sincronizarse en el tiempo con su estación base asignada al menos cuando se transmiten datos a, o se reciben datos desde, una estación base. En condiciones normales, la estación base define el reloj maestro al que está sincronizado en el tiempo cada terminal móvil, que se comunica con la estación base. En consecuencia, cada sistema de comunicación móvil proporciona medios y procedimientos para sincronizar individualmente los terminales móviles con una estación base. A modo de ejemplo, en el sistema de GSM, información temporal aproximada se proporciona a un terminal cuando el terminal entra inicialmente en una célula, a modo de ejemplo, cuando el terminal explora el canal de sincronización, así denominado SCH. Cuando se transmiten realmente datos de carga útil, a modo de ejemplo, cuando se transmite desde un terminal a una estación base, la información temporal se proporciona al terminal proporcionando información anticipada temporal al terminal para compensar el retardo de la propagación. Una estación base, a modo de ejemplo, puede calcular el avance temporal sobre la base de la secuencia de sincronización transmitida dentro de un mensaje de ráfaga de acceso desde un terminal. De este modo, se gestiona individualmente la temporización de cada terminal asignado a una estación base.

55

60

65

De forma similar, la especificación de LTE proporciona información temporal avanzada a un terminal. Cuando un

terminal, esto es, un equipo de usuario UE según se denomina en la terminología de LTE, desea establecer una conexión a una estación base, esto es, un así denominado eNodeB, transmite un preámbulo de acceso aleatorio a la estación base. La estación base estima, a su vez, la temporización de la transmisión del terminal y transmite un mensaje de respuesta que incluye una orden de avance de temporización. Sobre la base de dicha orden, el terminal, esto es, el equipo UE, ajusta su temporización de transmisión.

Un número creciente de terminales que se comunican con una estación base produce, en consecuencia, una cantidad creciente lineal de mensajes temporales y en correspondencia, un aumento del esfuerzo de cálculo en la estación base. Estos mensajes de temporización no transmiten datos de carga útil, esto es, realmente estos mensajes son de carga de protocolo, pero consumen recursos valiosos.

Este problema de mensajes de carga incrementada ha avanzado desde que, en los sistemas de comunicaciones móviles, se utiliza una cantidad considerable de los así denominados terminales de máquina a máquina. En consecuencia, existe una necesidad de integrar estos terminales de máquina en el sistema de comunicación inalámbrico.

El documento WO-A-95/02 307 da a conocer la idea de formar subconjuntos de terminales, teniendo cada subconjunto una diferente compensación temporal o compensación de frecuencia en relación con la estación base.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, el método y sistema propuestos se describen con más detalle haciendo referencia a los dibujos siguientes, en donde:

La Figura 1 ilustra de forma esquemática un sistema de comunicaciones móviles;

La Figura 2 ilustra un diagrama de tiempos de mensajes de enlace ascendente;

La Figura 3 ilustra, de forma esquemática, una célula de un sistema de comunicación celular;

La Figura 4 ilustra, de forma esquemática, un mensaje de multidifusión de actualización temporal.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicaciones móviles 100 que comprende una pluralidad de células de comunicación 110, indicadas como 110a a 110e. El área de cada célula se determina como el área cubierta por la al menos una estación base 120 incluida en la célula. Conviene señalar que, a continuación, el término de estación base será el término genérico para una estación de acceso de radio según se conoce, a modo de ejemplo, a partir de la especificación de GSM o en la terminología de LTE en eNodeB, que proporciona la interfaz de aire en los terminales de radio. El área de cada célula se define por el área cubierta por la al menos una estación base 120 incluida y situada en algún lugar en la célula.

Las estaciones móviles 130 están conectadas, de forma comunicativa, mediante un enlace de radio a la estación base de una célula. Una estación móvil 130 puede ser un teléfono móvil o PDA o un ordenador portátil, que esté adaptado y configurado para intercambiar datos utilizando el sistema de comunicaciones móviles. En condiciones normales, las estaciones móviles 130 son interactivas y proporcionan una interfaz para ser utilizadas por una persona, con lo que normalmente proporcionan una pantalla de presentación visual y un teclado o una así denominada pantalla táctil. En condiciones normales, los datos se transmiten y reciben cuando se inician por el usuario operativo o, a modo de ejemplo, en una llamada telefónica entrante, cuando se inicia por otra persona. De este modo, las estaciones móviles se suelen utilizar para intercambiar datos entre dos personas en comunicación.

Además, los dispositivos de comunicación 140 pueden utilizar un sistema de comunicaciones móviles 100 por intermedio de un enlace de radio a la estación base 120. En condiciones normales, estos terminales no son interactivos, es decir, no existe ninguna persona que opere estos terminales y de este modo, iniciar cualquier intercambio de datos. En cambio, los terminales 140 suelen ser dispositivos para la así denominada comunicación de máquina a máquina, esto es, comunicación entre dos dispositivos de máquina, en donde una transmisión de datos no se inicia mediante una interacción de usuarios. Un terminal puede actuar como un dispositivo autónomo en conformidad con una programación predefinida que especifica las acciones de comunicación. Como alternativa, un terminal puede comunicarse como una reacción a una incidencia predefinida, a modo de ejemplo, cuando se solicita por otra máquina. Además, estos terminales pueden ser puntos finales en una cadena de comunicación, esto es, un dispositivo no recibe datos desde una primera estación y reenvía esos datos a una tercera estación actuando así como una estación repetidora. A continuación, estos dispositivos se denominan terminales 140.

En una forma de realización, un terminal de máquina 140 puede ser una estación de medición que comprende un sensor. El sensor, a modo de ejemplo, puede detectar cualesquiera datos de sus entornos, tales como datos climáticos o de tiempo atmosférico o de tráfico o cualquier otra información arbitraria. Una estación de medición puede recoger información durante un periodo de tiempo predeterminado o puede recoger datos en cualquier momento en el tiempo. En una realización, a modo de ejemplo, la estación de medición puede generar los datos a

petición, esto es, cuando se recibe un mensaje de demanda y simplemente antes de que se transmita la información demandada a una estación de servidor central, que procesa los datos transmitidos. A modo de ejemplo, estos terminales de máquina 140 sirven como una fuente generadora de datos que reflejan una información arbitraria, que el dispositivo genera, a modo de ejemplo, mediante mediciones.

5 En una forma de realización alternativa, un terminal de máquina 140 puede acoplarse a, o puede formar una parte integrante de, una máquina de mayores dimensiones, en donde el terminal de máquina puede adaptarse y configurarse para recibir o transmitir información relacionada con la máquina de mayores dimensiones. En esta forma de realización, el terminal de máquina puede adaptarse para recibir instrucciones para controlar la máquina de mayores dimensiones o para transmitir información que indique el estado operativo de la máquina de mayores dimensiones, a modo de ejemplo, cuando se genera una alarma.

15 Una pluralidad de arquitecturas de sistemas de comunicaciones móviles se conoce, a modo de ejemplo, en el sistema GSM o en futuros sistemas tales como LTE. Estos sistemas tienen en común que utilizan un sistema de intervalos temporales para asignar recursos de frecuencia. El sistema GSM, a modo de ejemplo, utiliza un sistema de multiplexación por división en el tiempo, en donde una banda de frecuencia disponible se divide en periodos de tiempo cortos, así denominados intervalos temporales, y ocho intervalos temporales consecutivos de la misma banda de frecuencias forman una así denominada trama. Además, una gama de frecuencias disponible se divide en una pluralidad de bandas de frecuencias en paralelo. Un intervalo temporal o normalmente una serie de intervalos temporales, en tramas consecutivas, se asigna para la comunicación con una sola estación móvil. La estación móvil puede utilizar luego el intervalo temporal asignado de una trama para transmitir información, esto es, de enlace ascendente, a una estación base. De forma similar, para transmitir información desde una estación base a una estación móvil, esto es, un enlace descendente, un intervalo temporal se asigna en una trama de otra banda de frecuencias.

25 En un sistema LTE, los recursos de frecuencia, a través del tiempo, están divididos también en una rejilla de unidades de recursos, en donde una unidad de recurso se define por una duración predefinida y un ancho de banda predefinido. Aunque el término de unidad de recurso es más conocido a partir de la especificación de LTE, se utiliza, a continuación, como un término genérico para describir un elemento de recurso de una duración predefinida y de un ancho de banda predefinido sin limitar la invención a LTE. Aunque la asignación de recursos a un terminal LTE difiere notablemente de la asignación de recursos en GSM, los sistemas comparten la propiedad común de que los recursos de ancho de banda se asignan en intervalos temporales. Un transmisor, esto es, una estación base o un terminal, debe adherirse a la asignación de intervalos temporales. De no ser así, esto es, si un transmisor transmitiera con demasiada prontitud o demasiado tarde, esto es, antes o después de que un intervalo temporal asignado a esa transmisión interfiriera con otra transmisión transmitida por otra estación, el intervalo temporal antes o después de ese intervalo asignado. Los sistemas con intervalos temporales, en consecuencia, aseguran que cada estación móvil comience a transmitir en un punto en el tiempo que hace mínima la interferencia causada por transmisiones prematuras o tardías, que, en una estación base, interfieran con transmisiones de intervalos temporales próximas. En los sistemas de intervalos temporales convencionales, esto se consigue mediante una sincronización aproximada de una estación móvil en el tiempo utilizando los así denominados canales de sincronización y mediante sintonía fina de cada estación móvil, de manera individual, transmitiendo la así denominada información de anticipación temporal a la estación. Esencialmente, dicha información de anticipación de temporización da instrucciones a una estación cuando se inicia su transmisión dedicada para un intervalo temporal asignado con el fin de garantizar que dicha transmisión llegue a la estación base dentro del intervalo temporal asignado.

50 Los sistemas de radiocomunicación convencionales pueden calcular, de esta manera, y transmitir información anticipada de temporización individual para la sintonía fina de la temporización de una estación móvil para reducir la interferencia. Esto da lugar, a su vez, a usos innecesarios de recursos de frecuencia-tiempo de alto valor.

La Figura 2 ilustra, de forma esquemática, una rejilla de recursos de un sistema de comunicación celular.

55 Para programar la comunicación con los terminales de máquina 140, la estación base realiza una partición a partir de la pluralidad de terminales 140 en al menos un subconjunto de terminales, comprendiendo dicho subconjunto al menos dos terminales individuales. En adelante, la estación base transmite información de programación a dichos subconjuntos de terminales utilizando un mensaje de multidifusión, esto es, un mensaje que se recibe y procesa por todos los terminales del subconjunto direccionado.

60 La Figura 2a ilustra la asignación de espacios de tiempo para recibir mensajes desde el terminal 140. En la figura, el eje de abscisa ilustra el tiempo y el eje de ordenadas ilustra una numeración arbitraria de los terminales 140, que se utiliza aquí para distinguir los terminales. Los mensajes se representan como cuadrados para ilustrar el tiempo de inicio y de finalización de la recepción de un mensaje en la estación base.

65 Cada uno de los N terminales transmite su respectivo mensaje 220-1, 220-N en el tiempo programado y a la frecuencia programada. Sin embargo, los terminales están solamente sincronizados de forma aproximada o de ninguna en absoluto, en el tiempo para el reloj de la estación base. Además, debido a la baja complejidad, esto es,

hardware simple y de bajo coste, los terminales no pueden sincronizarse con exactitud en frecuencia, esto es, un terminal diferirá respecto a una frecuencia programada. En consecuencia, cada terminal transmite su mensaje de forma asíncrona en el tiempo y/o de forma asíncrona en la frecuencia a la estación base. Para recibir un mensaje programado desde un terminal de máquina, la estación base asigna un espacio de tiempo predefinido en un ancho de banda de frecuencia predefinida para la recepción de cada mensaje; es decir, la estación base puede asignar un ancho de banda para un espacio de tiempo para recibir mensajes desde los terminales de máquina. Estos mensajes de enlace ascendente pueden recibirse en cualquier momento dentro del espacio de tiempo asignado y a cualquier frecuencia en el ancho de banda asignado. En el espacio de tiempo asignado, la estación base puede asignar diferentes bandas de frecuencias presentando cada una de ellas un ancho de banda particular, en donde dicho ancho de banda puede extenderse a través de una pluralidad de unidades de recursos. En consecuencia, los terminales pueden configurarse y adaptarse para transmitir su respectivo mensaje en estas frecuencias.

Cada terminal 140 puede transmitir su mensaje 220-1 – 220-N, esto es, de enlace ascendente, como una ráfaga única dentro del espacio de tiempo programado 210, esto es, los mensajes no se dividen en una pluralidad de paquetes que se transmiten por separado. Además, cada terminal puede transmitir su mensaje en una frecuencia portadora única, esto es, el terminal puede no utilizar cualquier salto de frecuencia cuando transmite su mensaje.

Para permitir una recepción satisfactoria de una pluralidad de mensajes en la estación base desde los terminales, el sistema garantiza que los mensajes son ortogonales entre sí en la estación base y para la comunicación de la estación base con estaciones móviles 130.

En una forma de realización, a cada terminal 140 se le asigna una diferente frecuencia para la transmisión. En una forma de realización, la frecuencia puede fijarse y puede ajustarse en el momento de la instalación del respectivo terminal. En una forma de realización alternativa, la frecuencia para la transmisión de enlace ascendente puede comunicarse en un mensaje de enlace descendente desde la estación base al respectivo terminal y puede ajustarse de forma dinámica. En otra forma de realización, un terminal puede variar la frecuencia para transmitir mensajes de enlace ascendente según las instrucciones dadas por una estación base o en función de una programación predefinida. La estación base asigna, en consecuencia, intervalos temporales en cada una de las diferentes frecuencias para recibir las transmisiones desde los terminales, en donde se supone que la estación base tiene conocimiento de cualquier cambio en la frecuencia para mensajes de enlace ascendente desde un terminal y de este modo, puede seguir estos cambios. De esta manera, las transmisiones desde la pluralidad de terminales están separadas en frecuencias y por ello, no interfieren entre sí en la estación base.

En otra forma de realización alternativa, los terminales pueden transmitir los mensajes a la estación base a la misma frecuencia pero en diferentes tiempos. La estación base puede asignar, en consecuencia, diferentes espacios de tiempo utilizando dicha misma frecuencia. En una forma de realización, el tiempo individual, en el que un terminal transmite un mensaje de enlace ascendente, puede fijarse y se puede ajustar a la instalación del respectivo terminal. En una forma de realización alternativa, el tiempo de transmisión individual puede comunicarse en un mensaje de enlace descendente desde la estación base, en donde, en una forma de realización, el mensaje de enlace descendente puede especificar un espacio de tiempo que especifica el espacio de tiempo para la siguiente transmisión de enlace ascendente con referencia a la última transmisión de enlace ascendente o el tiempo del mensaje de enlace descendente. En otra forma de realización, el tiempo de transmisión puede variarse en conformidad con una programación temporal predefinida. De esta manera, las transmisiones de enlace ascendente desde los terminales están separadas en el tiempo. Se supone que la estación base tiene conocimiento del respectivo tiempo de transmisión fijo o variable y en consecuencia, asigna el espacio de tiempo correspondiente para recibir los mensajes de enlace ascendente.

En otra forma de realización, los terminales pueden transmitir los mensajes a la misma frecuencia y al mismo tiempo, pero en donde los terminales utilizan una separación por división de código, esto es, un así denominado método de transmisión CDMA, en donde mensajes individuales procedentes de los terminales están separados por códigos de dispersión ortogonales. Según se explicó anteriormente para el ajuste y variación de un tiempo o frecuencia de transmisión, un código de dispersión puede fijarse y puede inicializarse en el momento de la instalación de un terminal o puede variarse cuando se comunica por la estación base o en conformidad con un plan de tiempos predefinido. La estación base puede, en consecuencia, asignar una frecuencia para un espacio de tiempo para la recepción simultánea de una pluralidad de mensajes de enlace ascendente de códigos ortogonales, en donde se supone que la estación base tiene conocimiento del sistema de codificación de CDMA utilizado por los terminales.

Para fines ilustrativos y sin restricción, las transmisiones de los terminales están separadas en frecuencia, esto es, a cada terminal se le asigna y utiliza una diferente frecuencia para las transmisiones de enlace ascendente.

Para determinar una compensación temporal de un terminal de máquina nº 1, se supone que la estación base espera un mensaje de enlace ascendente programado 220-1 procedente de dicho terminal de máquina nº 1 en un espacio de tiempo 210-1 asignado y predefinido. El espacio de tiempo 210-1 puede extender una pluralidad de unidades de recurso consecutivas en el tiempo. Además, la estación base puede asignar un ancho de banda que excede el ancho de banda de una sola unidad de recurso, esto es, la estación base puede asignar una pluralidad de unidades de recurso consecutivas en el tiempo y adyacentes en frecuencia.

La compensación temporal del terminal de máquina nº 1 es el espacio de tiempo desde el inicio del espacio de tiempo asignado 210-1 al inicio de la recepción del mensaje 220-1, con lo que la compensación de temporización de un terminal de máquina es relativa al inicio del espacio de tiempo asignado 210-1. En la Figura se ilustra como la flecha 230-1 a la compensación temporal del terminal de máquina nº 1. Puesto que la estación base tiene conocimiento del inicio del intervalo temporal 210-1 y también detecta el punto en el tiempo cuando se recibe al mensaje previsto 220-1 desde el terminal de máquina nº 1, la estación base puede medir la compensación de temporización del terminal de máquina nº 1.

De modo similar, la estación base puede medir la compensación temporal individual de una pluralidad de otros terminales.

Según se ilustra en la Figura, los terminales de máquina nº 1 a nº N pueden tener diferentes compensaciones temporales 230-1 a 230-N, que, a modo de ejemplo, pueden resultar de variar las compensaciones del oscilador o del retardo de propagación distintos. De este modo, la estación base puede medir la compensación temporal individual 230 de cada uno de la pluralidad de terminales de máquina 140.

A continuación, se puede determinar un subconjunto 250-1 de al menos dos terminales, en donde dichos terminales tienen una compensación temporal dentro del mismo margen predefinido 240-1. Dicha determinación puede realizarse por la estación base u otro elemento de la red de radio fija. Para determinar los terminales que tienen una compensación temporal dentro de un margen predefinido de compensación temporal, la estación base puede comparar la compensación temporal 230 determinada de un terminal con un primer margen predeterminado de compensación temporal 240-1, que se inicia al principio del espacio de tiempo 210 pero es notablemente más corto. En la Figura 2A, los terminales números 1, 5, 8 y N comparten la propiedad común de tener una compensación temporal más corta dentro del intervalo de compensación temporal, esto es, margen de compensación temporal 240-1. Estos terminales, en consecuencia, pueden formar el primer subconjunto 250-1.

En una forma de realización, un margen predefinido de compensación temporal puede ser mayor que la duración de un bloque de recursos, pero es más corta que la duración de dos bloques de recursos. En una forma de realización alternativa, un margen de compensación temporal puede superar la duración de dos unidades de recursos. Esencialmente, un margen de compensaciones temporales permitidas puede predefinirse por un operador del sistema y puede establecerse de forma arbitraria. Sin embargo, en caso de que los terminales estén configurados para recibir mensajes dependiendo de una transmisión precedente, una compensación temporal permitida puede limitarse para garantizar que una transmisión de enlace descendente, esto es, desde la estación base a los terminales, se complete dentro del espacio de tiempo programado en el terminal.

De forma opcional, puede determinarse un segundo subconjunto 250-2 de al menos dos terminales, en donde los terminales de dicho segundo subconjunto de terminales de máquina comparten la propiedad de tener una compensación temporal de un margen mayor que el definido para el primer subconjunto de terminales, pero más corto que un segundo intervalo de compensación temporal predeterminado 240-2. Los terminales de máquina números 3, 6, 7, 9, y N-1 en esta forma de realización, forman dicho segundo subconjunto 250-2 de terminales.

De modo similar, un tercer subconjunto 250-3 de terminales que tienen una compensación en un tercer margen según se ilustra por la flecha 240-3 puede determinarse a este respecto. En el dibujo, los terminales números 2 y 4 forman dicho tercer subconjunto.

Conviene señalar que el número de márgenes de compensaciones temporales y los correspondientes subconjuntos de terminales pueden elegirse de forma arbitraria. Además, la duración de un intervalo 240, que define un margen de compensación temporal, puede elegirse adecuadamente para dividir la pluralidad de terminales de máquina en subconjuntos útiles.

Según se describió, con anterioridad, para el asincronismo del tiempo, la estación base puede medir y evaluar, de forma similar, el asincronismos en frecuencia en adición o como alternativa al asincronismo en el tiempo. En consecuencia, la estación base puede medir una compensación de frecuencia de un mensaje de enlace ascendente recibido como una diferencia entre una frecuencia programada para esa transmisión y la frecuencia del mensaje realmente recibido. De modo similar, las compensaciones de frecuencia individuales de una pluralidad de mensajes de enlace ascendente recibidos puede medirse en esta etapa. La compensación individual de un mensaje recibido puede utilizarse como un criterio adicional o alternativo para la compensación temporal anteriormente descrita. En consecuencia, la estación base puede determinar subconjuntos de al menos dos terminales que tengan la misma compensación de frecuencia, esto es, l compensación de frecuencia de ese subconjunto estando dentro del mismo margen, en donde el margen de compensación de frecuencia puede extender el ancho de banda de una unidad de recurso.

La Figura 2b ilustra una comunicación de enlace descendente entre la estación base y los terminales, esto es, los mensajes transmitidos desde la estación base a los subconjuntos de terminales. De modo similar como para los mensajes de enlace ascendente, un mensaje de enlace descendente puede transmitirse en una ráfaga única, esto es, un mensaje de enlace descendente no está dividido en una pluralidad de paquetes que se transmiten por

separado.

La estación base puede transmitir un primer mensaje de multidifusión 270-1 al primer subconjunto 250-1 de terminales, en donde se supone que los terminales de dicho subconjunto esperan recibir un mensaje dentro de un espacio de tiempo programado y a una frecuencia acordada. Puesto que el espacio de tiempo programado de un terminal no está completamente fijado, sino que se desliza lentamente en función de la compensación temporal del respectivo terminal y la estación base ha determinado la compensación temporal de ese terminal, esto es, del subconjunto de terminales que tienen esencialmente la misma compensación temporal, la estación base puede transmitir un mensaje conjunto 270-1 para el subconjunto de terminales en el punto en el tiempo que permite a los terminales de dicho subconjunto recibir satisfactoriamente dicho mensaje. La transmisión de dicho mensaje de multidifusión desde la estación base a un subconjunto de terminales, en consecuencia, puede ser asíncrona respecto a la comunicación con estaciones móviles 130, esto es, la rejilla de recursos asignada para la comunicación con estaciones móviles 130. Sin embargo, la transmisión está adaptada a la compensación temporal de dicho subconjunto de terminales.

Puesto que los mensajes de enlace descendente y de enlace ascendente a, y desde, los terminales pueden transmitirse de forma asíncrona para la comunicación de la estación base con estaciones móviles, la comunicación entre la estación base y los terminales de máquina puede ser asíncrona respecto a la comunicación entre dicha estación base y las estaciones móviles 130 que se registran en dicha estación base.

A modo de ejemplo, un mensaje de multidifusión 270-1 puede comprender información temporal para dar instrucciones a cada terminal cuando se transmita el siguiente mensaje de enlace ascendente a la estación base. La instrucción puede especificar un espacio de tiempo, que especifica el espacio de tiempo desde la última transmisión de enlace ascendente a la siguiente transmisión de enlace ascendente. De este modo, la estación base y cada uno de los terminales del subconjunto direccionado de terminales conoce la programación para la siguiente transmisión de enlace ascendente. En una forma de realización, la información de temporización puede especificar un intervalo de tiempo recurrente y comparativamente corto entre mensajes de enlace ascendente sucesivos para la estación base. En una forma de realización, los recursos asignados para un enlace ascendente pueden recurrir una vez en un segundo o una vez en dos segundos. Los terminales pueden utilizar los recursos asignados si fuera necesario, esto es, a modo de ejemplo, para generar una alarma en caso de una emergencia detectada, pero no se requieren para transmitir cualquier mensaje ficticio. De este modo, el sistema puede proporcionar un acceso en tiempo real o cuasi tiempo real.

De modo similar, mensajes de multidifusión 270-2 y 270-3 pueden enviarse a subconjuntos 250-2 y 250-3 de terminales de máquina. La transmisión de los mensajes 270-1 a 270-3 puede realizarse utilizando la misma frecuencia, esto es, la transmisión de estos mensajes de enlace ascendente puede realizarse de forma secuencial.

Además, o de forma alternativa, el mensaje de multidifusión puede especificar información de frecuencia para dar instrucciones a cada terminal sobre qué frecuencia utilizar para transmitir el mensaje de enlace ascendente siguiente, por lo que la estación base y cada terminal del subconjunto direccionado de terminales conoce la frecuencia de la transmisión de enlace ascendente siguiente.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 2a, los terminales números 1 a N pueden, posteriormente, transmitir cada uno otro mensaje a la estación base durante el espacio de tiempo 210-2, en donde el tiempo entre los espacios de tiempo 210-1 y 210-2 puede ser según se especifica en los mensajes de enlace ascendente 270-1 a 270-3. Según se describió con anterioridad, la estación base puede medir, de nuevo, la temporización y/o compensación de frecuencia de cada terminal. Sobre la base de la temporización individual medida y/o de las compensaciones de frecuencia de los terminales, la estación base puede dividir, de nuevo, al menos un subconjunto de terminales a partir de la pluralidad de terminales transmisores. Según se ilustra en la Figura 2b, la estación base puede enviar otro mensaje de multidifusión a un subconjunto de terminales. Los terminales pueden transmitir mensajes individuales a las estaciones base que, a su vez, pueden medir, de nuevo, la compensación temporal individual de cada terminal.

Conviene señalar que, debido a una diversidad de razones, la compensación temporal y/o de frecuencia de un terminal puede variar desde una transmisión a otra según se ilustra en la Figura 2a para el terminal nº 3. En función de su compensación temporal aumentada, el terminal nº 3, que ha sido miembro del segundo subconjunto 250-1, se considera entonces como un miembro del subconjunto 250-3. De esta manera, la medición de la compensación de temporización y/o frecuencia, cada vez que un terminal transmite un mensaje a las cuentas de estaciones base para las variaciones en la temporización y/o compensación de frecuencia de un terminal individual.

Para transmitir mensajes 220 a una estación base, un terminal 140 puede utilizar cualquier método de transmisión arbitraria con la estación base. En consecuencia, para garantizar una comunicación de servicio con la estación base, la estación base debe ser compatible con el protocolo de transmisión utilizado por los terminales. Dicho protocolo puede ser incompatible con el protocolo de transmisión utilizado, acordado entre la estación base y las estaciones móviles 130. Para mantener los terminales lo más simple posible, un sistema de transmisión de portadora única y un sistema de modulación simple puede utilizarse por los terminales 130.

De este modo, el sistema de comunicación móvil puede configurarse y adaptarse para poder comunicarse con los terminales de máquina 140, en donde se evitan mensajes de control excesivos para sincronizar los terminales a tiempo con la estación base.

- 5 Además del margen de temporización y/o compensación de frecuencia, la división de la pluralidad de terminales puede basarse en criterios adicionales.

10 En una forma de realización, la división de un subconjunto de terminales puede basarse en el margen descrito identificado de compensación temporal y/o de frecuencia y además, en la periodicidad de transmisiones desde un terminal. A modo de ejemplo, cuando los terminales comunicaren información, una vez por hora, el subconjunto dividido puede comprender estos terminales solamente. En consecuencia, un mensaje de multidifusión único, transmitido a ese subconjunto de terminales, en consecuencia, puede informar a todos los terminales sobre la programación de cada transmisión individual siguiente.

15 En otra forma de realización, la división de un subconjunto de terminales puede basarse adicionalmente en la capacidad de un terminal para permanecer sincronizado con la escala de tiempos de la estación base, esto es, para mantener una compensación sin desviarse esencialmente al respecto. Los terminales que tengan una frecuencia de reloj que se desvíe en el tiempo esencialmente, necesitan una actualización de la temporización con más frecuencia que los terminales que tengan una frecuencia de reloj exacta. En consecuencia, puesto que algunos terminales
20 pueden tener la capacidad de mantener la frecuencia de reloj exacta durante un largo periodo de tiempo, los mensajes desde la estación base para estos terminales para establecer la frecuencia de reloj de los terminales pueden ser menos frecuentes. Por el contrario, los terminales que tengan una frecuencia de reloj menos precisa, pero más inexacta, necesitan mensajes de actualización de ajuste de la frecuencia de reloj con más frecuencia para permitir la compensación temporal de un terminal dentro de un margen asignado.

25 En una forma de realización, los terminales 130 pueden recibir y procesar un canal de sincronización sobre una base periódica para mantener la compensación temporal lo más pequeña posible. En formas de realización alternativas, los terminales pueden depender concretamente de una frecuencia de reloj interna individual. Estas frecuencias de reloj internas pueden desviarse entre sí y respecto a la frecuencia de reloj de la estación base por diversos motivos bien conocidos. En consecuencia, las temporizaciones entre un terminal y la estación base pueden desviarse de este modo, esto es, la comunicación entre un terminal y una estación base no está sincronizada como con las estaciones móviles 130. Por ello, dependiendo de la precisión de la frecuencia de reloj interna de un terminal, las compensaciones temporales pueden variar más o menos.

35 Aunque depende de la duración del espacio de tiempo 210, que se asigna por una estación base para recibir un mensaje desde un terminal, es necesario enviar periódicamente mensajes de actualización de temporización a un terminal para garantizar que el mensaje de enlace ascendente desde ese terminal pueda recibirse dentro de espacio de tiempo asignado 210. Para reducir al mínimo el número de mensajes de actualización de temporización mientras que, al mismo tiempo, se proporcionan mensajes de actualización temporal suficientes para un terminal con el fin de
40 garantizar una compensación temporal dentro de un margen máximo, esto es, la duración del espacio de tiempo 210, la división de la pluralidad de terminales puede basarse, además, en la capacidad de un terminal para mantener constante una compensación temporal.

45 Además, la división de un subconjunto puede basarse adicionalmente en los movimientos de un terminal. Puesto que las transmisiones desde terminales situados lejos de una estación base necesita más tiempo que las transmisiones desde terminales situados próximos a la estación base, las variaciones en la localización de un terminal afectan al retardo de una transmisión. A modo de ejemplo, cuando el terminal aumenta su distancia radial a una estación base, el retardo de transmisión aumentará puesto que la señal de radio debe desplazarse a una más larga distancia. Por el contrario, cuando un terminal se desplaza radialmente hacia la estación base entre dos transmisiones, la compensación temporal disminuirá cuando se compara con una transmisión de dicho terminal que se fija al nivel local. Para compensar una desviación temporal variable en conformidad con este efecto, la estación base puede tener en cuenta los movimientos de un terminal cuando se evalúe un espacio de tiempo siguiente 210 para recibir una transmisión de enlace ascendente. En consecuencia, la estación base puede dimensionar un espacio de tiempo para recibir un mensaje dependiendo de las capacidades de un terminal, esto es, la estación base
50 evalúa un espacio de tiempo más largo para recibir un mensaje desde un terminal que tenga la capacidad para desplazarse y un espacio de tiempo más corto para recibir un mensaje desde una estación base fijada al nivel lola.

55 En otra etapa del método adicional, la estación base puede efectuar un seguimiento y registro de los movimientos de un terminal en una duración que cubra una pluralidad de transmisiones de enlace ascendente. La estación base puede generar, entonces, un perfil de movimiento del terminal basado en los movimientos registrados de un terminal. El perfil de movimiento puede evaluarse para descubrir la distancia máxima de los movimientos radiales a la estación base y luego, estimar la variación del retardo de transmisión sobre la base de la diferencia entre la distancia real máxima y mínima del terminal.

65 La Figura 3 ilustra una célula única 110 de un sistema de comunicación celular 100 que comprende una estación base 120, una pluralidad de estaciones móviles 130 y una pluralidad de terminales 140. El sistema 100 puede

comunicarse con estaciones móviles 130 en conformidad con un estándar convencional según se indicó con anterioridad, mientras que la estación base desarrolla la comunicación antes citada para comunicarse con los terminales 140.

5 Desde la pluralidad de terminales 140, el sistema 100 puede efectuar una partición de un primer subconjunto 310 de terminales 140a a 140d. En una forma de realización, estos terminales pueden ser estaciones de medición que, a modo de ejemplo, informen de un valor medido a cualquier medio de procesamiento adicional a través del sistema de radiocomunicación. Estos terminales pueden presentar esencialmente una compensación temporal y/o
10 compensación de frecuencia dentro del mismo margen predefinido, puesto que todos ellos están localmente fijados y pueden desarrollar un hardware idéntico o comparable. Además, los terminales 140a – 140d pueden programarse para informar, en un mensaje de enlace ascendente, los valores medidos al mismo tiempo. En consecuencia, después de que la estación base reciba los mensajes de enlace ascendente, un mensaje de actualización de temporización conjunta puede enviarse a ese subconjunto. Dicho mensaje de actualización temporal, a modo de ejemplo, puede especificar un intervalo temporal en el que se da instrucciones a cada terminal cuando se vaya a transmitir el mensaje. En una forma de realización, cada terminal del subconjunto está configurado y adaptado para transmitir el mensaje de enlace ascendente siguiente después del intervalo temporal, en donde el intervalo deberá iniciarse cuando se recibe dicho mensaje de actualización temporal en cada terminal. Como alternativa, cada terminal de máquina puede adaptarse y configurarse para iniciar el intervalo especificado después de haber transmitido el último mensaje. De este modo, un solo mensaje de actualización de temporización de multidifusión
15 puede proporcionar la información cuando se inicie la siguiente transmisión de enlace ascendente.

Los terminales 140e a 140g pueden dividirse para formar un segundo subconjunto 320 de terminales. Estos terminales, a modo de ejemplo, pueden ser máquinas móviles, configuradas y adaptadas para comunicarse a través del sistema 100, esto es, las máquinas móviles están configuradas y adaptadas para comunicarse con la estación base 120. En una forma de realización, las máquinas móviles pueden ser carretillas elevadoras de una empresa. En condiciones normales, estas máquinas operan en las instalaciones de fábrica solamente, que suele ser un área confinada. Por lo tanto, la distancia radial mínima y máxima de estos terminales está limitada. En la figura, se ilustra el margen limitado de la distancia radial de un terminal móvil 140e-140g por el primer radio 330-1 y el segundo radio 330-2 que, a su vez, limita el retardo de transmisión según se describió anteriormente. Para generar un perfil de movimientos, la estación base puede efectuar un seguimiento y registro de las compensaciones temporales de una estación móvil y luego, calcular la compensación temporal mínima y máxima de una transmisión de enlace ascendente para estimar un margen de compensación temporal para terminal de dicho subconjunto o como alternativa, para el subconjunto de terminales. Dicha compensación temporal estimada puede utilizarse entonces para evaluar un espacio de tiempo para recibir mensajes desde estos terminales. De este modo, la estación base puede generar y evaluar un perfil de movimientos para estimar un espacio de tiempo para recibir un mensaje desde los terminales de dicho subconjunto.

Además de dimensionar y asignar espacios de tiempo 210 de forma adecuada para permitir una recepción asíncrona de mensajes de enlace ascendente, la estación base puede asignar un ancho de banda que sea superior a más de una unidad de recurso adyacente de la rejilla de recursos que se utiliza por el sistema 100 con el fin de tener en cuenta las inexactitudes de frecuencia de los terminales y/o para poder permitir intencionadamente una transmisión que utilice un ancho de banda que sea superior al de una unidad de recurso. Una estación base puede asignar, en consecuencia, una pluralidad de al menos dos unidades de recurso adyacentes en frecuencia para un espacio de tiempo de al menos dos unidades de recursos adyacentes en el tiempo.

45 La Figura 4 ilustra, de forma esquemática, un mensaje de actualización temporal de multidifusión 400 enviado por una estación base a un subconjunto de terminales.

El mensaje comprende al menos una parte común 410, que se recibe y se procesa por todos los terminales del subconjunto de recepción.

La parte común puede comprender la especificación de un intervalo de tiempo que especifica cuando transmitir un mensaje siguiente a la estación base, en donde el intervalo de tiempo puede iniciarse desde la transmisión anterior individual de un terminal. En caso de que los terminales no transmitan al mismo tiempo, esto es, las transmisiones de terminales estén separadas en el tiempo, esta separación en el tiempo se mantendrá en esta situación. En una forma de realización alternativa, el intervalo de tiempo especificado puede iniciarse desde el momento de la recepción del mensaje para proporcionar instrucciones, con lo que se especifica un inicio simultáneo de tiempo para todos los terminales que reciben el mensaje.

60 La parte común del mensaje puede especificar, además, una identificación de una pluralidad de terminales del subconjunto direccionado de terminales, esto es, un subconjunto del subconjunto. Esto puede conseguirse direccionando terminales individuales del subconjunto, en donde la dirección puede ser de formato arbitrario.

De forma opcional, la parte común del mensaje de multidifusión puede comprender información de confirmación, que informe a todos los terminales del subconjunto direccionado de que un mensaje anterior ha sido recibido de forma satisfactoria. En caso de que un mensaje de confirmación no se reciba realmente de forma satisfactoria, la estación

base puede enviar una parte de mensaje individual a dicho terminal. Sin embargo, puesto que en la mayor parte de los casos, el mensaje de enlace ascendente anterior ha sido recibido y procesado satisfactoriamente por la estación base, la confirmación será correcta, con lo que se ahorra una pluralidad de mensajes de confirmación individuales.

5 De forma opcional, la parte común del mensaje de multidifusión puede especificar cualquier clave de encriptación. Si los mensajes de enlace ascendente anteriores se han transmitido en texto sin cifrado, la clave de encriptación especificada permite la característica de encriptación de un mensaje mientras, al mismo tiempo, se especifica la clave a utilizar. A modo de ejemplo, la especificación de una clave puede ser un índice para una tabla de claves de encriptación predefinida, que ha sido proporcionada a un terminal con anterioridad, a modo de ejemplo, en el momento de la instalación del terminal. De este modo, una clave de encriptación puede especificarse sin transmitir el enlace descendente de claves en un texto sin cifrar. Además, puesto que las tablas de claves de encriptación predefinidas en el subconjunto de terminales puede comprender claves de encriptación diferentes individuales, el mensaje único puede especificar el uso de una clave siguiente o de una clave situada en un campo especificado de la tabla, en donde los terminales del subconjunto desarrollan claves de encriptación diferentes para la encriptación de la transmisión siguiente.

En otra forma de realización, la parte de mensaje común puede comprender mensajes de control de redes comunes. En una forma de realización, dicho mensaje de control de red puede especificar el establecimiento de la frecuencia de reloj individual en un solo solapamiento – segundo hacia delante o que exista un 29 de febrero este año.

20 La parte de mensaje común puede especificar, además, una instrucción común que se ejecutará por los dispositivos de accionamiento del subconjunto direccionado de terminales. La instrucción puede ser cualquiera del conjunto de instrucciones que los terminales pueden realizar. En una forma de realización, la instrucción puede especificar parar de inmediato todos los motores.

25 De forma opcional, el mensaje 400 puede comprender una parte de dirección 420 que direcciona al menos uno o más, pero no todos, de dichos terminales.

30 Cada terminal del subconjunto direccionado, que recibe el mensaje de multidifusión, procesa la parte de mensajes comunes 410. En adelante, recibe y procesa la parte de dirección 420. Dicha parte de dirección se dispone, de forma ventajosa, en el mensaje entre la parte de mensaje común 410 y una parte de mensaje individual opcional 430. Dicha parte de dirección puede especificar los terminales individuales para los que una parte de mensaje individual 430 está incluida en el resto del mensaje de multidifusión. En consecuencia, cada terminal efectúa la lectura y proceso de la parte de dirección del mensaje de multidifusión y luego, puede interrumpir la recepción y procesamiento del resto del mensaje, en caso de que dicho terminal no esté direccionado en la parte de dirección o el terminal pueda recibir, además, y procesar posteriormente el resto y la parte del mensaje individualmente direccionada para ese terminal. De este modo, un mensaje de multidifusión puede comprender información dedicada para todos los terminales que reciben dicho mensaje de multidifusión y además, puede comprender una parte de mensaje individual 430.

40 En función del número de terminales direccionados en la parte de dirección del mensaje de multidifusión, el mensaje de multidifusión puede comprender una pluralidad de partes de mensajes individuales 430. Cada parte de mensaje 430 puede comprender información que especifique un terminal individual, que deberá leer y procesar dicha parte del mensaje individual.

45 Una parte de mensaje individual 430 puede proporcionar instrucciones para el terminal individual direccionado solamente, pero no direcciona los terminales residuales del subconjunto que recibe el mensaje. Las instrucciones individuales, a modo de ejemplo, pueden proporcionar nuevas instrumentos temporales y/o de frecuencia, esto es, a modo de ejemplo, un intervalo de tiempo después del cual enviar el siguiente mensaje de enlace ascendente, en donde dicho intervalo de tiempo se desvía del intervalo de tiempo proporcionado en la parte común 410 para todos los terminales, o una frecuencia para utilizar la transmisión del mensaje de enlace ascendente siguiente. De este modo, el mensaje de multidifusión puede proporcionar información particular dedicada para al menos uno, pero no todos, los terminales del subconjunto.

55 En otra forma de realización, la parte de mensajes individuales 430 puede comprender información que se contradice con la información correspondiente proporcionada en la parte de mensaje común 410. La información y las instrucciones proporcionadas en una parte de mensaje individual anulan la información correspondiente y/o las instrucciones proporcionadas en la parte de mensaje común. De este modo, la información y/o instrucciones proporcionadas en la parte de mensaje común se pueden modificar para terminales individuales. En una forma de realización, a modo de ejemplo, la parte de mensaje individual puede anular la confirmación de un mensaje de enlace ascendente recibido y puede especificar, al mismo tiempo, una actualización temporal individual que afecta a un terminal individual para repetir una transmisión.

65 De este modo, el método descrito permite una comunicación asíncrona en tiempo real para terminales, mientras que al mismo tiempo ahorra mensajes de actualización temporal, esto es, los así denominados mensajes de avance de temporización, para cada terminal individual. Además, el método de comunicación propuesto permite el uso de

hardware menos complejo y menos costoso en los terminales.

5 Conviene señalar que las etapas del método anteriormente descritas y realizadas por una estación base pueden efectuarse por cualquier elemento de red del sistema de comunicación que está adaptado y configurado para programar recursos de la rejilla de recursos disponible en una célula de comunicación. En consecuencia, en una forma de realización alternativa, un así denominado controlador de red de radio o un controlador de estación base puede realizar al menos parte de las etapas del método descritas.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de radiocomunicación para comunicar entre estaciones base fijas locales y terminales, en donde un recurso de radio disponible está dividido en una rejilla de unidades de recursos de radio, que comprende las etapas de:
- asignar a una estación base una pluralidad de al menos dos bloques de unidades de recurso de radio, comprendiendo cada bloque de unidades de recurso de radio asignado al menos dos unidades de recurso de radio consecutivas en el tiempo y
 - 10 - recibir un mensaje en cada uno de los al menos dos bloques de unidades de recurso de radio y
 - medir al menos uno de entre una compensación temporal y de una compensación secuencial de cada uno de los mensajes y
 - 15 - transmitir un mensaje de multidifusión desde la estación base hacia un subconjunto de al menos dos terminales, en donde al menos uno de entre una compensación temporal o una compensación frecuencial de cada uno de los terminales está dentro de un margen predefinido.
- 20 2. El método de radiocomunicación según la reivindicación 1, en donde el margen de compensación temporal supera la duración de una unidad de recurso.
3. El método de radiocomunicación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde el mensaje de multidifusión proporciona al menos una de entre una información temporal o una información frecuencial a cada uno de los terminales especificando cuándo, o a qué frecuencia, transmitir un mensaje de enlace ascendente.
- 25 4. El método de radiocomunicación según la reivindicación 3, en donde la información temporal proporcionada permite un acceso cuasi en tiempo real.
- 30 5. El método de radiocomunicación según la reivindicación 3 que comprende, además, las etapas de
- asignar un bloque de unidades de recurso de radio en el tiempo y frecuencia correspondiente a la información temporal o de frecuencia proporcionada y
 - 35 - recibir un mensaje de enlace ascendente desde al menos un terminal del subconjunto en el tiempo o en la frecuencia que se especifica en la información temporal o de frecuencial proporcionada.
- 40 6. El método de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente en donde el mensaje de multidifusión comprende una información de confirmación que se dirige a todos los terminales.
7. El método de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente en donde el mensaje de multidifusión comprende información que se direcciona solamente a un terminal del subconjunto de terminales direccionado.
- 45 8. El método de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente en donde las transmisiones desde los terminales del subconjunto presentan la misma periodicidad.
- 50 9. Un sistema de radiocomunicación que comprende terminales y estaciones base localmente fijas y en donde un recurso de radio disponible está dividido en una rejilla de unidades de recurso de radio, en donde una estación base comprende medios para realizar las etapas de:
- asignar a una estación base una pluralidad de al menos dos bloques de unidades de recurso de radio, comprendiendo cada bloque de unidades de recurso de radio asignadas al menos dos unidades de recurso de radio consecutivas en el tiempo o adyacentes en frecuencia y
 - 55 - recibir un mensaje en cada uno de los al menos dos bloques de unidades de recurso de radio y
 - medir al menos uno de entre una compensación temporal o una compensación frecuencial de cada uno de los mensajes y
 - 60 - transmitir un mensaje de multidifusión desde la estación base a un subconjunto de al menos dos terminales, en donde al menos uno de entre una compensación temporal o la compensación en frecuencia, de cada uno de los terminales, está dentro de un margen predefinido.
- 65 10. El sistema de radiocomunicación según la reivindicación 9, en donde al menos uno de entre un margen de compensación temporal supera la duración de una unidad de recurso o de un margen de compensación de

frecuencia que supera el ancho de banda de una unidad de recurso.

- 5 11. El sistema de radiocomunicación según cualquier reivindicación 9 a 10 precedente, en donde el mensaje de multidifusión proporciona al menos una de entre la información temporal o la información frecuencial a cada uno de los terminales especificando cuándo o a qué frecuencia transmitir un mensaje de enlace ascendente.
12. El sistema de radiocomunicación según la reivindicación 11, en donde el mensaje de multidifusión proporciona información temporal que permite el acceso cuasi en tiempo real.
- 10 13. El sistema de radiocomunicación según cualquier reivindicación 9 a 12 precedente, en donde la estación base comprende, además, medios para realizar las etapas de
- asignar un bloque de unidades de recurso de radio en el tiempo o la frecuencia correspondiente a la información temporal proporcionada o la información frecuencial proporcionada, respectivamente y
 - 15 - recibir un mensaje de enlace ascendente desde al menos un terminal del subconjunto en el tiempo o en la frecuencia que se especifica en la información temporal o de frecuencia proporcionada.
- 20 14. El sistema de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente 9 a 13 en donde el mensaje de multidifusión comprende una información de confirmación que se direcciona a todos los terminales.
15. El sistema de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente 9 a 14, en donde el mensaje de multidifusión comprende información que se direcciona solamente a un terminal del subconjunto de terminales direccionados.
- 25 16. El sistema de radiocomunicación según cualquier reivindicación precedente 9 a 15, en donde la transmisión desde los terminales del subconjunto presentan la misma periodicidad.

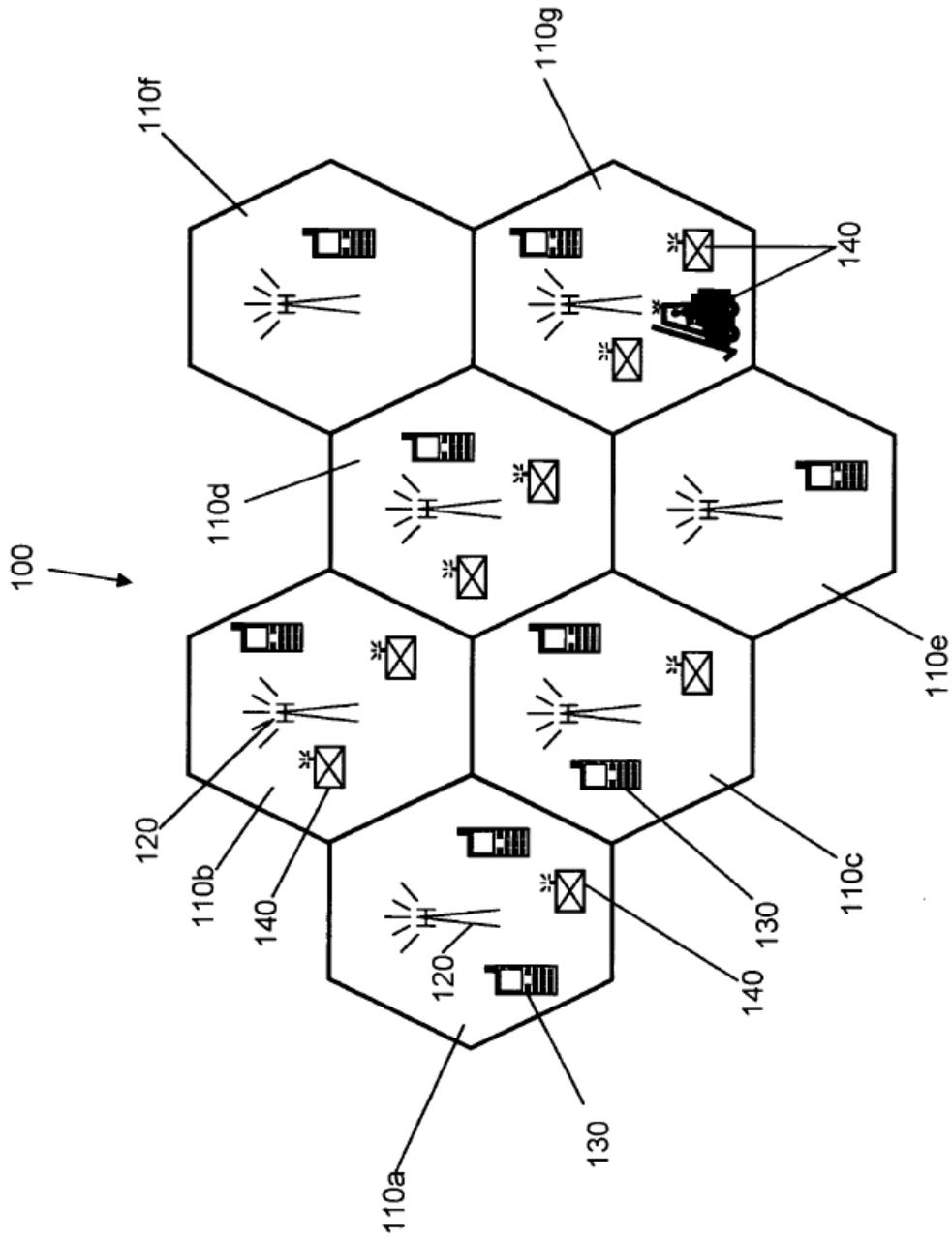


Fig. 1

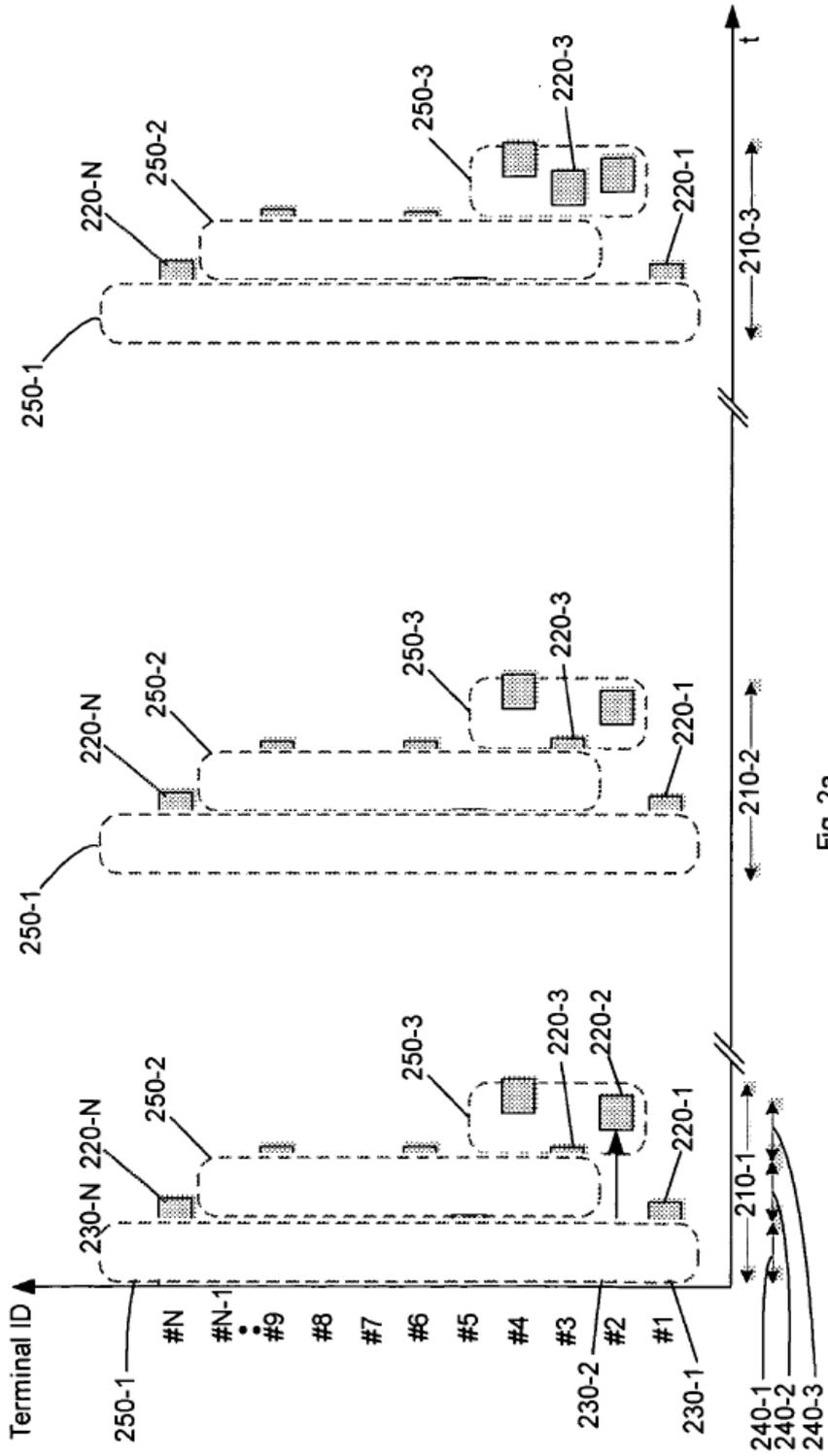


Fig. 2a

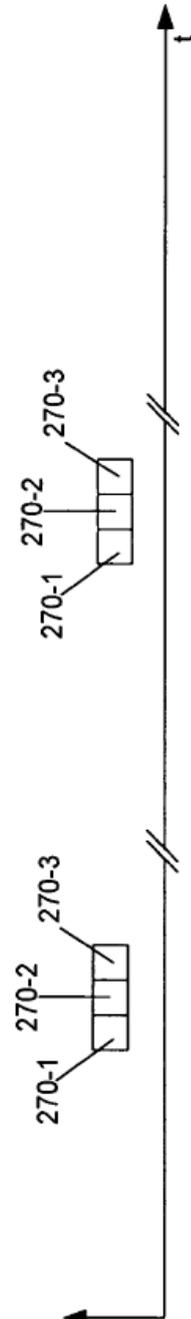


Fig. 2b

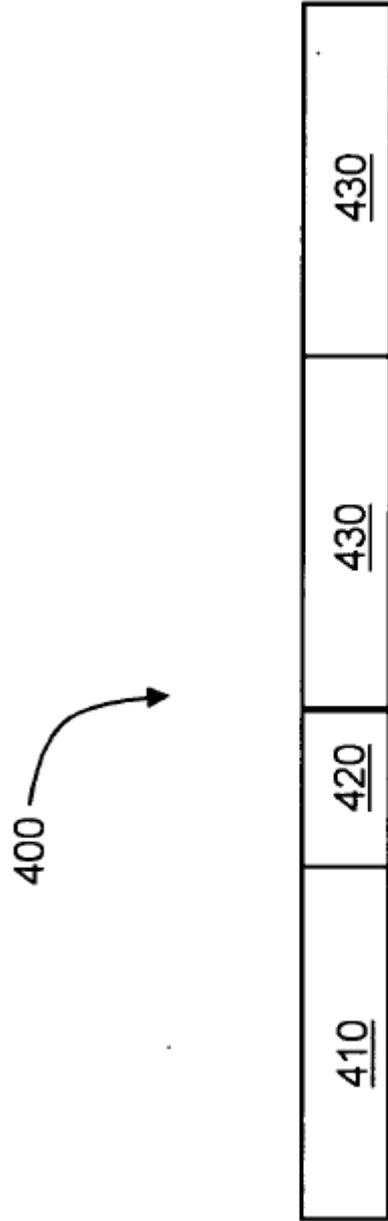


Fig. 4