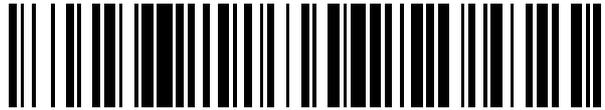


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 494**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2008 E 08774607 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2174514**

54 Título: **Distribución de información de sistema que contiene información de validez para reselección de célula mejorada**

30 Prioridad:

02.07.2007 GB 0712776

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

02.01.2014

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

HOLE, DAVID PHILIP

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 436 494 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

Distribución de información de sistema que contiene información de validez para reelección de célula mejorada.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método, a un aparato y a un sistema, y en particular aunque no exclusivamente a un GSM-R (sistema global para comunicaciones móviles - ferrocarril).

10 Antecedentes de la invención

Un sistema de comunicación puede considerarse como una instalación que permite la comunicación entre dos o más entidades tales como un equipo de usuario (UE), elementos de una red de comunicación y otras entidades asociadas con un sistema de comunicación. Un sistema de comunicación opera normalmente según una norma o especificación dada que establece lo que las diversas entidades asociadas con un sistema de comunicación pueden hacer y cómo debe conseguirse. Por ejemplo, pueden definirse protocolos y/o parámetros de comunicación que se usarán para la conexión. En otras palabras, es necesario definir un conjunto específico de reglas, en las que la comunicación pueda basarse, para permitir una comunicación por medio del sistema.

Se conocen sistemas de comunicación que proporcionan comunicación inalámbrica a terminales móviles. Un ejemplo de una red inalámbrica es una red celular. En sistemas celulares, una estación de transceptor base (BTS) o entidad de acceso similar da servicio a un terminal móvil u otro equipo de usuario (UE) inalámbrico de este tipo a través de una interfaz inalámbrica entre estas entidades. La comunicación entre el equipo de usuario y los elementos de la red de comunicación puede basarse en un protocolo de comunicación apropiado. La operación del aparato de estación base y otros aparatos requeridos para la comunicación puede controlarse por una o varias entidades de control. Las diversas entidades de control pueden interconectarse. Uno o más nodos de pasarela también pueden proporcionarse para conectar la red celular a otras redes. Las otras redes pueden comprender, por ejemplo, otra red móvil, una red telefónica conmutada pública (PSTN) y/o otras redes de comunicación tales como una red IP (protocolo de Internet) y/u otras redes conmutadas por paquetes.

GSM (sistema global para comunicación móvil) es un ejemplo de un sistema celular.

GSM-R se basa en GSM y proporciona una plataforma de comunicaciones inalámbricas desarrollada específicamente para comunicación y aplicaciones de ferrocarril. Se usa particularmente para permitir una comunicación entre el tren y centros de control de regulación de ferrocarril.

En GSM-R la comunicación se realiza a menudo a través del VGCS (servicio de llamada de grupo por voz), también conocido como ASCI (ítems de llamada de habla avanzada) o VBS (servicio de difusión de voz), mediante lo cual múltiples usuarios pueden "unirse" a un grupo, y luego recibir comunicaciones de voz enviadas por otro miembro del grupo.

VGCS permite que un gran número de usuarios participen en la misma llamada. Hay tres tipos de usuario: el "hablante", el "oyente" y el "despachador". Un hablante puede pasar a ser un oyente liberando una tecla de pulso para hablar (PTT) en su terminal, y un oyente puede pasar a ser un hablante presionando la tecla PTT. Una ventaja de VGCS es la alta eficiencia espectral. Cuando muchos usuarios están en la misma célula usarán sólo una frecuencia para todos los oyentes y dos frecuencia para el hablante.

VBS es un grupo de llamada de difusión y sólo el iniciador de la llamada puede hablar. Los demás que se unen a la llamada sólo pueden ser oyentes.

En VGCS la red no conoce los usuarios individuales que están escuchando una llamada de grupo en una célula particular, de modo que no hay ningún procedimiento de traspaso controlado por la red. En lugar de ello, los móviles que se mueven desde una célula a otra determinan de manera autónoma que deben realizar una "reelección de célula".

Para facilitar este proceso, la red difunde periódicamente mensajes de información de sistema en el canal de control asociado (ACCH) de la llamada de grupo; estos mensajes incluyen, por ejemplo, información de sistema de tipo 5 (SI5) que especifica el número de canal de radiofrecuencia absoluto (ARFCN) del canal de control de difusión (BCCH) en las células vecinas; esto permite al equipo de usuario medir la intensidad recibida de la célula vecina.

También es necesario que el equipo de usuario conozca la frecuencia del BCCH con el fin de poder recibir el canal de notificación (NCH), que se transporta en la frecuencia de BCCH de la célula objetivo y que describe el canal de radiofrecuencia el que se transmiten llamadas de grupo en esa célula.

Se ha realizado una propuesta para eliminar la necesidad de que el equipo de usuario lea el NCH en la célula objetivo mediante la cual la información que describe la ubicación de la llamada de grupo en posibles células

objetivo se distribuye en el ACCH del canal de llamada de grupo en la célula de origen en denominados mensajes SI10bis. Si la información requerida para identificar exactamente la frecuencia o (en el caso de canales con saltos) frecuencias en las que el canal de llamada de grupo se transporta en una célula vecina no cabe en un mensaje SI10bis, la red puede enviar además un mensaje de tipo SI10ter para la célula vecina.

5 Aunque los mensajes SI5 incluyen todas las células vecinas, los mensajes SI10bis contienen sólo aquellas células en las que está establecida la llamada de grupo.

10 La información clave que requiere el equipo de usuario es el canal de radiofrecuencia (o canales, si se usan saltos de frecuencia) en el que se envía la llamada de grupo.

Si no se usan saltos, el canal se describe por el ARFCN.

15 Cuando se usan saltos, hay dos maneras de informar al equipo de usuario.

En el primer método se requieren la lista de todos los canales usados en la célula (descripción de canales de célula - CCD) y el subconjunto de aquellos canales usados en la secuencia de saltos (asignación de móvil - MA) y un índice para la lista de canales en la secuencia de saltos (número de secuencia de salto - HSN).

20 El segundo método se denomina lista corta de frecuencias (FSL): sólo puede aplicarse cuando haya menos de aproximadamente 7 frecuencias en la secuencia de saltos que va a usarse. Usa 8 octetos y especifica completamente el canal de salto (en comparación con 16 octetos para la CCD sola).

25 Como información de base, el procedimiento de reselección de célula existente incluye (al menos) las siguientes etapas:

1. El equipo de usuario recibe un mensaje SI5 en la célula de origen que enumera los ARFCN de BCCH de célula vecina.

30 2. El equipo de usuario realiza una medición de célula vecina y decide realizar una reselección de célula.

3. El equipo de usuario se mueve a una nueva célula, lee el mensaje SI1, determina la ubicación (por ejemplo número de ranura de tiempo de NCH).

35 4. El equipo de usuario lee el NCH y determina la ubicación de la llamada de grupo.

5. El equipo de usuario inicia la recepción de la llamada de grupo.

40 Durante las etapas 3 y 4, el equipo de usuario no puede recibir la llamada de grupo y el usuario experimenta un corte en la recepción. Se desea minimizar este intervalo, preferiblemente a cero.

45 Un problema que los inventores han identificado con el envío de información en el denominado mensaje SI10bis se refiere a la manera en la que está organizada la información distribuida en los mensajes SI10bis, y también el problema de que la información en estos mensajes puede volverse inválida en algún punto; sin embargo, en tal escenario, es deseable distribuir información correcta lo antes posible.

El documento EP1708413A describe una solución que mejora el sincronismo de reconfiguración de servicio para un equipo de usuario que recibe un servicio de MBMS indicando la validez de canales físicos.

50 Un problema particular con llamadas de VGCS es que los canales de control asociados o bien son lentos, 1 mensaje cada 500 ms en el caso de SACCH, (canal de control asociado lento) o bien degradan la calidad de voz en el caso de FACCH (canal de control de acceso rápido). En cambio, en servicios conmutados por paquetes, la asignación de canal de control asociado es dinámica y puede realizarse a petición, si es necesario usando ranuras de tiempo adicionales para minimizar la degradación del servicio.

55 Los inventores han determinado que es deseable organizar información de célula vecina de una manera muy eficaz. Una aplicación particular de VGCS es en situaciones ferroviarias, en las que es posible que los trenes se muevan muy rápidamente a través de células, realizando una reselección de célula frecuentemente. En esta aplicación, los móviles (trenes) pueden permanecer dentro de la misma célula sólo durante un corto tiempo (por ejemplo 10-20 segundos) y, por tanto, es importante distribuir información de célula vecina precisa y actualizada muy rápidamente dentro de la célula de origen.

Sumario de la invención

65 Por consiguiente, un objetivo de algunas realizaciones de la presente invención es superar o al menos mitigar uno o más de los problemas identificados anteriormente.

5 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de distribución de información a una pluralidad de equipos de usuario en una llamada de grupo en una célula para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el método dividir la información en al menos dos partes y proporcionar un indicador de validez para cada parte, en el que asignación de información a cada parte está relacionada con la probabilidad de que esa información se vuelva inválida, y en el que el indicador de validez se proporciona en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y un indicador de establecimiento de llamada de grupo.

10 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de recepción de información en un equipo de usuario en una llamada de grupo en una célula para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el método recibir la información dividida en al menos dos partes y recibir un indicador de validez para cada parte, en el que el indicador de validez se recibe en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y en el que el indicador de validez incluye un indicador de establecimiento de llamada de grupo.

20 Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para distribuir información a una pluralidad de equipos de usuario en una llamada de grupo en una célula para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el aparato medios de división para dividir la información en al menos dos partes, y medios para proporcionar un indicador de validez para cada parte, en el que los medios de división están configurados para asignar la información a cada parte basándose en la probabilidad de que esa información se vuelva inválida, y en el que los medios para proporcionar un indicador de validez proporcionan el indicador de validez en un mensaje de indicador de validez que incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y un indicador de establecimiento de llamada de grupo.

25 Según un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un equipo de usuario que comprende medios de recepción para recibir información de célula vecina en una llamada de grupo en una célula para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, estando el equipo de usuario configurado además para llevar a cabo la recepción de la información de célula vecina dividida en al menos dos partes y la recepción de un indicador de validez para cada parte, en el que el indicador de validez se recibe en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y en el que el indicador de validez incluye un indicador de establecimiento de llamada de grupo.

30 Según un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un programa informático configurado para realizar las etapas del método según el primer aspecto de la presente invención, cuando el programa se ejecuta en un procesador de un aparato según el tercer aspecto.

35 Según un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un programa informático configurado para realizar las etapas del método según el segundo aspecto de la presente invención, cuando el programa se ejecuta en un procesador de un equipo de usuario según el cuarto aspecto.

Breve descripción de los dibujos

45 Para un mejor entendimiento de la presente invención se hará referencia, a modo de ejemplo sólo, a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de partes de una red celular inalámbrica.

50 La figura 2 es una representación esquemática de una entidad de red para su uso en una red de GSM-R según realizaciones de la presente invención.

La figura 3 es una representación esquemática de una estación móvil para su uso en una red de GSM-R según realizaciones de la presente invención.

55 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de la presente invención.

Descripción específica

60 Ahora se hace referencia a la figura 1 que es una representación simplificada de parte de un sistema celular de ejemplo.

En esta disposición mostrada, tres estaciones 4, 5 y 6 base proporcionan tres células 1 a 3 o entidades de acceso.

65 Cada célula se controla mediante un controlador apropiado. Puede proporcionarse el controlador (13 ó 15) mediante cualquier controlador apropiado. Los controladores 13 y 15 están configurados para recibir información desde una entidad 26 proveedora de servicio. Puede proporcionarse un controlador para cada estación base de un controlador

- 5 para controlar una pluralidad de estaciones base. También se conocen soluciones en las que los controladores se proporcionan en estaciones base individuales y/o a nivel de red de acceso radio para controlar una pluralidad de estaciones base. Debe apreciarse que el nombre, ubicación y número de los controladores de red de acceso radio depende del sistema. Por ejemplo, una red de acceso radio terrestre de UMTS (UTRAN) puede emplear un nodo controlador que se denomina controlador de red radio (RNC). En los sistemas GSM, CDMA 2000 (acceso múltiple por división de código) y GPRS (sistema general de radio por paquetes), la entidad de controlador de red radio correspondiente se denomina controlador de estación base (BSC).
- 10 Debe apreciarse que la representación de la figura 1 es bastante esquemática y que en la práctica el número de estaciones base y células puede ser sustancialmente mayor. Una célula puede incluir más de un sitio de estación base. Un aparato o sitio de estación base también puede proporcionar más de una célula. La red de acceso radio también puede comprender sólo una célula. Estas características dependen de la implementación y las circunstancias. Por ejemplo, GSMR se implementa normalmente usando torres de estación base dedicadas cerca del ferrocarril y la distancia entre las estaciones base es normalmente de 3-4 km.
- 15 Cada estación 4 a 6 base está dispuesta para transmitir señales a y recibir señales desde un equipo 10 de usuario de un usuario móvil a través de una interfaz inalámbrica. El usuario móvil puede usar cualquier equipo de usuario apropiado adaptado a la comunicación para conectarse a la red. Por ejemplo, el usuario móvil puede acceder a una red celular por medio de un ordenador personal (PC), asistente de datos personal (PDA), estación móvil (MS), etc.
- 20 El equipo 10 de usuario puede transmitir señales a y recibir señales desde las estaciones base a través de la interfaz inalámbrica. Debe apreciarse que aunque un equipo de usuario se muestra en la figura 1 por claridad, varios equipos de usuario pueden estar en comunicación simultánea con cada estación base.
- 25 La figura 2 muestra esquemáticamente una entidad de red configurada para enviar mensajes de información de sistema (SI) al equipo 10 de usuario según una realización de la presente invención, y la figura 3 muestra esquemáticamente el equipo 10 de usuario configurado para recibir tales mensajes.
- 30 En referencia a la figura 2, la entidad 20 de red comprende una interfaz para transmitir mensajes de información de sistema y otras señales a la interfaz aérea a través de una estación 21 base y la antena 22, y para recibir señales desde dispositivos a través de la interfaz aérea. La entidad 20 de red comprende además una memoria 24 para almacenar información relacionada con los mensajes SI que van a enviarse, y un procesador 28 para procesar la información contenida en la memoria antes de enviar la información como mensaje SI. El procesador comprende además un módulo 30 de división configurado para dividir la información en partes, y un módulo 32 de validez configurado para unir un indicador de validez a cada parte. La entidad 20 puede transmitir de ese modo mensajes SI, estando cada mensaje SI dividido en partes, teniendo cada parte un indicador de validez asociado. Debe apreciarse que la entidad 20 de red puede enviar cualquier tipo de mensajes SI, y en particular mensajes de tipo SI10bis y SI10ter.
- 35 Haciendo referencia a la figura 3, se muestra esquemáticamente el equipo 10 de usuario. El equipo 10 de usuario comprende una antena 38 para transmitir y recibir señales, y comprende además una memoria 40 para almacenar información y un procesador 42 para procesar dicha información. El equipo 10 de usuario está configurado para recibir mensajes SI enviados por la entidad 20 de red.
- 40 El usuario puede usar el equipo 10 de usuario para tareas tales como realizar y recibir llamadas telefónicas, para recibir y enviar datos desde y a la red, por ejemplo contenido multimedia. La estación móvil también puede estar dotada de una pantalla para presentar visualmente imágenes y otra información gráfica para el usuario del equipo de usuario. También pueden proporcionarse altavoces. El funcionamiento del equipo de usuario puede controlarse por medio de una interfaz apropiada tal como botones de control, comandos de voz, etc.
- 45 Un problema particular se refiere a la cantidad de información relacionada con células vecinas que se envía en la célula de origen al equipo 10 de usuario, en particular la duplicación de información enviada en mensajes SI5 y los mensajes SI10bis propuestos.
- 50 En general, en algunas realizaciones, la información de célula vecina se divide en (al menos) dos clases, según la probabilidad de que cambie esa información y por tanto la información antigua se vuelva inválida.
- 55 Por ejemplo, la asignación exacta (número de ranura de tiempo y canal) de una asignación de llamada de grupo en la célula vecina puede cambiar de una manera mucho más frecuente que el conjunto de radiofrecuencias usadas en esa célula.
- 60 Si hay una gran cantidad de datos para enviar, pueden construirse mensajes según la clase de información contenida dentro de los mismos, por ejemplo de modo que la información de la misma clase se envíe en el mismo mensaje. Esto significa que el envío de información de sustitución para una clase particular puede requerir la menor cantidad de mensajes diferentes posible.
- 65

Además, pueden organizarse mensajes (y clases) teniendo en cuenta mensajes existentes que el móvil puede recibir en la célula de origen u objetivo.

5 Cuando alguna información cambia, puede enviarse un mensaje FACCH definido de nuevo para informar rápidamente a los móviles de que la información que pueden haber recibido en el pasado ya no es válida que especifique exactamente qué clase(s) de información para qué célula(s) vecina(s) ha(n) cambiado.

10 Opcionalmente, y en particular si sólo una pequeña cantidad de información ha cambiado, el mensaje FACCH puede contener además la información de sustitución, de modo que los móviles obtienen la información válida de sustitución lo antes posible.

Además, una indicación adicional en el mensaje FACCH puede indicar si la llamada de grupo sigue estando o no establecida en esa célula vecina.

15 Indicando de una manera específica qué información es inválida (es decir a diferencia de indicar “todos los datos de SI10bis/SI10ter con número de secuencia i son inválidos”) puede maximizarse la cantidad de datos que el equipo de usuario todavía puede usar, puesto que el equipo de usuario conoce los datos que todavía son válidos. La transmisión de datos de sustitución puede llevar tiempo, y es deseable que el equipo de usuario conozca precisamente qué información (que el equipo de usuario ya ha recibido) todavía es en realidad válida de modo que
20 no tenga que esperar a una copia nueva de la misma información.

En una realización, aplicable a escenarios en los que se usan saltos, la descripción de canal de célula y la ubicación del canal de notificación (NCH) se consideran en una clase, y todos los demás datos se consideran en una segunda clase.

25 Un único mensaje SI10bis puede contener información acerca de múltiples células, sin embargo es preferible que la información para una célula particular no se divida por múltiples mensajes. Un único mensaje SI10ter puede contener la información de descripción de canal de célula para sólo 1 célula (CCD es de 16 octetos, con un espacio disponible por mensaje de aproximadamente 20 octetos).

30 No es necesario que la información en diferentes clases se separe en diferentes mensajes. Por ejemplo, si se usa la lista corta de frecuencias, entonces toda la información para una célula vecina puede transmitirse en un mensaje; sin embargo, los datos todavía pueden dividirse en clases. Esto tiene la ventaja en algunas realizaciones de la invención de que es más probable que pueda incluirse información de sustitución completa para una combinación de
35 clase/célula dada en el nuevo mensaje FACCH.

En una implementación de la presente invención, el mensaje SI10ter contiene la descripción de canal de célula (CCD), la identidad de la célula (ARFCN de BCCH y BSIC (código de identidad de estación base o lista de posición en SI5) y la ubicación del NCH en la célula objetivo. Puede requerirse la ubicación del NCH en caso de que el mensaje SI10bis asociado para la célula esté invalidado y es necesario que el equipo de usuario pueda localizar rápidamente el NCH en la célula objetivo.

45 En algunas realizaciones, esto significa que, en el caso de que un móvil tenga datos de SI10ter válidos pero no información de SI10bis válida, el móvil puede realizar una reelección, pero sin tener que leer el mensaje SI11 en la célula objetivo (puesto que el mensaje SI10ter contiene un subconjunto, el subconjunto útil, de información que se transmite en el mensaje SI1).

Puede que no sean necesarios los parámetros de RACH puesto que la información de clase de acceso no es necesaria para una continuación de la llamada de grupo, y otros parámetros estarán incluidos en el mensaje SI10bis (véase lo anterior).

55 En algunas realizaciones de la presente invención, si se produce una invalidación del mensaje SI10bis/ter, es mucho más probable que cambie la información en los mensajes SI10bis que la información en los mensajes SI10ter. Por tanto un mensaje FACCH que indica la invalidez de información de una o más células vecinas específica para cada célula si i) el mensaje SI10bis y/o ii) el mensaje SI10ter para esa célula son ahora inválidos. Una indicación adicional puede indicar si la llamada de grupo sigue estando establecida en esa célula vecina (si la llamada de grupo sigue estando establecida, entonces deben esperarse mensajes SI10bis y/o SI10ter de sustitución; si la llamada de grupo no está establecida, entonces la red no enviará ningún mensaje de sustitución).

60 Alternativamente, si no se usa SI10ter, entonces la información dentro del mensaje SI10bis puede dividirse en las dos clases, por ejemplo, la lista corta de frecuencias (FSL). La separación de los mensajes SI10bis/ter de esta manera tiene varios beneficios.

65 En primer lugar, si los mensajes SI10ter no se invalidan, entonces la red puede dar prioridad a la distribución de mensajes SI10bis actualizados frente a la repetición de mensajes SI10ter. En segundo lugar, si un equipo de usuario no recibe un mensaje SI10bis válido, actualizado, pero ha recibido previamente un mensaje SI10ter (todavía válido),

entonces la reselección de célula se mejora todavía, en relación con el procedimiento legado, puesto que ya no es necesario que el equipo de usuario lea el mensaje SI1 en la célula objetivo (una de las partes del procedimiento de reselección de célula existente es que el móvil debe recibir el mensaje SI1 en la célula objetivo; sin embargo, el mensaje SI10ter contendrá toda la información necesaria).

5 Un enfoque alternativo sería combinar toda la información con respecto a una célula en una unidad completa, que se enviará en uno o más mensajes SI10bis; sin embargo, en algunos escenarios, esto requeriría una segmentación a través de dos bloques de radio de cualquier manera, y esto no descartaría la posibilidad de que partes diferentes de la información puedan invalidarse independientemente.

10 Una mejora adicional es que se usan números de secuencia independientes para conjuntos de mensajes SI10ter y SI10bis. Como una mejora preferible e incluso adicional, el mensaje FACCH que contiene la información de invalidación también puede contener información de sustitución (o tanta como quepa en el mensaje, si no toda), de modo que un equipo de usuario pueda tener inmediatamente información actualizada completa que le permita realizar una reselección de célula "sin pérdidas".

15 Un ejemplo del enfoque es tal como sigue.

20 Los mensajes SI10bis y SI10ter incluyen números de secuencia. Los mensajes SI10bis y SI10ter con número de secuencia i se distribuyen a las células l a n . Si el mensaje SI10bis (pero no el mensajes SI10ter) para la célula m se vuelve inválido y la llamada de grupo sigue estando establecida, se usa un mensaje FACCH que indica el número de secuencia $i+1$ para transportar esta información. El significado de este mensaje es que: para la célula $k, k \neq m$ todos los mensajes con números de secuencia i e $i+1$ son válidos. Para la célula $k, k = m$, los mensajes SI10bis con número de secuencia $i+1$ son válidos y los mensajes SI10bis con número de secuencia i son inválidos. Un móvil borrarán inmediatamente cualquier información recibida en el mensaje SI10bis con número de secuencia i para la célula k , y la sustituirá por cualquier información de sustitución recibida en el mensaje FACCH.

25 Para la célula $k, k = m$, los mensajes SI10ter con número de secuencia i e $i+1$ son válidos. Se envían mensajes posteriores con el número de secuencia $i + 1$.

30 En otras palabras, en el caso de que alguna información transmitida previamente relacionada con una célula vecina se vuelva inválida, el nuevo mensaje FACCH puede indicar que, para esa célula un mensaje específico (por ejemplo SI10bis), identificado por un número de secuencia, es ahora inválido. También puede indicar que otros mensajes de información en relación con la célula específica (por ejemplo SI10ter) con el mismo número de secuencia siguen siendo válidos y también que esos mensajes con el mismo número de secuencia, en relación con otras células siguen siendo válidos. El equipo de usuario borrarán inmediatamente cualquier información recibida en el mensaje indicado con el número de secuencia indicado. El mensaje FACCH puede contener nueva información válida para sustituir la información inválida, en cuyo caso la estación móvil sustituirá la información inválida por cualquier información de sustitución recibida en el mensaje FACCH.

35 Se envían mensajes posteriores con un nuevo número de secuencia; para mensajes que no estaban indicados como inválidos, estos contendrán la misma información que los enviados con el número de secuencia previo.

40 Por tanto en algunas realizaciones, el equipo de usuario puede almacenar información enviada en mensajes con un número de secuencia, borrando cualquier información correspondiente recibida previamente con un número de secuencia inferior.

45 Obsérvese que si se había indicado que la llamada de grupo ya no está establecida en la célula m , entonces se aplican las mismas reglas que antes, excepto porque la red no enviará nuevos mensajes para la célula m con el número de secuencia $i+1$ hasta que la llamada de grupo se establezca entonces de nuevo. Sin embargo, para la adición de una llamada de grupo, no es necesario aumentar el número de secuencia de los mensajes.

50 En caso de que no se usen saltos, no sería necesario el mensaje SI10ter. Sin embargo, en este caso, una división apropiada de información sería combinar el hecho de que no se usan saltos y la ubicación del NCH en la célula objetivo en una clase ("clase A"); esto sería menos probable que cambie que otra información con respecto a la célula vecina.

55 Una ventaja de este enfoque es que, en el caso de que la información no de clase A se vuelva inválida y, antes de que el móvil reciba la información de sustitución (por ejemplo si esa información no pudiera caber en el mensaje FACCH), el equipo de usuario todavía puede realizar una reselección de célula mejor que usando el procedimiento legado. Puesto que conoce que la célula no está usando saltos, no tiene que recibir el mensaje SI1 en la célula objetivo (puesto que conoce que no es necesario que reciba la CCD), y adicionalmente, puede empezar inmediatamente a recibir el NCH (canal de notificación), que contendrá información acerca de la ubicación de la llamada de grupo.

60 Los inventores han identificado que como efecto secundario de la invención anterior, la necesidad de enviar

mensajes SI5 puede reducirse o incluso eliminarse completamente. Tal como se comentó anteriormente, el mensaje SI10 que se envía en el ACCH incluye parámetros relacionados con células vecinas. Con el fin de interpretar este mensaje, el móvil debe conocer la lista de todas las frecuencias de BCCH que están incluidas en SI5.

5 Alternativamente, el móvil podría decodificar esta información para cada célula si, para esa célula, conociera la posición en la lista ordenada de frecuencias (la lista está ordenada en orden de número de canal de radiofrecuencia creciente).

10 Un problema se refiere a la cantidad de información relacionada con células vecinas que se envía en la célula de origen, en particular la duplicación de información enviada en los mensajes SI5 y los mensajes SI10bis propuestos. Los inventores han identificado las siguientes maneras en las que este problema puede superarse:

15 Caso de uso 1: todos los móviles mejorados para usar un nuevo mensaje SI10bis; todas las células vecinas contienen llamada de grupo. En este caso, no es necesario enviar un mensaje SI5; el hecho de que no se enviará ningún mensaje SI5 se notifica a los móviles mediante una indicación de un solo bit en el/los mensaje(s) de SI10bis.

20 Caso de uso 2: móviles legados presentes y/o una o más células vecinas no contienen la llamada de grupo. En este caso debe proporcionarse SI5; sin embargo, en este caso, SI10bis identificará las células sólo por su posición en la lista de SI5, en lugar de mediante el ARFCN de BCCH.

Caso de uso 3: todos los móviles mejorados; sólo algunas células vecinas contienen llamada de grupo, pero el operador desea optimizar la red forzando que los móviles actualmente en una llamada de grupo reseleccionen estas células. Esto se configuraría como el caso de uso 1.

25 En una realización, el mensaje SI10bis incluirá el ARFCN de 10 bits para identificar células vecinas.

La mejora es proporcionar opciones para

30 a) excluir el ARFCN (en caso de que SI5 esté presente en la célula)

b) incluir la "lista de posición en SI5" (5 bits)

35 c) indicar que SI5 no está presente en la célula (e implícitamente, que todas las células vecinas, o al menos, todas las células vecinas que el operador desea que el móvil considere para una reselección, contienen el canal de llamada de grupo y están descritas en los mensajes SI10bis).

En los casos de uso 1 y 3, el ARFCN y las indicaciones de lista de posición en SI5 se proporcionarán en SI10bis; no se enviará ningún SI5.

40 En el caso de uso 2, sólo se proporcionará la indicación de lista de posición en SI5 en SI10bis; se enviará SI5.

Haciendo referencia a la figura 4, ésta es un diagrama de flujo que muestra una realización de ejemplo del proceso mediante el cual un equipo de usuario, tal como el equipo 10 de usuario mostrado en las figuras 1 y 3, recibe mensajes SI cuando se intenta una reselección de célula según una realización de la presente invención.

45 En este ejemplo, el equipo de usuario está moviéndose desde la célula 1 hasta la célula 2 (por ejemplo una de las células 1 a 3 mostradas en la figura 1) y requiere información de sistema suficiente para permitir que tenga lugar la reselección de célula. En la etapa 50, el equipo de usuario entra en la célula 1 y empieza a escuchar mensajes SACCH, incluyendo mensajes de tipo SI5 y SI10. Tal como se muestra en la figura 4, los mensajes SI10 comprenden mensajes de tipo tanto SI10bis como SI10ter, comprendiendo cada mensaje al menos una parte. El equipo de usuario continúa recibiendo los mensajes SI10bis y SI10ter hasta que en la etapa 52 el equipo de usuario recibe suficiente información para permitir que el equipo de usuario realice una reselección sin pérdidas a la célula 2.

55 En la etapa 54, la información de SI10bis(2) que se ha recibido previamente en el equipo de usuario se vuelve inválida, de modo que, en la etapa 56, la red envía un mensaje FACCH que informa al terminal de este hecho. En esta fase, el equipo de usuario todavía tiene suficiente información de SI10ter válida y puede realizar una reselección mejorada, pero no sin pérdidas, a la célula 2.

60 En la etapa 58 se envía un mensaje SI10bis actualizado desde la red. Este mensaje actualizado contiene la información válida que el equipo de usuario requiere, y por tanto en la etapa 60 el equipo de usuario tiene suficiente información para permitir que el equipo de usuario realice una reselección sin pérdidas a la célula 2.

65 En general, las diversas realizaciones de la invención pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en *firmware* o software que pueden ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los

5 mismos. Aunque diversos aspectos de la invención pueden estar ilustrados y descritos como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación ilustrativa, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, *firmware*, circuitos de uso especial o lógica, hardware de uso general o controlador u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

10 Las operaciones descritas anteriormente pueden requerir un procesamiento de datos en las diversas entidades. El procesamiento de datos puede proporcionarse por medio de uno o más procesadores de datos. De manera similar, diversas entidades descritas en las realizaciones anteriores pueden implementarse dentro de una única o una pluralidad de entidades de procesamiento de datos y/o procesadores de datos. Puede usarse un producto de código de programa informático adaptado apropiadamente para implementar las realizaciones, cuando se carga en un ordenador. El producto de código de programa para proporcionar la operación puede almacenarse en y proporcionarse por medio de un medio de soporte tal como un disco, una tarjeta o una cinta de soporte. Una posibilidad es descargar el producto de código de programa a través de una red de datos. La implementación puede estar dotada de un software apropiado en un servidor.

20 Por ejemplo las realizaciones de la invención pueden implementarse como un conjunto de chips, en otras palabras una serie de circuitos integrados que se comunican entre sí. El conjunto de chips puede comprender microprocesadores dispuestos para ejecutar código, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) o procesadores de señal digital programables para realizar las operaciones descritas anteriormente.

25 También se observa en el presente documento que, aunque lo anterior describe realizaciones a modo de ejemplo de la invención, hay varias variaciones y modificaciones que pueden realizarse en la solución dada a conocer sin alejarse del alcance de la presente invención.

30 La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local, y pueden incluir uno o más ordenadores de uso general, ordenadores de uso especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos.

35 La descripción anterior ha proporcionado, por medio de ejemplos ilustrativos y no limitativos, una descripción completa e informativa de la realización de ejemplo de esta invención. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica relevante en vista de la descripción anterior, cuando se lee junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas las modificaciones de este tipo y similares de las enseñanzas de esta invención todavía entrarán dentro del alcance de esta invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de distribución de información a una pluralidad de equipos (10) de usuario en una llamada de grupo en una célula (1) para ayudar al equipo (10) de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el método dividir la información en al menos dos partes y proporcionar un indicador de validez para cada parte, en el que una asignación de información a cada parte está relacionada con la probabilidad de que esa información se vuelva inválida, y en el que el indicador de validez se proporciona en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y un indicador de establecimiento de llamada de grupo.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que una primera parte contiene información relacionada con una configuración semiestática de al menos una célula (2, 3) vecina que comprende ubicaciones de frecuencia que incluyen radiofrecuencias disponibles para la llamada de grupo en cada célula (2, 3) vecina.
- 15 3. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que una segunda parte contiene información relacionada con una configuración variable de al menos una célula (2, 3) vecina que comprende una asignación actual de ranura(s) de tiempo y canal de la llamada de grupo.
- 20 4. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que el mensaje de indicador de validez incluye un número de secuencia y se transmite información de célula vecina junto con el número de secuencia.
- 25 5. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que si el indicador de validez indica que la información enviada previamente es inválida, entonces se envía información de sustitución válida con el indicador de validez.
- 30 6. Método de recepción de información en un equipo de usuario en una llamada de grupo en una célula (1) para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el método recibir la información dividida en al menos dos partes y recibir un indicador de validez para cada parte, en el que el indicador de validez se recibe en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y en el que el indicador de validez incluye un indicador de establecimiento de llamada de grupo.
- 35 7. Método según la reivindicación 6, en el que el mensaje de indicador de validez y la información de célula vecina se reciben junto con un número de secuencia, en el que la validez de información recibida previamente se determina aplicando reglas de validez predeterminadas comparando el número de secuencia asociado con información de validez con el/los número(s) de secuencia asociado(s) con información de célula vecina recibida previamente.
- 40 8. Aparato (4, 13) para distribuir información a una pluralidad de equipos (10) de usuario en una llamada de grupo en una célula (1) para ayudar al equipo de usuario en la reselección de célula, comprendiendo el aparato (4, 13) medios de división para dividir la información en al menos dos partes, y medios para proporcionar un indicador de validez para cada parte, en el que los medios de división están configurados para asignar la información a cada parte basándose en la probabilidad de que esa información se vuelva inválida, y en el que los medios para proporcionar un indicador de validez proporcionan el indicador de validez en un mensaje de indicador de validez que incluye detalles de cambios en información de reselección de célula y un indicador de establecimiento de llamada de grupo.
- 45 9. Aparato (4, 13) según la reivindicación 8, en el que una primera parte contiene información relacionada con una configuración semiestática de al menos una célula vecina que comprende ubicaciones de frecuencia que incluyen radiofrecuencias disponibles para la llamada de grupo.
- 50 10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, en el que una segunda parte contiene información relacionada con una configuración variable de la al menos una célula vecina que comprende asignación actual de ranura(s) de tiempo y canal de la llamada de grupo.
- 55 11. Aparato (4, 13) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el mensaje de indicador de validez incluye un número de secuencia y se transmite información de célula vecina junto con el número de secuencia.
- 60 12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el aparato está configurado para enviar información de sustitución con el indicador de validez si el indicador de validez indica que información enviada previamente es inválida.
- 65 13. Equipo (10) de usuario que comprende medios de recepción para recibir información de célula vecina en una llamada de grupo en una célula para ayudar al equipo (10) de usuario en la reselección de célula, estando el equipo de usuario configurado además para llevar a cabo la recepción de la información de

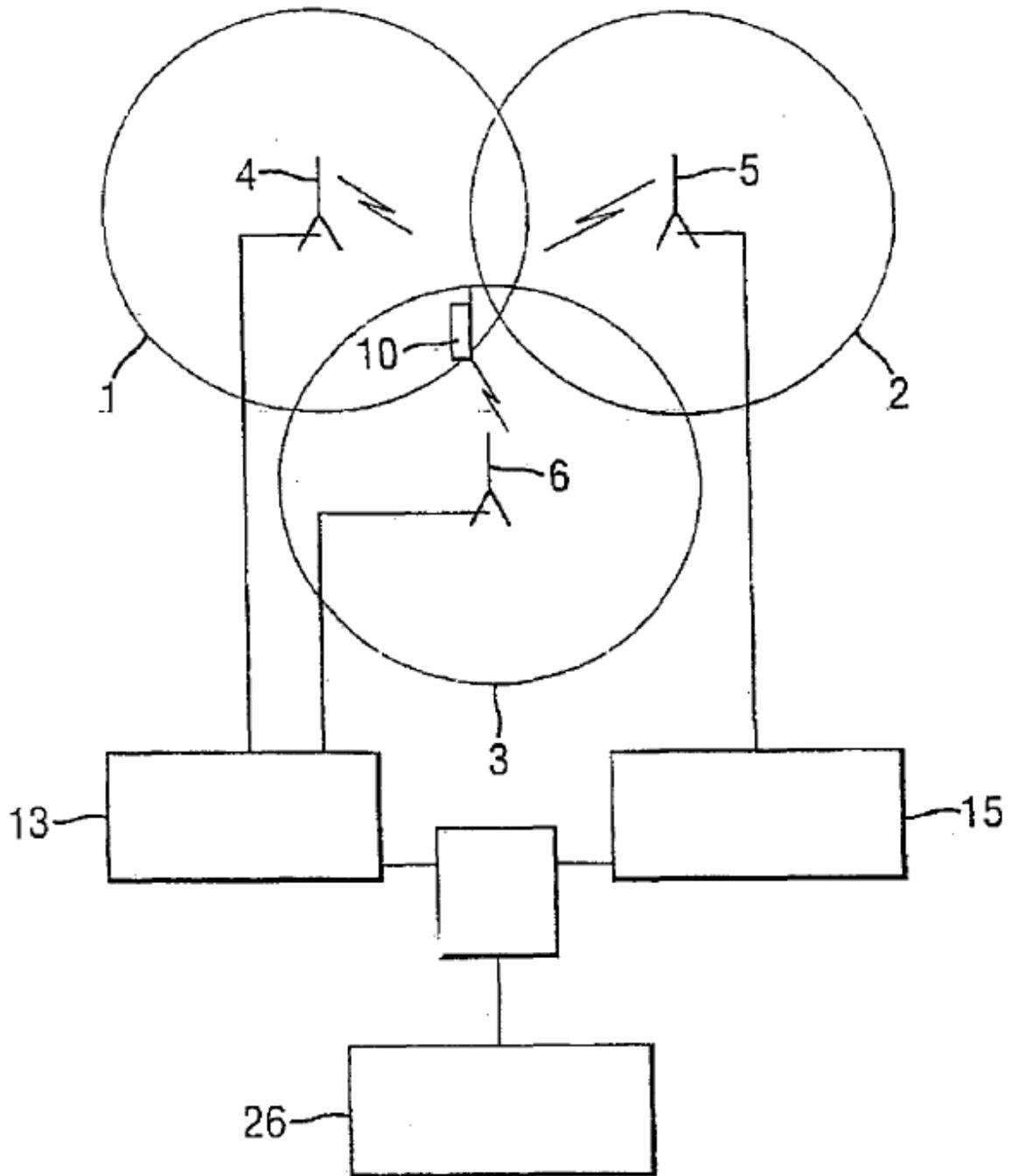
célula vecina dividida en al menos dos partes y la recepción de un indicador de validez para cada parte, en el que el indicador de validez se recibe en un mensaje de indicador de validez y el mensaje de indicador de validez incluye detalles de cambios en información de reelección de célula y en el que el indicador de validez incluye un indicador de establecimiento de llamada de grupo.

5
14. Equipo (10) de usuario según la reivindicación 13, estando los medios de recepción configurados para recibir el mensaje de indicador de validez e información de célula vecina junto con un número de secuencia, estando el equipo (10) de usuario configurado además para determinar la validez de información de célula vecina recibida previamente aplicando reglas de validez predeterminadas comparando el número de
10 secuencia asociado con información de validez con el/los número(s) de secuencia asociado(s) con información de célula vecina recibida previamente.

15. Programa informático configurado para realizar las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, cuando el programa se ejecuta en un procesador (28) de un aparato según cualquiera de las
15 reivindicaciones 8 a 12.

Programa informático configurado para realizar las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7, cuando el programa se ejecuta en un procesador (42) de un equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14.

FIG. 1



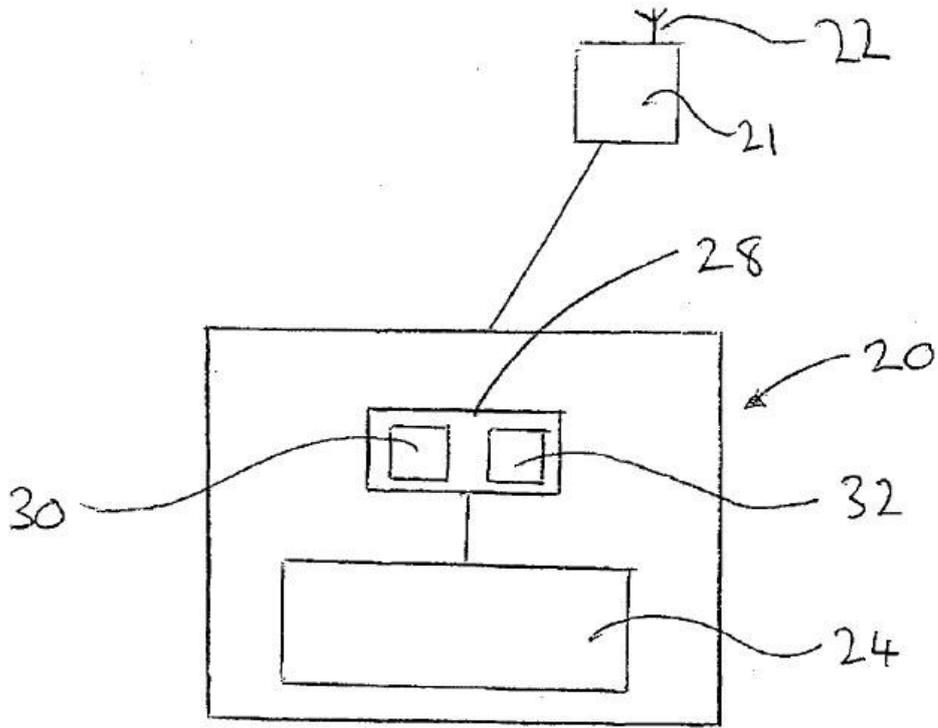


Figura 2

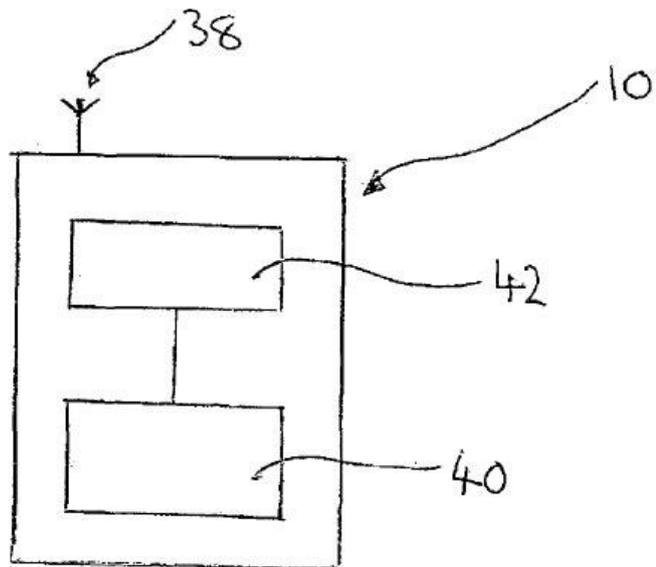


Figura 3

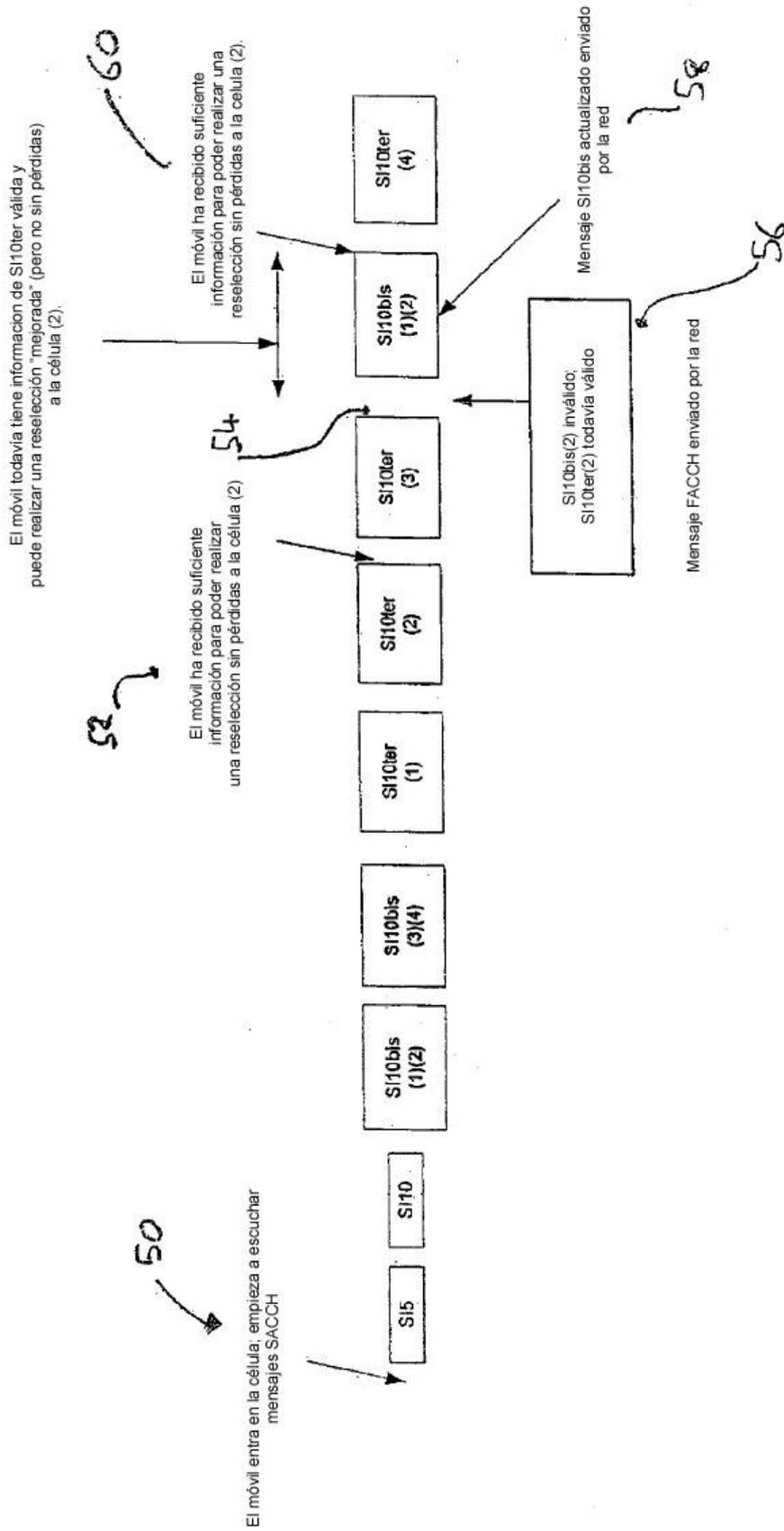


Fig. 14