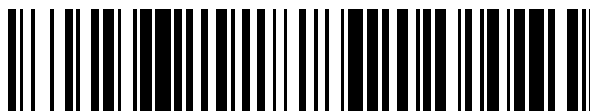


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 092**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/32** (2009.01)

**H04W 64/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2008** **E 08171138 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013** **EP 2071888**

54 Título: **Ubicación de femtocélulas**

30 Prioridad:

**10.12.2007 GB 0724063**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.06.2013**

73 Titular/es:

**VODAFONE GROUP PLC (100.0%)  
GROUP LEGAL (PATENTS), THE CONNECTION  
NEWBURY  
BERKSHIRE RG14 2FN, GB**

72 Inventor/es:

**HOWARD, PETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 409 092 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

Ubicación de femtocélulas

**Campo de la invención**

5 La presente invención versa acerca de una red de telecomunicaciones que incluye un punto de acceso. Más en particular, la presente invención versa acerca de una técnica y una disposición para identificar el movimiento de un punto de acceso entre ubicaciones. Aún más en particular, la presente invención versa acerca de una disposición y un procedimiento para verificar la ubicación de un punto de acceso en una red de telecomunicaciones móviles.

**Antecedentes**

10 Recientemente, ha habido propuestas para permitir el acceso a las características y los servicios proporcionados por redes celulares, tales como las redes GSM, 3G/UMTS, CDMA2000 y WiMax, con fines distintos del acceso a esas redes de la manera convencional. En este sentido, la manera convencional es mediante señalización entre un terminal móvil y una estación base convencional (macroestación base) que tiene una conexión dedicada con un centro de conmutación móvil (MSC), y que proporciona cobertura en la célula ocupada por el terminal móvil usando protocolos de transporte de comunicación de telecomunicaciones celulares (por ejemplo, GSM, UMTS, etc.). Se ha  
15 propuesto aumentar la capacidad de las redes proporcionando estaciones base especiales adicionales, denominadas puntos de acceso (AP), por ejemplo en el hogar o la oficina de un abonado. A los AP se les han dado muchos nombres diferentes, tales como puntos de acceso domésticos (HAP), microestaciones base, picoestaciones base, picocélulas y femtocélulas, pero todos los nombres se refieren al mismo aparato. Los AP proporcionan una cobertura de telecomunicaciones celulares localizada y de corto alcance, y normalmente son adquiridos o alquilados  
20 por un abonado para ser instalados en su casa o su local comercial.

Estos AP puede ser puntos de acceso de red dedicados, o pueden ser concentradores inalámbricos de Internet mejorados (es decir, que proporcionan acceso inalámbrico a Internet, así como un acceso a redes de telecomunicaciones inalámbricas). El alcance de los AP es significativamente menor que el de las macroestaciones base, proporcionando normalmente una cobertura del orden de solo 20 a 30 metros.

25 Se ha propuesto los AP en la red de telecomunicación de evolución a largo plazo (LTE) que se está desarrollando en la actualidad, pero que no está aún implementada. Es probable que LTE sea la siguiente implementación de red, después de 3G/UMTS. En general, la invención es aplicable a cualquier tipo de sistema de telecomunicaciones celulares, incluyendo GSM, 3G/UMTS, LTE, CDMA2000 y WiMax.

30 Hay varias ventajas potenciales en la introducción de AP en redes de telecomunicaciones existentes, incluyendo la reducción de capacidad de las macrorredes encaminando llamadas a través de la infraestructura de DSL, la mejora de la cobertura interior por parte de AP dedicados y, cuando se implementan AP suficientes, podría reducirse el nivel de potencia de la macrocobertura, debido a una menor demanda de las microestaciones base y al hecho de que no será preciso que las señales procedentes de las macroestaciones base penetren en edificios y zonas cubiertas por los AP. Por supuesto, las reducciones de potencia darán como resultado ahorros energéticos y económicos, por  
35 ejemplo debido a menores requisitos de espectro y también a menos soporte físico.

Una ventaja adicional de usar un punto de acceso conectado a la red central por medio de una red IP es que pueden usarse conexiones existentes mediante línea digital de abonados (DSL) de banda ancha para enlazar terminales móviles con la red central sin usar la capacidad de la red de acceso de radio o la red de transmisión de una red de telecomunicaciones móviles. En otras palabras, el AP está conectado al módem/dispositivo de encaminamiento  
40 DSL, o integrado en el mismo, y usa la DSL para encaminar el tráfico por retroceso a la red de comunicaciones.

Otra ventaja adicional es que los AP son capaces de proporcionar acceso a redes móviles a zonas en las que no hay ninguna cobertura de redes de acceso de radio. Por ejemplo, un AP podría proporcionar cobertura 3G en una zona en la que no hay en absoluto ninguna macrocobertura 3G, quizá únicamente macrocobertura GSM. Por lo tanto, el uso de los AP como medio adicional o alternativo para acceder a la red aumenta ventajosamente la  
45 capacidad de la red.

En la actualidad, los proveedores de redes de telecomunicaciones ofrecen a veces a los abonados diferentes tarifas de llamada en función de su ubicación. Por ejemplo, un servicio de ese tipo proporciona a los abonados tarifas más baratas cuando usan su terminal móvil en su hogar.

50 Los AP proporcionan otra oportunidad para que los proveedores de redes ofrezcan tarifas reducidas a los abonados. Por ejemplo, los abonados pueden aprovecharse de una tarifa diferente de llamadas cuando usen su terminal móvil a través de un AP que actúe como estación base. Tal tarifa puede describirse como una tarifa de "zona doméstica". Por todas las razones anteriores, es importante que las redes conozcan el lugar en el que cabe esperar que esté localizado el AP. Normalmente, a la venta o a la instalación de un AP, se pediría que el cliente confirmase la ubicación en la que instalará su AP. Entonces el AP será dado de alta en esa ubicación.

Se espera que los AP sean unidades pequeñas y ligeras que se conectan a la DSL. Surgen retos adicionales al implementar estos puntos de acceso como estaciones base convencionales en vista de su movilidad potencial. Idealmente, los AP se introducen en una red de telecomunicaciones y permanecen fijos en ese sitio. Sin embargo, existe la posibilidad de que los abonados puedan decidir reubicar su punto de acceso para su uso en un sitio diferente. Esto sería problemático cuando el abonado obtiene una tarifa reducida para usar su AP como una estación base desde su hogar, dado que, potencialmente, también podría recibir la tarifa reducida en otras ubicaciones recolocando el AP. Por lo tanto, existe la necesidad de determinar la ubicación de un AP para determinar si ha de usarse o no una tarifa reducida.

Un problema adicional en lo que respecta a la movilidad de los AP es que a los proveedores de telecomunicaciones móviles se les asigna un espectro en regiones específicas, de modo que es vital que puedan identificar la ubicación de todas sus estaciones base, que incluyendo a los AP, dado que los AP son funcionalmente equivalentes a macroestaciones base. De hecho, es probable que las normas reguladoras propuestas requieran que los proveedores de telecomunicaciones conozcan la ubicación de todos los puntos de acceso de su red. Por lo tanto, también existe la necesidad de determinar la ubicación de un AP antes de permitir que prosiga una comunicación. Cuando se determina que la femtocélula está fuera de la zona autorizada, se contempla que se desactive el radiotransmisor de la femtocélula.

Razones adicionales para controlar la movilidad de los AP son permitir que se encaminen las llamadas de emergencia a un centro local apropiado de llamadas de emergencia. Además, el conocimiento de la ubicación del AP a través del cual se realizan las llamadas puede resultar útil en investigaciones policíacas.

En la solicitud internacional nº PCT/GB2007/004007 los inventores describieron un medio para identificar la ubicación de un punto de acceso comprobando la ID DSL de la línea de DSL en la que está conectado el punto de acceso o comprobando el CLI de la línea en la que el punto de acceso está conectado.

La presente aplicación describe un procedimiento alternativo, o adicional, que puede detectar si un punto de acceso se ha movido a una ubicación no autorizada.

Otras técnicas anteriores incluyen el documento WO2004/040938, que describe en general una estación base portátil de baja potencia para transmitir un tráfico inalámbrico entre una estación móvil y una red inalámbrica convencional a través de Internet. Además, el documento EP1763178 describe una técnica para verificar la integridad de un punto de acceso en una red inalámbrica para garantizar que es genuino, y el documento US6466777 describe un sistema de detección de terminales móviles clones.

### **Resumen de la invención**

La invención está definida en sus diversos aspectos en las reivindicaciones adjuntas, a las que debe hacerse referencia ahora.

Las realizaciones de la invención pueden detectar si un punto de acceso se ha apartado de su ubicación autorizada buscando actividad de red sospechosa, por ejemplo usando motores de detección de fraude.

La invención aprovecha el hecho de que las macroestaciones base están situadas normalmente en posiciones fijas y de que es difícil mover una macroestación base celular o falsificar su ubicación. Cuando un dispositivo móvil se comunica a través de una estación base, la identificación del dispositivo móvil y de la estación base (por ejemplo, la ID de la célula) a través de la que se comunica está disponible para la red. La red mantiene una base de datos que incluye las ubicaciones geográficas de sus estaciones base y, así, es capaz de identificar la ubicación de la estación base a través de la cual se comunica el dispositivo móvil y, por ende, la ubicación general del dispositivo móvil (es decir, en las inmediaciones de la estación base). Por lo tanto, si un dispositivo se comunica por una macroestación base y luego, poco después, se comunica por un punto de acceso, la red podría efectuar identificaciones de alto nivel de la ubicación del punto de acceso, dependiendo del tiempo entre comunicaciones.

En una realización preferente de la presente invención, se llevan a cabo "comprobaciones de velocidad" en los patrones de movilidad de móviles individuales. Por ejemplo, si un móvil efectúa una llamada desde un AP que se supone que está situado en Newbury, y luego, 10 minutos después, ese mismo móvil efectúa una llamada desde la macrorred celular de la zona de Dusseldorf, el motor podría dar la alarma.

Las instituciones financieras y los operadores de redes móviles vienen usando comprobaciones de velocidad para la detección de fraude por clonación. Las instituciones financieras buscan detectar tarjetas de débito y de crédito clonadas mediante su uso en zonas diferentes. Por ejemplo, si una tarjeta es usada en Inglaterra para una compra en una tienda y media hora después en Singapur para una compra en una tienda, debido a la distancia entre los dos emplazamientos, la institución financiera se daría cuenta de que existen dos versiones de la misma tarjeta, ya que sería imposible que un usuario de la tarjeta hubiese estado en ambos emplazamientos en esa ventana horaria.

En las redes móviles se han llevado a cabo comprobaciones de velocidad en registros de detalle de llamadas para detectar terminales/abonos móviles clonados. Se usó esta técnica en lo referente a los teléfonos analógicos, que

podían ser clonados. Sin embargo, los teléfonos modernos ya no pueden ser clonados. En este escenario, un motor de detección de fraude determinó, mediante la ID de la célula obtenida de un registro de detalle de llamadas, la ubicación de un terminal móvil cuando se usó. Se cotejó la ID de la célula en una base de datos de ubicaciones de células. Por lo tanto, si un terminal móvil iniciara una llamada en Inglaterra y luego, una hora después, en Singapur, una comprobación de velocidad sería capaz de determinar que existía un clon del terminal móvil, ya que sería imposible que el mismo terminal móvil hubiese estado en ambos emplazamientos. En otras palabras, esto indicaría que hay dos terminales móviles que operan con la misma identidad.

Las realizaciones de la presente invención usan comprobaciones de velocidad de una manera totalmente diferente y con un fin completamente diferente de estos dos enfoques conocidos. En este sentido, la presente invención no usa las comprobaciones de velocidad para identificar la clonación, sino más bien el movimiento de un AP desde una ubicación autorizada. Este diferencia resulta claramente evidente apreciando que el enfoque de la clonación da por sentado que los nodos a partir de los cuales se evalúa el movimiento están fijos. En la presente invención, en cambio, se evalúa el movimiento del terminal móvil para determinar si el nodo del AP está debidamente fijo.

Dado que el AP es una entidad que no está concebida para ser un dispositivo portátil, es natural que no haya puestos a punto mecanismos para afirmar la ubicación del AP. Las realizaciones de la presente invención abordan precisamente esta dificultad, entre otras.

### **Breve descripción de los dibujos**

Ahora se describirá la presente invención en relación con las Figuras, en las que:

la Figura 1 ilustra una red ejemplar de telecomunicaciones móviles para recibir combinaciones basadas el IP desde un punto de acceso, además de comunicaciones desde una estación base convencional, en la que pueden implementarse las realizaciones de la presente invención;

la Figura 2 proporciona un diagrama esquemático que ilustra el movimiento de un terminal móvil en un sistema de telecomunicaciones que incluye un AP y una pluralidad de macroestaciones base útil para explicar realizaciones de la invención; y

la Figura 3 ilustra un diagrama de flujo que ilustra la operación de un motor de análisis de movimiento según una realización de la invención.

### **Descripción detallada**

Ahora se describirán brevemente, con referencia a la Figura 1, elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles y su operación.

Cada estación base (por ejemplo, la estación base 3 y el AP 20) corresponde a una célula respectiva de su red de telecomunicaciones celulares o móviles y recibe llamadas desde un terminal móvil en esa célula y transmite llamadas a este por medio de una comunicación inalámbrica de radio en uno de los dominios conmutado por circuitos o conmutado por paquetes, o en ambos. En 1 se muestra tal terminal móvil de abonado (UE). El terminal móvil puede ser un teléfono móvil de mano, una agenda electrónica (PDA) o un ordenador portátil dotado de una tarjeta de datos.

En una red GSM de telecomunicaciones móviles, cada estación base 3 comprende una estación transceptora base (BTS) 22 y un controlador 26 de estaciones base (BSC). Un BSC puede controlar más de una BTS. Las BTS y los BSC comprenden la red de acceso de radio.

En una red UMTS de telecomunicaciones móviles, cada estación base 3 comprende un nodo B 22 y un controlador 26 de red de radio (RNC). Un RNC puede controlar más de un nodo B. Los nodos B y los RNC comprenden la red de acceso de radio.

En la red propuesta de telecomunicaciones móviles LTE, cada estación base 3 comprende un enodo B, que, de hecho, combina la funcionalidad del nodo B y el RNC de la red UMTS.

Convencionalmente, en una red GSM/UMTS, las estaciones base están dispuestas en grupo y cada grupo de estaciones base es controlado por un centro 2 de conmutación móvil (MSC) y un SGSN (nodo de soporte servidor de GPRS) 16. El MSC 2 soporta comunicaciones en el dominio conmutado por circuitos —normalmente, llamadas de voz—, y el correspondiente SGSN 16 soporta comunicaciones en el dominio conmutado por paquetes —tal como transmisiones de datos de GPRS—. El SGSN 16 funciona de forma análoga a la del MSC 2. La estación base 3 tiene una conexión dedicada (no compartida) con su MSC 2, normalmente una conexión por cable. Esto evita que las velocidades de transmisión se reduzcan por congestión causada por otro tráfico.

En la red LTE, se propone que las estaciones base estén dispuestas en grupos y que cada grupo de estaciones base esté controlado por una entidad de gestión de la movilidad (MME) y una entidad del plano de usuario (UPE).

El radioenlace 21 del AP 20 al terminal móvil 1 usa los mismos protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares que la estación base convencional 3, pero con un alcance menor —por ejemplo, 25 m—. El AP 20 se

presenta al terminal móvil 1 como una estación base convencional, y no hace falta modificación alguna al terminal móvil 1 para operar con el AP 20. El AP 20 tiene un papel correspondiente al de la macroestación base 3.

Las comunicaciones entre el punto 20 de acceso y la red central 12 son, preferentemente, comunicaciones basadas en IP y pueden ser transmitidas, por ejemplo, por una red IP de banda ancha (y encaminadas a través de Internet).

5 Las comunicaciones son encaminadas a través del MSC 32 o el SGSN 34. El punto 20 de acceso convierte los protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares usados entre el terminal móvil 1 y el AP 20 en una señalización basada en IP.

La conexión 23 entre el punto 20 de acceso y la red central 12 puede usar la red telefónica PSTN. Normalmente, un cable DSL conecta el punto 20 de acceso con la red PSTN. Los datos se transmiten entre el punto 20 de acceso y la red central 12 mediante transporte IP/transporte DSL. El ancho de banda de la conexión de cable entre el punto de acceso y la centralita telefónica es compartido con otros usuarios (normalmente, entre 20 y 50 usuarios adicionales).

10

El punto 20 de acceso puede estar conectado a la red central 12 por medios distintos de un cable DSL y la red PSTN. Por ejemplo, el punto 20 de acceso puede estar conectado a la red central 12 por medio de una conexión dedicada por cable que sea independiente de la PSTN, o por medio de una conexión por satélite entre el punto 20 de acceso y la red central 12.

15

Normalmente, se configuraría el AP 20 para que sirviera a una red inalámbrica de área local (WLAN) situada en un hogar o una oficina, además de redes GSM/UMTS/LTE. La WLAN podría pertenecer al abonado del terminal móvil 1, o ser una WLAN operada independientemente. El propietario del AP 20 puede determinar si el AP está abierto o cerrado, con lo cual un AP abierto es capaz de efectuar comunicaciones entre cualquier dispositivo móvil y la red GSM/UMTS/LTE, mientras que un AP cerrado solo es capaz de efectuar comunicaciones desde dispositivos móviles específicos designados de antemano.

20

Con estos antecedentes en mente, ahora se describirán implementaciones de realizaciones de la invención, que buscan identificar el movimiento de los AP desde un punto de conexión autorizado.

Con respecto a la detección de movimientos no autorizados de un AP, se utiliza un motor de análisis del movimiento. Este motor analiza el uso de la red de un terminal móvil para identificar una incidencia probable de movimiento no autorizado de un AP. El motor puede estar conectado a la red de telecomunicaciones, por ejemplo como un componente de la red central 12, o puede estar alejado o distanciado de la misma. Asimismo, al motor pueden suministrarse datos en tiempo real, o puede analizar lotes de datos que se le proporcionen cuando haga falta. En este sentido, se identifican las siguientes realizaciones:

25

30 **1) El motor lleva a cabo un análisis basado únicamente en registros de detalle de llamadas**

Normalmente, los registros de detalle de llamadas los produce el sistema de facturación de la red telefónica, e incluyen datos tales como el número llamante, el número llamado y la fecha, la hora y la duración de la llamada. En la actualidad, los registros de detalle de llamadas indican una llamada a través de un AP identificando un código de tarifa asociado con el AP, tal como un código de tarifa de "zona doméstica". Una tarifa de "zona doméstica" proporciona a los abonados tarifas móviles preferenciales cuando usan el AP situado en su hogar. Así, solo las llamadas realizadas por tales abonados a través de su AP incluirán el código de tarifa, que luego puede ser usado por el motor para identificar el AP y detectar movimientos no autorizados del AP. En las arquitecturas propuestas, un módulo de red comprueba los detalles del abonado y los detalles del AP y comprueba sus registros para determinar que el AP está dado de alta para ese abonado particular. Si el abonado está dado de alta con ese AP y el abonado tiene derecho a una tarifa de facturación diferente a través del AP, el módulo señala la llamada con un código de tarifa apropiada.

35

40

Dado que este enfoque solo usa los registros de detalle de llamadas que indican si la llamada conllevaba una tarifa preferencial, no hay información alguna en cuanto al lugar en el que está ubicado el AP y, por ello, los movimientos nacionales no son detectables en esta realización. Sin embargo, sigue siendo posible detectar movimientos del AP a otro país. En este sentido, el motor de análisis del movimiento, tras notar un código de tarifa asociado con un AP, también comprobará si el registro de llamadas muestra que el AP no está ubicado en su país de origen, normalmente comprobando la ID de la red servidora y/o la ubicación de la célula a través de la cual tuvo lugar la llamada. En otras palabras, cuando la ID de la célula y/o la ID de la red servidora se relacionan con otro país, hay gran probabilidad de que el AP se haya movido.

45

Para tener en cuenta el hecho de que AP legítimos puedan estar cerca de la frontera con otro país, para contribuir a aumentar la precisión en tales circunstancias, la comprobación de velocidad podría excluir ciertas ID de células que se sepa que proporcionan cobertura siguiendo fronteras internacionales.

50

Sin embargo, se apreciará que, en esta realización de la invención, no pueden usarse las llamadas realizadas desde un AP por huéspedes a los que se facture según la tarifa normal de la red de macrocélulas, dado que sus llamadas no serán señalizadas como facturables a la tarifa del AP y, así, los registros no proporcionan evidencia de que la llamada se realizara a través de un AP.

55

Como alternativa a la identificación del AP a partir del código de tarifa única, también se contempla que un AP pudiera ser identificado a partir de la ID de su propia célula, compilándose una lista de ID de células que corresponden a los AP. En este sentido, cuando el motor de análisis del movimiento identifica una ID de célula en los registros de detalle de llamadas que corresponde a una ID de células en su lista de ID de células de AP, el motor comprobará entonces la ID de la red servidora para determinar si el AP está o no en su país de origen.

## 2) El motor lleva a cabo un análisis basado en información de ubicación del AP

Como en la primera realización, se identifica al AP a partir de los registros de detalle de llamadas, tal como identificando las llamadas realizadas con una tarifa única a los AP, o cotejando la ID de la célula con una lista de las ID de células correspondientes a los AP.

Puede usarse esta segunda realización para detectar movimientos nacionales no autorizados, dado que se conoce información relativa a la ubicación base esperada del AP. En este sentido, en esta realización de la invención se lleva a cabo una comprobación de velocidad mediante la cual, cuando se detecta una llamada realizada desde un AP por un terminal móvil particular (por ejemplo, a partir de un registro de detalle de llamadas), se determina una llamada subsiguiente o anterior realizada por ese mismo terminal móvil a través de una macrocélula y se comparan el tiempo y la posición de esa llamada a través de una macrocélula con la ubicación base esperada del AP y la hora registrada de llamada a través del AP. Cuando sea de esperar que la distancia entre la ubicación esperada del AP y la macrocélula pueda ser recorrida razonablemente en el tiempo entre las llamadas en las dos ubicaciones, se considera que el AP está en su ubicación esperada.

Un ejemplo más detallado de un procedimiento de comprobación de la velocidad que puede usarse se describe en relación con las Figuras 2 y 3. La Figura 2 muestra el movimiento de un dispositivo móvil (UE 1) entre ubicaciones atendidas por diferentes macroestaciones base (BTS 22, BTS 24) y un punto de acceso (AP 20). En el instante T1 el dispositivo móvil está en una célula atendida por la BTS 22. Mientras se comunique a través de la BTS, las señales de comunicación desde el dispositivo a la red llevarán una identificación de la BTS 22 en términos de la ID de la célula de la BTS1. En el instante T2 el dispositivo está situado en la célula atendida por el AP 20. De nuevo, se adjuntará la identificación del AP 20 a cualquier comunicación desde el dispositivo en el punto de acceso cuando las comunicaciones sean encaminadas a la red central. Por último, en T3 el dispositivo móvil se ha movido, de modo que esté ubicado en la célula atendida por la BTS 24. La BTS 24 adjuntará su ID de célula a cualquier comunicación desde el UE 1 a la red.

La comprobación de velocidad puede realizarse en relación con el AP 20 usando comunicaciones separadas por parte del dispositivo móvil a través del AP 20 y una o más de las BTS 22 y BTS 24. En este sentido, la ubicación relativa real de las células es irrelevante, de modo que las células pueden estar situadas de forma adyacente o estar separadas por largas distancias.

Alternativamente, la comprobación de velocidad puede llevarse a cabo en relación con el AP 20 usando una sola comunicación, moviéndose el UE 1 desde la BTS 22, el AP 20 y luego a la BTS 24.

La ubicación de las llamadas en la red de macrocélulas a través de la BTS 22 y la BTS 24 se determina basándose en la ID de la red servidora (es decir, para detectar llamadas realizadas por redes extranjeras) y/o en la ID de la célula (por ejemplo, para llamadas realizadas por la red propia). El motor de análisis del movimiento usa entonces información geográfica asociada con las ID de red/célula para determinar la ubicación de las células y los momentos de las llamadas para comprobar con cuánta velocidad se ha movido el móvil entre ubicaciones. Si la velocidad entre la femtocélula y la macrorred está por encima de cierto umbral, puede darse una alarma para indicar la sospecha de que la femtocélula se ha movido. Alternativamente, o además, en lo sucesivo puede impedirse el acceso a la femtocélula desde su ubicación determinada.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que identifica las etapas tomadas en una realización de la presente invención, desde el punto de vista de una red, en la que el UE 1 se mueve desde el AP 20 a la BTS 24. En 210 la red detecta que el dispositivo está implicado en una comunicación a través del punto 20 de acceso. En 220 se registra y se almacena el momento de la comunicación (T2) en una base de datos de la red de comunicaciones móviles.

El dispositivo puede ser señalado entonces en 230 para que la red compruebe su siguiente comunicación.

En 240 el dispositivo está ocupado en una comunicación ulterior. En 250 la red identifica la BTS 24 a través de la cual se comunica el dispositivo.

En 260 la red compara la ubicación de la BTS 24 y la ubicación esperada del AP 20 según está almacenada en su base de datos de registro y calcula el tiempo entre las comunicaciones (es decir, T3-T2). La red calcula entonces si es posible que el dispositivo viaje la distancia entre la BTS 24 y la ubicación esperada del AP 20 en el tiempo dado.

En el cálculo de si es posible que el UE 1 viaje la distancia en el tiempo dado, se realizan aproximaciones en la velocidad necesaria para cubrir la distancia. Si la velocidad es viable, tal como dentro de los límites normales de las velocidades del tráfico viario, se considerará que el AP está en su posición esperada.

5 Si el motor de la red determina que el movimiento del UE entre las dos ubicaciones está fuera de los límites de la posibilidad, entonces es probable que el AP pueda estar usándose en una ubicación no dada de alta y que puedan emprenderse acciones contra el punto de acceso, tales como impedir su acceso a la red. El operador de la red puede emprender diferentes acciones, dependiendo de la gravedad de la evidencia; por ejemplo, podrían darse diferentes niveles de aviso al propietario del AP antes de bloquear el servicio. El operador de red también puede aplicar una tarifa diferente o una cuota de penalización cuando se detecte o se sospeche el movimiento del AP.

10 En ciertas realizaciones, al determinar la viabilidad de la rapidez del UE, la red puede tener acceso a horarios de líneas aéreas o de otros medios de transporte para identificar si el movimiento del UE entre las dos ubicaciones es posible en el tiempo dado y en ese momento. En tales realizaciones, si el sistema detecta un gran movimiento geográfico en un periodo de tiempo particular, podría consultar horarios de viaje para el periodo de tiempo relevante para determinar si fue posible viajar entre las ubicaciones durante ese periodo de tiempo.

Se requiere que las realizaciones realicen suposiciones o cálculos de la distancia recorrida por los dispositivos móviles entre comunicaciones con diferentes estaciones base y AP para evitar realizar evaluaciones incorrectas sobre la ubicación del AP.

15 En una realización alternativa, pueden utilizarse las ubicaciones y las horas de comunicaciones realizadas antes de que el dispositivo llame a través del AP (por ejemplo, comunicaciones a través de la BTS 22 en el instante T1), en vez de comunicaciones de ese tipo después de la incidencia de una comunicación a través del AP. Tal información puede hallarse en una base de datos de registros existentes de detalle de llamadas.

20 En general las realizaciones de la invención que utilizan esta forma de comprobación de la velocidad usan una técnica conocida, pero en vez de determinar un ejemplo de clonación de objetos (por ejemplo, de una tarjeta de crédito o de un terminal móvil) por el movimiento de ese objeto, se usa el grado de movimiento de un terminal móvil para determinar la validez de la ubicación de un punto fijo de acceso. Así, estas realizaciones de la invención hacen uso de una técnica conocida de una manera exclusiva y novedosa.

### 3) El motor lleva a cabo un análisis basado en información procedente del sistema AP

25 Esta realización usa información enviada por el AP en las comunicaciones realizadas a través del mismo para identificar al AP. Por ejemplo, puede añadirse un campo a la ID\_célula que distinga a los AP de las macroestaciones base. En tales realizaciones, cualquier llamada encaminada a través del AP estará marcada con una identificación del AP, por ejemplo usando la ID de la célula del AP. Así, los registros de llamada mostrarán que una llamada particular fue encaminada a través de ese AP específico. Por lo tanto, esta realización de la invención puede hacer uso de llamadas realizadas por huéspedes del AP a los que se facture según las tarifas normales de la red de macrocélulas.

Puede usarse esta técnica de identificación del AP además de identificar al AP usando los registros de detalle de llamadas, o como una técnica separada. Una vez que el AP esté identificado, se llevaría a cabo la comprobación de velocidad usando un enfoque como el descrito en lo que antecede.

### 35 4) El motor lleva a cabo un análisis basado en el aporte de señalización

Esta realización hace uso del aporte de señalización procedente de terminales móviles, de modo que no es necesario que una llamada se realice a través de un UE para que se inicie la detección de la ubicación. Por ejemplo, puede usarse señalización procedente de UE inactivos, o destinada a los mismos, como cuando el UE esté realizando una actualización de ubicación a través de un AP.

40 En este sentido, una vez que la red ve la actualización de la ubicación con la ID de la célula que identifica a un AP, la red puede investigar entonces las macroestaciones base a través de las cuales el dispositivo móvil envió señales antes y/o después de la señalización a través del AP para identificar si el AP está en su ubicación esperada. La red esperaría que cualquier cambio en la ubicación de un dispositivo durante una actualización de ubicación mostrarse al dispositivo moviéndose a una célula o zona de seguimiento adyacente a aquella en la que el dispositivo estaba ubicado previamente. Si la actualización de ubicación muestra al dispositivo moviéndose al AP desde una célula o zona de seguimiento que esté a una distancia suficiente de la ubicación esperada del AP, la red podría llegar a la conclusión de que el dispositivo no está en su ubicación esperada. Alternativamente, si el dispositivo actualiza su ubicación cuando se desplaza del AP a una macrocélula o zona de seguimiento que esté a suficiente distancia de la ubicación esperada del AP, la red podría llegar a la conclusión de que el AP no está en su ubicación esperada.

50 Ventajosamente, esta realización puede hacer uso de información sobre las entradas y las salidas de móviles de AP aunque no realicen llamadas cuando están conectados al AP.

Hay muchas ventajas proporcionadas por estas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, el motor es generalmente capaz de comprobar en un periodo de tiempo razonablemente breve la ubicación de estaciones base con las que un dispositivo móvil se ha comunicado. Además, el sistema de comprobación de la velocidad tiene poco impacto en el propio sistema AP, ya que la ID de la célula, la ubicación de las macrocélulas y la ubicación dada de

alta del AP se comparan dentro de la red central. En general, las realizaciones son capaces de proporcionar un buen mecanismo de respaldo si se soslayan procedimientos preventivos contra el movimiento del AP.

5 Si una red detecta que un AP se ha movido de una ubicación dada de alta, puede bloquear el AP para que no sea usado. Las redes podrían ejecutar este bloqueo del AP, por ejemplo, identificando las comunicaciones a través del AP por la APID incluida en la comunicación y terminando o no conectando esas comunicaciones.

En todas estas realizaciones, existe un riesgo de falsos positivos (y de falsos negativos) en identificaciones de movimientos. Por lo tanto, se considera que las realizaciones proporcionan una indicación de una probabilidad de movimiento, y puede requerirse un análisis adicional para verificar si ha ocurrido o no un movimiento real.

10 Además, el motor de análisis del movimiento lleva a cabo su análisis, preferentemente, en tiempo real, pero esto no siempre es posible, por lo que es probable que haya un retraso en la detección, especialmente si el motor se vale de registros de detalle de llamadas procedentes de redes a las que se itenera.

15 Las realizaciones de la invención pueden usarse junto con procedimientos preventivos para detener el movimiento no autorizado de AP. Según se ha expuesto en lo que antecede, hay importantes razones para querer evitar el movimiento del AP, incluyendo planificación de la red, encaminamientos de emergencia y problemas de espectro. La presente invención también puede ser usada junto con prestaciones adicionales de detección de fraude para minimizar adicionalmente el riesgo de que los AP se usen en ubicaciones no autorizadas.

20 Las realizaciones de la invención se han descrito fundamentalmente en relación con llamadas que se originan en un AP; sin embargo, pueden aplicarse igualmente a llamadas que terminen en un AP. Las realizaciones de la invención también pueden ser implementadas por separado o en combinación con otras realizaciones.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento de identificación del movimiento de una microestación base (20) particular desde una ubicación esperada en un sistema de telecomunicaciones que incluye al menos una macroestación base (22, 24) y al menos una microestación base (20), cada una para comunicarse inalámbricamente con terminales móviles (1), que comprende:

identificar una primera comunicación (210) de un terminal móvil dado a través de la microestación base (20) particular en un primer punto en el tiempo;  
 identificar una primera ubicación relativa a la primera comunicación;  
 10 identificar una segunda comunicación (240) de un terminal móvil dado (1) a través de una primera macroestación base (24) en un segundo punto en el tiempo;  
 identificar una segunda ubicación relativa a la segunda comunicación;  
 llevar a cabo una comprobación de velocidad para el terminal móvil dado (1) entre el primer punto en el tiempo y el segundo punto en el tiempo usando las ubicaciones primera y segunda; y  
 15 usar el resultado de la comprobación de velocidad relativa al terminal móvil dado para determinar si la microestación base particular podría estar situada en la ubicación esperada (260). El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la comprobación de velocidad incluye: el cálculo de un resultado de la rapidez o velocidad para el terminal móvil dado (1) a partir de una distancia entre la microestación base (20) particular y la primera macroestación base (24) determinada usando las ubicaciones primera y segunda y un periodo de tiempo entre los puntos en el tiempo primero y segundo (270); y

20 la comparación del resultado calculado de la rapidez o velocidad con un umbral de velocidad.
2. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que se determina que la microestación base (20) particular está en su ubicación esperada cuando el resultado está en el umbral o por debajo del mismo.
3. El procedimiento de la reivindicación 2 en el que se determina que la microestación base (20) particular se ha movido de su ubicación esperada cuando el resultado supera el umbral.
- 25 4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en el que la primera posición relativa a la microestación base (20) particular es la ubicación esperada de la microestación base (20).
5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que la ubicación esperada de la microestación base (20) es la ubicación en el que la microestación base (20) está dada de alta en una red.
- 30 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la segunda comunicación es una comunicación que precede a la primera comunicación.
7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la primera comunicación es una comunicación que precede a la segunda comunicación.
8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se identifica a la primera microestación base (20) en la primera comunicación a partir de una ID de célula que incluye un campo que identifica a las microestaciones base.
- 35 9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se identifica a la microestación base (20) particular en la primera comunicación a partir de un código de tarifa en un registro de detalle de llamadas.
- 40 10. Un motor de análisis de red configurado para su uso en un sistema de telecomunicaciones, incluyendo el sistema de telecomunicaciones al menos una macroestación base (22, 24) y al menos una microestación base (20), cada una para comunicarse inalámbricamente con terminales móviles, comprendiendo el motor de análisis de red:
 

un primer identificador de comunicación para identificar una primera comunicación a través de una microestación base (20) particular relativa a un terminal móvil dado (1);  
 45 un identificador de tiempo para identificar un primer punto en el tiempo relativo a la primera comunicación (220);  
 un identificador de ubicación para identificar una primera ubicación relativa a la primera comunicación;  
 un segundo identificador de comunicación para identificar una segunda comunicación relativa al terminal móvil dado (1) a través de una primera macroestación base (24);  
 50 un identificador de tiempo para identificar un segundo punto en el tiempo relativo a la segunda comunicación; y  
 un identificador de ubicación para identificar una segunda ubicación relativa a la segunda comunicación; y  
 un medio de análisis configurado para:

usar las ubicaciones primera y segunda y los puntos en el tiempo primero y segundo para llevar a cabo una comprobación de velocidad para el terminal móvil dado (1) entre los puntos en el tiempo primero y segundo; y

5 usar el resultado de la comprobación de velocidad relativa al terminal móvil dado (1) para determinar si la microestación base particular (20) podría estar situada en una ubicación esperada.

11. El motor de análisis de red de la reivindicación 11 en el que la comprobación de velocidad que el medio de análisis está configurado para llevar a cabo incluye, además:

10 el cálculo de un resultado de la rapidez o velocidad para el terminal móvil dado (1) a partir de una distancia entre la microestación base (20) particular y la primera macroestación base (24) determinada usando las ubicaciones primera y segunda y el periodo de tiempo entre los puntos en el tiempo primero y segundo; y la comparación del resultado calculado de la rapidez o velocidad con un umbral de velocidad.

12. El motor de análisis de red de la reivindicación 12 en el que se determina que la microestación base (20) particular está en su ubicación esperada cuando el resultado está en el umbral o por debajo del mismo.

15 13. El motor de análisis de red de las reivindicaciones 12 o 13 en el que se determina que la microestación base (20) particular se ha movido de su ubicación esperada cuando el resultado supera el umbral.

14. El motor de análisis de red de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 en el que la primera posición relativa a la microestación base (20) es la ubicación esperada de la microestación base (20).

15. El motor de análisis de red de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15 en el que la ubicación esperada de la microestación base (20) es la ubicación en el que la microestación base (20) está dada de alta en una red.

20 16. El motor de análisis de red de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16 en el que la segunda comunicación es una comunicación que precede a la primera comunicación.

17. El motor de análisis de red de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17 en el que la primera comunicación es una comunicación que precede a la segunda comunicación.

25 18. El motor de análisis de red de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18 en el que se identifica a la primera microestación base (20) en la primera comunicación a partir de una ID de célula que incluye un campo que identifica a las microestaciones base.

19. El motor de análisis de red de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19 en el que se identifica a la microestación base (20) particular en la primera comunicación a partir de un código de tarifa en un registro de detalle de llamadas.

30

FIGURA 1

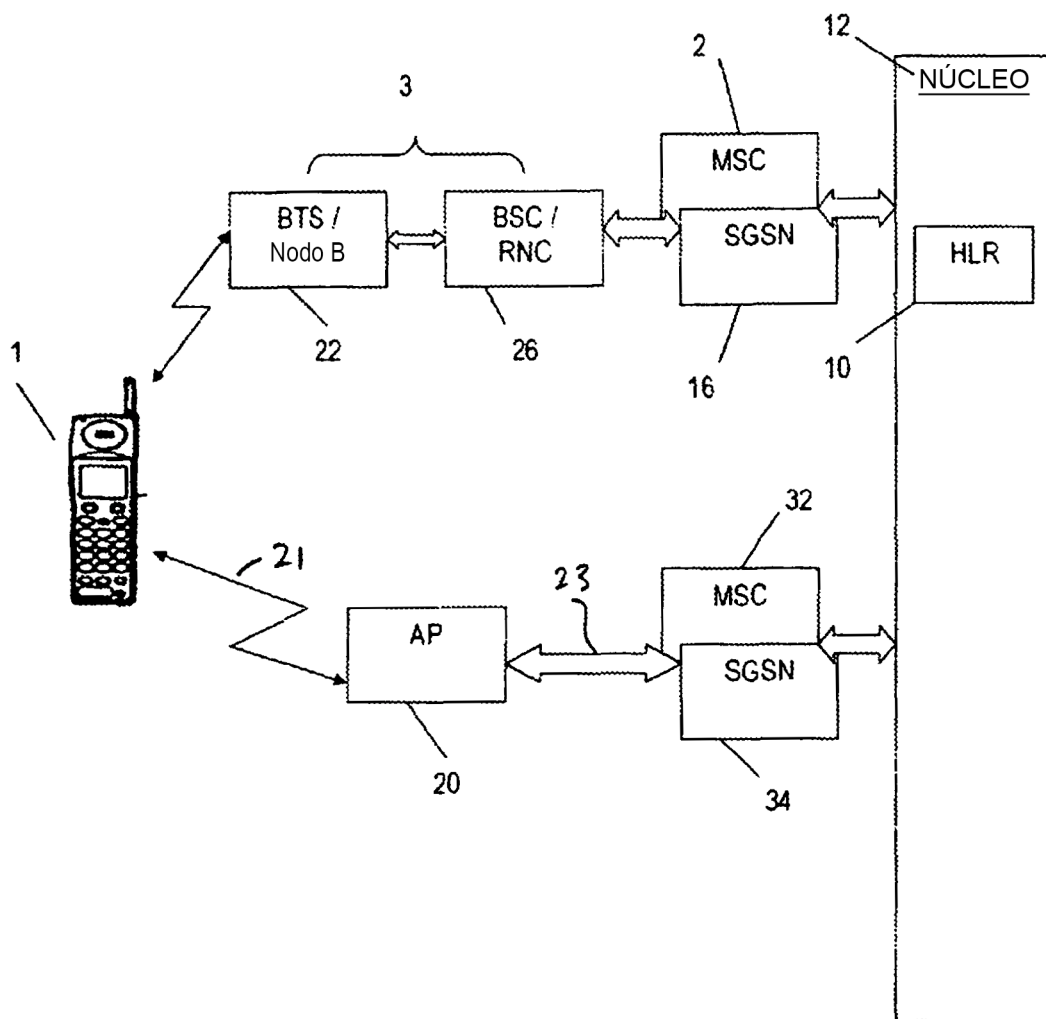


FIGURA 2

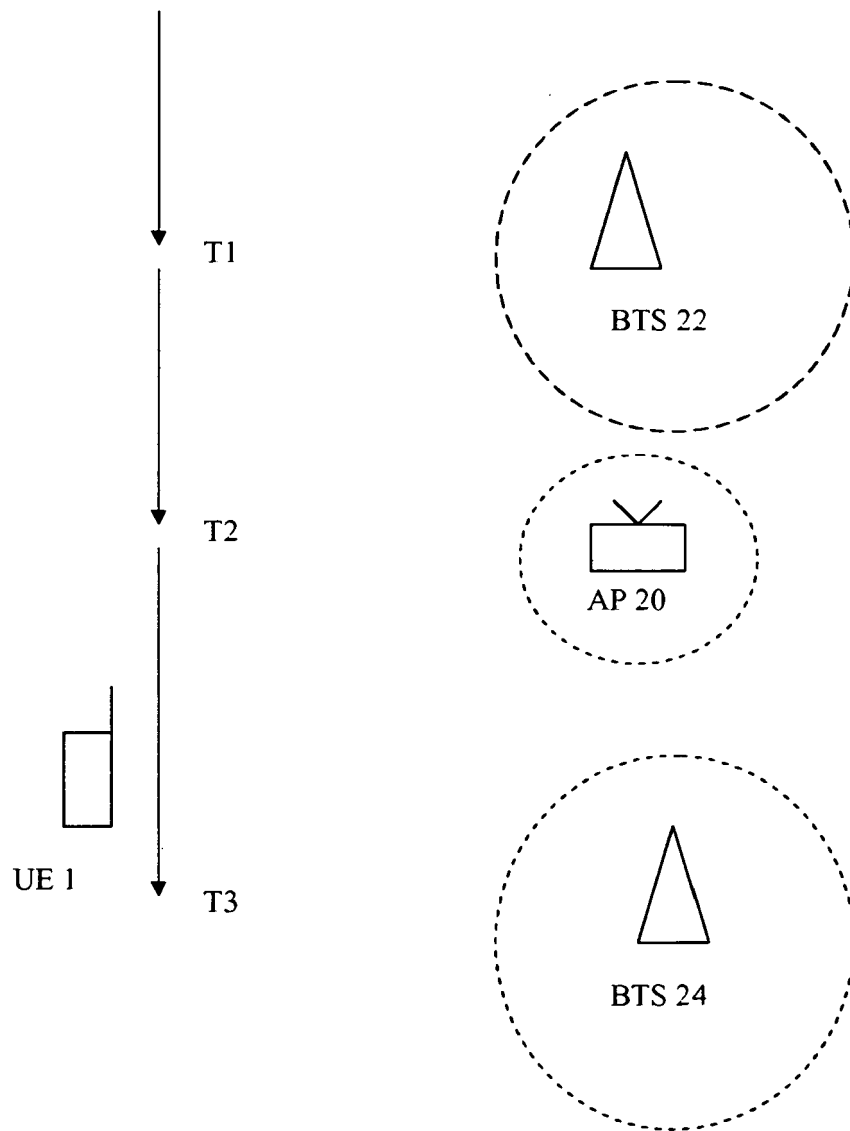


FIGURA 3

