

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 485**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/32** (2009.01)

**H04W 84/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.1999 E 99963778 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 1138164**

54 Título: **Disposición, sistema y método relacionados con comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

**11.12.1998 SE 9804293**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.05.2016**

73 Titular/es:

**UNWIRED PLANET INTERNATIONAL LIMITED  
(100.0%)  
70, Sir John Rogerson's Quay  
Dublin 2, IE**

72 Inventor/es:

**SCHULTZ, JOHAN;  
ÖSTRUP, PETER y  
KOPP, NINA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 571 485 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**

Disposición, sistema y método relacionados con comunicaciones móviles

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una disposición para proporcionar estaciones móviles en un vehículo móvil con cobertura de radio, estando el vehículo móvil dentro y/o fuera de un sistema de comunicación celular que comprende una red de radio celular con un número de estaciones base de radio fijas y un número de disposiciones de conmutación. La invención se refiere también a una estación base adaptada para proporcionar estaciones móviles en un vehículo móvil con cobertura de radio, al menos cuando el vehículo móvil está en movimiento en una red de radio con un número de estaciones base fijas y disposiciones de conmutación, a un sistema de comunicación celular con un número de estaciones base fijas, sirviendo cada una un número de células fijas y disposiciones de conmutación para conmutar entre las estaciones base, y a un método para proporcionar una estación móvil de un sistema de comunicación celular que comprende un número de estaciones base fijas sirviendo cada una a un número de células fijas, con cobertura de radio cuando dicha estación móvil está localizada en un vehículo móvil.

Estado de la técnica

20 El usuario de una estación móvil que está dentro de un vehículo móvil tal como por ejemplo un tren o similar notará que la cobertura de radio en ocasiones es pobre o incluso no existente. Esto es un problema puesto que cuando se viaja es imposible realizar o recibir llamada alguna en ciertas partes de la vía, las llamadas en curso pueden interrumpirse y la calidad puede ser también variable. Si, por ejemplo, una parte de la vía carece de cobertura de radio, tal como por ejemplo en un túnel, entonces el interior del vehículo, por ejemplo el tren, experimentará la misma ausencia de cobertura y todas las llamadas en curso se interrumpirán. Será imposible por supuesto realizar o recibir llamada alguna.

Existen varios problemas asociados con la provisión de cobertura de radio a las estaciones móviles en un vehículo móvil. A menudo un vehículo móvil de este tipo comprende una estructura de metal, dentro de la cual están localizadas las estaciones móviles. Por lo tanto el enlace ascendente (hacia la estación base) así como el enlace descendente (desde la estación base hasta las estaciones móviles) de la señal de frecuencia de radio se atenuarán lo que tiene como consecuencia que una estación móvil tendrá que transmitir a un nivel de potencia superior que lo que hubiera sido necesario por ejemplo al aire libre. Esto significa que el tiempo de habla/espera disponible se reducirá lo que es evidentemente desventajoso. Adicionalmente la llamada tendrá una intensidad de señal inferior. Esto significa que una llamada tiene una probabilidad superior de que se interrumpa cerca del borde de la célula. Otro problema asociado con las estaciones móviles en un vehículo móvil es que todas las estaciones móviles en una red específica se traspasarán a la siguiente célula en aproximadamente la misma localización lo que produce una alta carga en la red como tal. Las llamadas individuales corren también un cierto riesgo de que se interrumpan durante un traspaso. Otro problema es que todas las células por las que pasa el vehículo móvil tienen que dimensionarse para el vehículo móvil, o en su lugar las estaciones móviles que pueden viajar con él, incluso aunque la célula pueda estar de otra manera poco poblada o nada poblada en absoluto que como tal conduce a un uso de equipo pobre e insatisfactorio.

Se han hecho numerosos intentos para encontrar una solución satisfactoria a estos problemas. Diversas soluciones se basan, por ejemplo, en el uso de diversos tipos de repetidores para mejorar la cobertura de radio dentro del tren desde la célula circundante a través de la que pasa. Es común para todas las soluciones conocidas de este tipo que hacen uso de la red celular existente y no pueden realizar el entorno de radio dentro del vehículo móvil algo mejor que fuera del vehículo móvil, y, si una parte de la vía carece de cobertura, la situación será la misma dentro del vehículo móvil.

50 El documento US-A-5 519 761 se refiere a un sistema de telecomunicación de radio aéreo. De acuerdo con este documento puede proporcionarse un avión con un repetidor, como se ha analizado anteriormente, pero en una realización particular el repetidor puede sustituirse por una estación base aérea. La estación base aérea tiene capacidad para registrar teléfonos en el avión y la estación base aérea a continuación registra el teléfono en el sistema terrestre. Por lo tanto, una vez que se ha registrado un teléfono en la estación base aérea, la estación base aérea busca la señal piloto más intensa desde una estación terrestre y se registra con ella de esta manera, también en este punto se usa el sistema de comunicación existente, usándose únicamente una estación base aérea sustancialmente para fines de registro temporal.

60 El documento WO 97/42779 muestra una disposición que proporciona unidades móviles en un vehículo móvil con cobertura de radio. El vehículo móvil puede moverse dentro y fuera de una red de radio celular. La red celular tiene una unidad base móvil y medios de comunicación internos y externos. Cuando la estación base móvil está dentro de cobertura de una célula fija, se realiza una solicitud de traspaso común para todo el grupo de unidades móviles, que es desventajoso.

65

## Sumario de la invención

Lo que se necesita es por lo tanto una disposición que pueda proporcionar de manera eficaz una estación móvil con cobertura de radio cuando la estación móvil está dentro de un vehículo móvil, particularmente un vehículo móvil que comprende una estructura de metal, de una manera satisfactoria, particularmente sin requerir que la estación móvil transmita usando un nivel de potencia particularmente alto y con una intensidad y relación de portadora a interferencia satisfactoria o alta y para posibilitar el control de traspasos entre una célula móvil y una célula fija. Es necesaria también una disposición a través de la cual pueda reducirse o evitarse la interrupción de llamadas debido a que el vehículo móvil tenga cobertura de radio pobre. Particularmente es necesaria una estación base a través de la cual puedan conseguirse los objetos anteriormente mencionados. Es necesario aún más un sistema de comunicación celular a través del cual se satisfagan los objetos anteriormente mencionados y a través del cual pueda dimensionarse la carga en la red apropiadamente sin tener que tener en cuenta situaciones temporales tales como por ejemplo el paso de un vehículo móvil que cambia considerablemente las circunstancias en la red en lo que se refiere a la carga, etc. Adicionalmente es necesario un sistema de comunicación a través del cual el equipo en el sistema pueda usarse eficazmente y a través del cual la carga no sea indebidamente alta, es decir por ejemplo debido a que un número de estaciones móviles tengan que realizar un traspaso sustancialmente a la misma vez sustancialmente en el mismo lugar y en el que los traspasos entre una célula móvil y una célula fija puedan controlarse. Particularmente es necesario una disposición y un sistema respectivamente a través de los cuales se reduzca el riesgo de que las llamadas se interrumpan debido a cobertura de radio pobre o debido a traspaso.

Es necesario también un método para proporcionar una estación móvil con la cobertura de radio cuando la estación móvil esté dentro del vehículo móvil a través del cual se consigan los objetos anteriormente mencionados.

Por lo tanto se proporciona una disposición como se ha hecho referencia inicialmente que tiene las características caracterizadoras de la reivindicación 1. Los traspasos no están permitidos cuando las células móviles servidas por la estación o estaciones base móviles no están dentro de cobertura de y estáticas, etc., dentro de una célula fija. Por lo tanto el concepto inventivo comprende la provisión de una o más células móviles dentro del vehículo móvil. A través del uso de una disposición de antena interna apropiada, todo el vehículo móvil tendrá un entorno de radio excelente. Una disposición de antena de este tipo está dispuesta ventajosamente de modo que la distancia entre cualquier estación móvil dentro del vehículo móvil y la disposición de la antena sea tan corta como sea posible lo que conduce que los requisitos en cuanto a nivel de potencia requerido sean bajos, que ambos dan como resultado bajo consumo de potencia en las respectivas estaciones móviles y tiene también como resultado que únicamente se irradia una pequeña energía de frecuencia de radio en las células circundantes. La célula o células móviles dentro del vehículo móvil no notarán por lo tanto por las células a través de las que viajan.

Se proporcionan realizaciones particulares mediante las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Particularmente los traspasos entre una célula móvil servida por la estación base móvil y una célula fija se permiten cuando se detecta el vehículo móvil o indica que estará estático en una célula fija además de cuando realmente está estático dentro de una célula fija. Incluso más particularmente, se establece una relación de cercanía entre una célula móvil y una célula fija cuando la célula móvil intenta pararse en una célula fija, de acuerdo con lo que se permiten los traspasos de relación de cercanía entre las células móviles y fijas respectivamente. Cuando se hace referencia a células fijas, las células significan que de alguna manera están predefinidas como, o caracterizadas a través de, permitir el acoplamiento de una célula móvil, es decir permitir el establecimiento de una relación de cercanía con una célula móvil. Por supuesto un vehículo móvil generalmente se mueve también a través de otras células. Estas, sin embargo, se supone que no permiten acoplamiento alguno de una célula móvil y no son de interés para el presente concepto inventivo.

Incluso más particularmente se difunde un mensaje de información de difusión de célula fija que indica al menos a dicha célula o células móviles como vecina o vecinas de manera que el traspaso de estación móvil entre la célula fija y la célula o células móviles es posible.

En una implementación particular la información de mensaje de difusión se envía también cuando una célula o células móviles de estación base móvil indican su intención de parar en una célula fija indicando a dicha a célula fija y dicha célula móvil respectivamente como vecinas y permitiendo traspasos entre dichas células. Particularmente, cuando una estación base móvil está fuera de cobertura de cualquiera de las células fijas y no está concebida para hacerse estática dentro de ninguna de dichas células fijas, se envía "información de difusión de célula móvil e información, por ejemplo en forma de Información de Informe de Condición (CRI) o similar que indica que una célula móvil no tiene vecinas y la información de difusión de célula fija no contiene información alguna acerca de la célula móvil. La información se proporciona a todas las estaciones móviles dentro de la célula móvil que indica no vecinas, proporcionándose la información actualizada a estaciones móviles con llamadas en curso indicando la situación actual.

De acuerdo con una realización particular los traspasos son únicamente posibles para la estación base móvil como realmente estática dentro de una célula fija. En una realización particular se indica un conjunto de células móviles virtuales como vecinas permanentes a una célula fija y más particularmente, cuando una estación base móvil está

- 5 estática dentro de una célula fija controlada mediante una estación base fija, el mensaje de información de difusión de célula móvil se difunde indicando a dicha célula fija como la única vecina a la célula móvil, estando controlados los traspasos mediante una disposición de conmutación, por ejemplo un centro de conmutación móvil que maneja células móviles, evitando los traspasos entre la célula fija y la célula móvil a menos que la célula móvil realmente esté estática dentro de dicha célula fija o haya indicado de alguna manera su intención de hacerse estática dentro de la célula fija.
- 10 En una implementación particular las células móviles virtuales se muestran como vecinas permanentes en el mensaje de información de difusión de célula fija mientras que el mensaje de información de difusión de célula móvil se adapta a la situación actual que indica a una célula fija como una vecina únicamente cuando la célula móvil está, o pretende hacerse estática dentro de la célula fija, proporcionándose las estaciones móviles dentro de la célula móvil con llamadas en curso con información actualizada.
- 15 En una realización particular, que puede implementarse a cualquiera de las realizaciones anteriores, se implementa salto de frecuencia en la célula móvil para reducir la interferencia producida mediante células fijas convencionales externas. Como se ha hecho referencia anteriormente, la célula móvil no notará las células fijas convencionales a través de las que pasa.
- 20 En una implementación alternativa, en una célula móvil controlada por una estación base móvil se implementa el traspaso intra-células a una frecuencia del nivel de interferencia inferior para reducir la interferencia producida por las células fijas convencionales.
- 25 En una realización ventajosa el vehículo móvil incluye medios para establecer su localización (en la red de radio) que puede tomar un número de diferentes formas.
- 30 En una realización particularmente ventajosa la estación base móvil comprende medios de adaptación de frecuencia para adaptar las frecuencias usadas en la célula móvil en relación con las frecuencias usadas en una célula de acoplamiento fija de modo que la célula móvil usa un conjunto diferente de frecuencias.
- 35 El concepto inventivo es aplicable a sustancialmente todos los tipos de vehículos móviles tales como trenes, aviones, transbordadores, barcos o suburbanos, etc.
- 40 Por lo tanto se proporciona también una estación base como se ha hecho referencia inicialmente que tiene las características caracterizadoras de la reivindicación 15.
- 45 De acuerdo con una realización particular, cuando el estado de la estación base móvil en relación con una célula fija cambia, al menos desde en movimiento a estático o que pretende hacerse estático o viceversa, en relación con la célula fija, la información en el mensaje de información de difusión móvil y en el mensaje de información de difusión fijo se actualiza para corresponder a la relación de cercanía actualizada. En una realización alternativa, cuando el estado de la estación móvil cambia en relación con una célula fija, desde en movimiento a estático, o pretende hacerse estático, o viceversa en relación con la misma, la información sobre las células vecinas en el mensaje de difusión se actualiza únicamente para las células móviles mientras que para las células fijas se indica un conjunto de células móviles virtuales como vecinas.
- 50 Por lo tanto se proporciona también un sistema de comunicación celular como se ha hecho referencia inicialmente que comprende las características caracterizadoras de la reivindicación independiente 18.
- 55 Particularmente, al menos cuando el estado de una célula móvil controlada por una estación base móvil cambia en relación con una célula fija, desde en movimiento a estático o pretende hacerse estático o viceversa, la información se actualiza para informar acerca de la relación de cercanía actual para tanto células fijas como células móviles. Como alternativa, cuando el estado de una célula móvil controlada por una estación base móvil se cambia en relación con una célula fija, la información se actualiza únicamente para la célula móvil mientras que la información para la célula fija muestra constantemente un conjunto de células móviles virtuales como vecinas, en un mensaje de información de difusión.
- 60 En otras palabras, un conjunto de células móviles virtuales se hacen vecinas permanentes a la célula fija. Para la célula móvil el mensaje de información de difusión se actualiza para reflejar la situación actual. En un traspaso desde una célula fija a una célula móvil, la llamada se encamina a la disposición de conmutación, particularmente un MSC, que maneja las células móviles que usan la información de la célula servidora actual para coincidir con la célula móvil en cuestión. Esta realización es particularmente ventajosa en que se produce una carga inferior en las células fijas y en la disposición de conmutación (MSC) que las maneja. Esto es también una ventaja puesto que la mayoría de las características necesarias se implementan casi completamente en las células móviles y en el MSC que las controla.
- 65 Por lo tanto se proporciona también un método como se ha hecho referencia inicialmente que comprende las características caracterizadoras de la reivindicación independiente 21.

Particularmente el método incluye adicionalmente las etapas de; actualizar los mensajes de información de cercanía para una célula móvil tan pronto como la célula móvil cambia desde estática dentro de, a en movimiento dentro de, una célula fija; actualizar el mensaje de información de cercanía para una célula fija tan pronto como una célula móvil cambia desde en movimiento a estática dentro de, o viceversa, en relación con dicha célula fija. Como alternativa el método incluye las etapas de; actualizar la información acerca de las células vecinas para la célula móvil dependiendo de la situación actual; mostrar un conjunto de células móviles virtuales como vecinas a la célula fija permanentemente e independientemente del estado actual de la célula móvil; controlar traspasos entre una célula móvil y la célula fija mediante una disposición de conmutación que controla la estación base móvil que sirve la célula o células móviles.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación adicionalmente de una manera no limitante y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra un ejemplo en un vehículo móvil en el que está dispuesta una estación base,
- La Figura 2 ilustra muy esquemáticamente una célula móvil asumiendo diferentes estados en relación con dos células fijas y con referencia a lo que analizarán algunas realizaciones de la presente invención,
- La Figura 3A muestra una célula móvil que está estática dentro de una célula fija,
- La Figura 3B muestra una célula móvil que se está moviendo dentro de la célula fija,
- La Figura 3C muestra una célula móvil que está viajando entre una primera célula fija y una segunda célula fija,
- La Figura 3D muestra una célula móvil que se está moviendo dentro de la cobertura de una segunda célula fija en la que pretende parar,
- La Figura 3E muestra una célula móvil que está estática dentro de la segunda célula fija,
- La Figura 4 es un diagrama de flujo que describe la vista desde una célula móvil,
- La Figura 5 es un diagrama de flujo que describe una realización de la vista desde una célula fija, y
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que describe una realización alternativa con relación a la vista desde una célula fija.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 ilustra muy esquemáticamente un vehículo móvil 10 que se supone en este punto que es por ejemplo un tren. Como se ha hecho referencia anteriormente, la invención por supuesto no está restringida a usarse en trenes sino en general en cualquier tipo de vehículo móvil. De acuerdo con la invención se proporciona una célula  $C_m$  dentro del tren. Dentro del tren está dispuesta también una estación base móvil 3 y está dispuesta una disposición de antena 4 por ejemplo en el interior del techo del tren. La disposición de antena 4 puede comprender por ejemplo un cable coaxial no hermético que está montado en el interior del techo. Eso hará que todo el tren tenga un excelente entorno de radio puesto que la distancia entre la disposición de la antena 4 y cualquiera de las estaciones móviles 5 nunca será más de aproximadamente tres metros (esto por supuesto depende de cómo esté dispuesta la disposición de antena, del tamaño del tren o del vagón etc.). Además únicamente se necesitará una potencia de transmisión muy baja. Esto por lo tanto dará como resultado tanto un consumo de potencia bajo en las estaciones móviles como tendrá también como resultado que únicamente se irradie únicamente una pequeña energía de frecuencia de radio en las células circundantes (no mostradas). La célula del tren  $C_m$  no notará por lo tanto las células "convencionales" externas a través de las que viaja. Las células externas pueden notarse sin embargo por la célula del tren como fuentes de interferencia. Sin embargo, este problema puede resolverse de diferentes maneras. De acuerdo con una realización se implementa salto de frecuencia. Como alternativa puede implementarse traspaso intra-célula a una frecuencia con un nivel de interferencia inferior en la célula móvil  $C_m$ .

Puesto que el vehículo móvil, particularmente el tren, se está moviendo en una red de radio celular, tiene que tener conocimiento de dónde está localizado dentro de la red de radio. Esto puede resolverse de diferentes maneras. Por ejemplo pueden monitorizarse las células circundantes. Como alternativa puede detectarse la localización geográfica. Para este fin pueden usarse diferentes medios, tal como por ejemplo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) o algún equipo específico del tren, o equipo más general que es específico para el vehículo móvil en cuestión.

Cuando la célula móvil  $C_m$  se acerca a una estación de tren, la célula fija que cubre la estación de tren y la célula de tren  $2_m$  se hacen vecinas. Esto significa que las llamadas en curso pueden traspasarse desde la célula de tren  $2_m$

a la célula fija si el usuario de una estación móvil 5 deja el tren y viceversa si un usuario de una estación móvil entra en el tren 10. Cuando la célula móvil  $2_m$  deja la estación, la relación de cercanía se elimina o finaliza. La célula móvil  $2_m$  no tendrá vecinas o relaciones de cercanía cuando viaja entre, en este caso, estaciones de tren, o en su lugar células fijas que cubren estaciones de tren y no habrá intentos de traspaso y la célula móvil  $2_m$  está fuera de cobertura de cualquier célula fija. Cuando pretende dejar una estación o acelera desde una estación de tren, esto puede detectarse o indicarse de una manera apropiada. El procedimiento cuando una célula móvil entra y pretende parar, en una célula fija, puede decirse que la célula móvil está acoplada con la célula fija. El acoplamiento puede definirse por ejemplo como el procedimiento cuando se establece una relación de cercanía; ya sea cuando la célula móvil realmente se hace estática, o para, o por ejemplo poco antes de cuando lo indica o se detecta de alguna manera, que pretende hacerse estática.

El número de canales en la célula móvil  $2_m$  depende de la tecnología de transmisión que se usa entre el tren y la red de radio. Existen diferentes tecnologías que pueden usarse. Un ejemplo se refiere a modulación de espectro ensanchado en las líneas de alta tensión. De acuerdo con otra alternativa se usa un enlace de microondas entre el tren y un cable coaxial no hermético entre los railes. La invención, sin embargo, no está limitada a transmisión o tecnología de transmisión particular alguna.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente una primera y una segunda célula fija  $C_1$   $1_1$ ,  $C_2$   $1_2$  y la realización se refiere de nuevo a un tren. Dentro de la primera célula fija  $1_1$  se supone que hay una estación de tren  $6_1$  mientras que en la segunda célula fija  $1_2$  está localizada una segunda estación de tren  $6_2$ . Las flechas indicadas A, B, C, D, E indican diferentes posiciones para una célula móvil, o una estación base móvil, que sin embargo no se indica explícitamente en la figura. El tren en este punto se supone que se está moviendo desde fuera de la primera célula fija  $1_1$  y se supone que hace una primera parada en el punto A en la estación  $6_1$ . La célula móvil se supone a continuación que está acoplada con la célula fija  $1_1$ . En esa etapa se permiten los traspasos entre la célula fija y la célula móvil. A continuación la célula móvil, o el tren, deja la estación y en el punto B el tren (la célula móvil) se supone que está aún dentro de la cobertura de la célula  $1_1$  pero aún está en su camino de dejar la célula fija que se indica de alguna manera. Los traspasos entre las células no están permitidos entonces. En la siguiente etapa el tren con la estación móvil, que puede contener una o más células móviles, está fuera de cobertura de tanto la célula  $1_1$  como de la célula  $1_2$ . Esto se indica a través del punto C en la figura. No se permiten traspasos entonces entre la célula móvil y cualquier célula fija. En el siguiente punto, D, la estación base móvil o la célula móvil están dentro de la cobertura de la célula fija  $1_2$  pero está aún en movimiento. Sin embargo, de acuerdo con esta realización indica que el tren con la célula móvil pretende parar en la estación de tren  $6_2$  dispuesta dentro de la célula fija  $1_2$ . En el punto D se permiten traspasos entre la célula móvil  $2_m$  y la célula fija  $1_2$  de acuerdo con una realización particular. A continuación, el tren para en la estación de tren  $6_2$ , indicado a través de E en la figura. En este punto, como en el punto D, la célula móvil está acoplada con la célula fija  $1_2$  y se permiten los traspasos entre la célula fija  $1_2$  y la célula móvil como ya se ha explicado con referencia a la parada en la estación de tren en la primera célula fija  $1_1$  anterior. Cómo de cerca está D de E puede definirse de diferentes maneras, por ejemplo basándose en la posición, distancia, velocidad, tiempo antes de alcanzar E, etc. Lo mismo realmente se aplica para los puntos A y B. Lo que es relevante es "cuándo" se establece una relación de cercanía y que se está establecida bajo ciertas circunstancias y cuando estas no se satisfacen, no se permite, o es posible, el traspaso.

Una primera realización de acuerdo con la que un tren que comprende una célula móvil  $2_m$  viajando como se ilustra en la Figura 2 se explicará más minuciosamente con referencia a las Figuras 3A-3E. Las Figuras 3A-3E ilustran en general las situaciones como se indican a través de los puntos A-E en la Figura 2. En la Figura 3A el tren, en este punto ilustrado a través de la célula móvil  $2_m$ , está estático en la estación  $6_1$  que se le proporciona cobertura de radio mediante la primera célula fija  $1_1$ . La flecha en línea discontinua en la figura indica simplemente la dirección de recorrido de la célula móvil cuando realmente se mueve. En una realización particular el mensaje de información de difusión a continuación muestra la célula  $1_1$  como la única vecina a la célula móvil  $2_m$ . Un mensaje de información de difusión es un mensaje que se difunde desde la red a todas las estaciones móviles en reposo dentro de la célula. Especifica la célula definiendo por ejemplo la estructura de canal de control, áreas de localización y células vecinas. Esto es por ejemplo para el sistema PDC, Comunicación Digital Personal, proporcionado en la Norma RCR STD-27. El traspaso es posible entonces entre la célula móvil  $2_m$  y la célula fija  $1_1$ . Como se observa a partir de la célula fija  $1_1$  la célula móvil  $2_m$  está estática dentro de la célula  $1_1$ . La información de difusión como tal muestra la célula móvil (y por supuesto también otras posibles células vecinas) como una vecina. Los traspasos son posibles entre la célula fija y la célula móvil. Observado desde la segunda célula fija  $1_2$  el vehículo móvil está fuera de cobertura de la célula y la célula móvil no es por lo tanto una de las vecinas como se proporciona en el mensaje de información de difusión. Los traspasos tampoco son posibles entre  $C_2$  y  $C_m$ .

En la Figura 3B el vehículo móvil con la célula móvil  $2_m$  está dejando la estación  $6_1$  en  $C_1$ . Los mensajes de información de difusión como se observan a partir de la célula móvil se cambian para mostrar que no hay vecinas. Un mensaje de información de informe de condición (o un mensaje similar) que muestra que no hay vecinas se envía a todas las estaciones móviles en la célula móvil  $C_m$  con llamadas en curso. No es posible realizar un traspaso desde la célula móvil. El mensaje de información de informe de condición se define también por ejemplo en la Norma RCR STD-27 como se ha hecho referencia anteriormente. Es un mensaje que se envía desde la red a las estaciones móviles con llamadas en curso. La invención no está limitada por supuesto a PDC y las normas de la misma; es análogamente aplicable a otros sistemas definidos a través de otras normas. Sin embargo, el mensaje o un mensaje

similar entre otras cosas define células vecinas. No es posible realizar traspaso alguno desde la célula móvil. Como se observa a partir de la célula fija  $C_1$ , la célula móvil, o el tren, se están moviendo dentro de la célula y  $C_1$  se proporciona con información de que la célula móvil ya no será más una vecina. El mensaje de información de difusión se cambia para no mostrar la célula móvil. El mensaje de información de informe de condición que muestra el nuevo conjunto de vecinas, se envía a todas las estaciones móviles en  $C_1$  con llamadas en curso. El traspaso no es posible entre  $C_1$  y  $C_m$ . Para la segunda célula fija  $C_2$  la situación es la misma que la que se ha hecho referencia anteriormente con referencia a la Figura 3A.

La Figura 3C muestra una situación en la que la célula móvil  $C_m$  se está moviendo entre  $C_1$  y  $C_2$  o, en otras palabras, el tren se está moviendo entre las estaciones  $6_1$ ,  $6_2$ . Por lo tanto la célula móvil está fuera de cobertura de ambas células fijas. El mensaje de información de difusión en lo que se refiere a la célula móvil, muestra que no hay vecinas y los traspasos no son posibles desde la célula móvil.

Como se observa a partir de las células fijas  $C_1$  y  $C_2$ , la célula móvil está fuera de la respectiva célula fija y no está entre las vecinas en los mensajes de información de difusión. El traspaso no es posible entre células fijas  $C_1$ ,  $C_2$  y la célula móvil respectivamente.

En la Figura 3D la célula móvil se acerca a la estación  $6_2$  en la segunda célula fija  $C_2$ . La estación base móvil que maneja la célula móvil detecta la situación, es decir se indica de alguna manera a la estación base móvil. El mensaje de información de difusión de la célula móvil se cambia a continuación para mostrar  $C_2$  como la única vecina y el mensaje de información (informe de condición) que muestra a  $C_2$  como la única vecina se envía a todas las estaciones móviles en la célula móvil  $2_m$  con llamadas en curso. El traspaso es posible entre  $C_m$  y  $C_2$ . Como se observa a partir de la segunda célula fija  $C_2$  el tren se está moviendo dentro de  $C_2$  y  $C_2$  por lo tanto obtiene la información de que la célula móvil  $2_m$  se hará una vecina. El mensaje de información de difusión se cambia para mostrar la célula móvil y el mensaje de información (informe de condición) que muestra el nuevo conjunto de vecinas, es decir las vecinas de la célula fija convencionales y la célula móvil, se envía a todas las estaciones móviles en  $C_2$  con llamadas en curso. En una realización particular es posible realizar traspaso entre  $C_2$  y la célula móvil.

Finalmente en la Figura 3E, el tren, es decir la célula móvil  $C_m$  está estático en la estación cubierta por  $C_2$ . El mensaje de información de difusión muestra  $C_2$  como que es la única vecina de  $C_m$ . Sin embargo, el traspaso es posible entre  $C_m$  y  $C_2$ .

Como se observa a partir de  $C_2$ , el tren está estático dentro de  $C_2$  y el mensaje de información de difusión muestra  $C_m$  como una vecina (además de otras posibles células). Es posible realizar un traspaso entre  $C_2$  y  $C_m$ .

Se describirá ahora una realización alternativa, también con referencia a las Figuras 3A-3E. Básicamente esta realización es la misma como se observa a partir de la estación base móvil o a partir de la célula móvil. Sin embargo, en lugar de cambiar el mensaje de información de difusión en las células fijas para reflejar la situación actual, un conjunto de células móviles virtuales se hacen vecinas permanentes a las células fijas. Cuando se realiza un traspaso desde una célula fija a la célula móvil, la llamada se encamina a un MSC que maneja las células móviles. Dicho MSC usa la información de la célula servidora actualmente para coincidir con la célula móvil en cuestión. De esta manera las células fijas están menos cargadas así como las disposiciones de conmutación, o los MSC que las controlan, lo que es ventajoso. Adicionalmente la implementación de una estación base móvil será particularmente sencillo puesto que sustancialmente todas las características que son necesarias se implementan casi completamente en las células móviles y una disposición de conmutación, particularmente un MSC, que maneja células móviles.

Esto se describirá ahora en mayor detalle con referencia a las Figuras 3A-3E. Para la situación como se ilustra en la Figura 3A  $C_m$  está estática en la estación  $6_1$  cubierta por  $C_1$ . El mensaje de información de difusión muestra a  $C_1$  como la única vecina y el traspaso es posible entre  $C_m$  y  $C_1$ . Como se observa a partir de  $C_1$  un conjunto de células móviles virtuales se muestran siempre como vecinas junto con otras posibles células en el mensaje de información de difusión.  $C_m$  se notará únicamente por aquellas estaciones móviles en  $C_1$  que estén muy cercanas al tren. Un traspaso es posible entre  $C_1$  y  $C_m$ . En lo que se refiere a  $C_2$ , se muestra un conjunto de células móviles virtuales como vecinas junto con otras posibles células (externas o convencionales) en el mensaje de información de difusión. Para la situación en la Figura 3A el tren está fuera de  $C_2$  y puede por lo tanto no notarse por ninguna estación móvil en  $C_2$ . Un traspaso no es posible por lo tanto entre  $C_2$  y  $C_m$  puesto que el MSC que maneja  $C_m$  lo rechazaría si hubiera algún intento. Haciendo referencia a la situación como se ilustra en la Figura 3B, el tren se está moviendo lejos de la estación en la que se detecta  $C_1$  mediante la estación base móvil. El mensaje de información de difusión se cambia para no mostrar vecinas en la célula móvil. El mensaje de información de informe de condición de la célula móvil muestra que no hay vecinas y se envía a todas las estaciones móviles en la célula móvil con llamadas en curso. Como se observa a partir de  $C_1$  la célula móvil no se nota (casi) por ninguna estación móvil puesto que se está moviendo dentro de la célula y ninguna está permitida a estar lo suficientemente cerca para cobertura. El traspaso no es posible entre  $C_1$  y  $C_m$  puesto que el MSC que maneja la célula del tren lo rechazaría si hubiera algún intento. En lo que se refiere a  $C_2$ , la situación sigue siendo la misma que la analizada con referencia a la Figura 3A.

Para la situación como se ilustra en la Figura 3C el tren o la célula móvil se está moviendo entre las estaciones en  $C_1$  y  $C_2$ . El mensaje de información de difusión indica a la célula móvil que no hay vecinas y el traspaso no es posible desde la célula móvil. Como se observa a partir de  $C_1$ , el tren, la célula móvil, está fuera de  $C_1$  y no puede notarse por ninguna estación móvil en  $C_1$ . El traspaso no es posible entre  $C_1$  y  $C_m$  puesto que el MSC que maneja  $C_m$  lo rechazaría si hubiera algún intento. En lo que se refiere a  $C_2$ , la situación en la misma que como se ha analizado con referencia a la Figura 3A.

Para la situación como se ilustra en la Figura 3D, el tren se acerca a la estación  $6_2$  en  $C_2$  que se detecta mediante la estación base móvil. El mensaje de información de difusión se cambia para mostrar  $C_2$  como la única vecina a  $C_m$ . El mensaje de información de la estación base móvil (informe de condición) que muestra a  $C_2$  como la única vecina se envía a todas las estaciones móviles en  $C_m$  con llamadas en curso y el traspaso es posible entre  $C_m$ , y  $C_2$ . Como se observa a partir de  $C_1$  y  $C_2$ , el tren, o  $C_m$ , están fuera de la respectiva célula y por lo tanto no se notan por ninguna estación móvil en  $C_1$  o  $C_2$ . El traspaso por lo tanto no es posible entre  $C_1$  y  $C_m$  o  $C_2$  y  $C_m$  puesto que el MSC que maneja  $C_m$  lo rechazaría caso en el que hubiera algún intento.

Finalmente, como se observa a partir de  $C_m$ , la situación como se refleja a través de la Figura 3E, el tren está estático en la estación  $6_2$  cubierta por  $C_2$ . El mensaje de información de difusión muestra  $C_2$  como la única vecina a  $C_m$  y el traspaso es posible entre  $C_m$  y  $C_2$ . Como se observa a partir de  $C_1$ , el tren está fuera de cobertura de la célula y puede por lo tanto no notarse por ninguna estación móvil, etc., como se ha hecho referencia anteriormente cuando se analiza la situación de la Figura 3D. Sin embargo, en lo que se refiere a  $C_2$ , se notará  $C_m$  únicamente por las estaciones móviles muy cercanas al tren, o  $C_m$ . El traspaso es posible entre  $C_2$  y  $C_m$ .

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente una vista observada desde una estación base móvil MBS o desde una célula móvil. Desde una posición de inicio 100 se examina si la MBS está dentro de cobertura de alguna de las células fijas  $X_i$ , 101.  $i$  indica que se examina para diferentes células fijas. Esto puede observarse también a la inversa, en concreto que el MBS detecta que está dentro de cobertura de una célula fija. Si no, a menos que la información de difusión indique no vecinas, se actualiza la información de difusión y se actualiza un mensaje (o un mensaje similar) de CRI (Información de Informe de Condición) para indicar que no hay vecinas. Si sin embargo se detecta que el MBS está dentro de cobertura de una célula fija  $X_i$ , se examina si la MBS está estática en  $X_i$ , 102. Si es sí, la información, es decir la información de difusión y la CRI se actualizan para indicar  $X_i$  como una vecina a menos que  $X_i$  ya se indique como una vecina. Se permite el traspaso entre la célula móvil controlada por MBS y  $X_i$ . Si por otra parte se detecta que la MBS no está estática dentro de  $X_i$ , se examina si la MBS intenta parar en  $X_i$ , 103. Si es sí, la información se actualiza para indicar  $X_i$  como una vecina a menos que este ya sea el caso, 102A. Sin embargo, si se detecta que la MBS no pretende parar en  $X_i$ , se examina si  $X_i$  se indica como una vecina, 104. Si no, la información es correcta y no es necesaria actualización, 104A. Sin embargo, si  $X_i$  se indica como una vecina, la información debería actualizarse para indicar no cercanía, 105. El mensaje de CRI se actualiza a continuación también y se proporciona a las estaciones móviles dentro de la célula móvil con llamadas en curso, 106. La información de no cercanía se mantiene hasta que se detecta que la MBS está dentro de cobertura de una célula fija, etc.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente el procedimiento como se observa desde la célula fija A de acuerdo con una realización de la invención. Desde el punto de inicio, 201, se supone que se detecta una célula móvil  $CM_Y$  dentro de la célula A, 201. A continuación se examina si  $CM_Y$  está estática dentro de A, 203. Si es sí, se comprueba si la información indica  $CM_Y$  como una vecina, 203A, y si es sí, la información es correcta y debería mantenerse, 203B. Sin embargo, si  $CM_Y$  no se indica como una vecina, la información debería actualizarse para incluir  $CM_Y$  como una vecina, 203C. Si por otro lado se detecta que  $CM_Y$  no está estática dentro de A, se examina si  $CM_Y$  pretende parar en A o por ejemplo en una estación de tren en A, 204. Si es sí, la información debería incluir  $CM_Y$  como una vecina, 203A-203C como se ha analizado anteriormente. Sin embargo, si se detecta también que  $CM_Y$  no pretende parar en A, se examina si la información incluye  $CM_Y$  como una vecina, 205. Si es sí, la información debería actualizarse en que  $CM_Y$  debería eliminarse como una vecina, 205A. Sin embargo, si la información no incluye  $CM_Y$  como una vecina, la propia información incluye únicamente posibles células fijas como vecinas a la célula A, 206 y la situación permanece igual hasta que se detecta una célula móvil  $CM_Y$  dentro de la célula A etc.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente una realización alternativa. Desde el punto de inicio 301, se supone que la información (que significa información de difusión etc.) muestra permanentemente un conjunto de células móviles virtuales como vecinas de una célula fija  $A_1$ . No son posibles traspasos entre la célula móvil y  $A_1$ , 302. Entonces se supone que una célula móvil  $CM_Y$  se encuentra de alguna manera dentro de cobertura de la célula  $A_1$ , 303. A continuación se establece si  $CM_Y$  está estática dentro de  $A_1$ , 304. Si es sí, son posibles traspasos entre  $A_1$  y  $CM_Y$ , 304A. Sin embargo si  $CM_Y$  no está estática dentro de  $A_1$ , se evitan los traspasos entre  $A_1$  y  $CM_Y$  por un centro de conmutación móvil  $MSC_M$  que controla células móviles. A continuación la información se mantiene, indicando permanentemente un conjunto de células móviles virtuales, 302 (así como otras posibles células fijas). Por lo tanto, en este caso los traspasos son únicamente posibles cuando la célula móvil realmente está estática dentro de una célula fija y la información es la misma independientemente de cuál sea la situación, permita o no el  $MSC_M$  traspasos. Como alternativa se permiten los traspasos entre la célula móvil y la fija cuando la célula móvil está dentro de cobertura de célula fija y pretende parar en ella. El traspaso desde la célula fija a la célula móvil particularmente no es posible.



De acuerdo con una realización de la invención, que es aplicable independientemente de si la información de la célula vecina se actualiza para tanto células móviles como fijas o únicamente para células móviles, las frecuencias que se usan en la célula móvil pueden adaptarse a las frecuencias usadas en la célula de acoplamiento fija a través del uso de medios de adaptación de frecuencia. Puede conseguirse a través de tener la estación base móvil que solicita a la célula de acoplamiento fija mediante la red de radio. Cuando la estación base móvil que sirve la célula o células móviles conoce qué frecuencias se asignan a la célula de acoplamiento, puede elegir un conjunto diferente de frecuencias y mover llamadas en curso usando traspaso intra-célula a las nuevas frecuencias. Un traspaso intra-célula es un traspaso desde una frecuencia a otra frecuencia dentro de una y la misma célula. En general puede realizarse por ejemplo debido a un alto grado de interferencia en la frecuencia en cuestión. Si por ejemplo el canal de control necesita moverse a una nueva frecuencia, esto puede realizarse a través del arranque de un nuevo canal de control y publicar este canal de control como un vecino en el canal de control antiguo. A continuación la potencia de salida se reduce gradualmente en el canal de control antiguo. Esto forzará a todas las estaciones móviles en un estado en espera en la célula que seleccionen el nuevo canal de control creyendo que han elegido una nueva célula. Entonces el canal de control anterior puede eliminarse. Por lo tanto se implementa la asignación de frecuencia adaptativa en la estación base móvil cuando se acopla a una célula fija en la red de radio estática.

Para evitar que todas o muchas estaciones móviles realmente realicen un traspaso a una célula fija cuando por ejemplo el tren para en una estación (por ejemplo debido a que la intensidad de señal de la célula fija es mucho más intensa etc.) pueden usarse ajustes de parámetros de célula apropiados para la célula móvil y/o la célula fija, por ejemplo en lo que se refiere a parámetros de traspaso. Sin embargo, esto puede hacerse de diferentes maneras y la invención no está limitada a ninguna manera particular.

Es una ventaja de la invención que a través de la implementación de una estación base móvil como se ha hecho referencia anteriormente, se proporcione un entorno de radio estable que únicamente requiere niveles de potencia muy bajos proporcionando tiempos de habla/espera largos. Adicionalmente, puesto que una estación base móvil no usa las células circundantes, al usuario se le presentará con el mismo entorno de radio independientemente de si el vehículo está, véase, por ejemplo en un tren, en un túnel o similar.

Adicionalmente se proporcionan numerosas ventajas por el operador de la red. La introducción de la estación móvil tendrá como resultado que haya menos trasposos en la red lo que significa que la carga es inferior y habrá menos llamadas interrumpidas debido a fallo de traspaso y habrá también una tasa de fallo de llamada inferior lo que significa que habrá una menor carga y satisfacción de cliente aumentada. Será posible también reducir el equipo en la célula móvil a un nivel que es adecuado para la célula particular.

Por lo tanto, de acuerdo con la invención una estación base móvil puede acoplarse a unas células fijas específicas o predefinidas en una red de radio estática que permite que se realice traspaso e itinerancia y puede reducirse la cantidad necesaria de equipo en la red de radio estática puesto que la estación base móvil toma la carga que genera dentro del vehículo móvil.

Como se ha hecho referencia anteriormente en la solicitud, una estación base móvil puede usarse por supuesto en cualquier tipo de vehículo tal como por ejemplo un transbordador. Un transbordador puede en su ruta incluso no estar cubierto por células y puede use una estación base móvil con un enlace de microondas establecido a una estación en tierra o incluso a un enlace por satélite. El concepto inventivo puede implementarse también en un avión de pasajeros con un enlace por satélite o puede implementarse en el sistema de tren subterráneo sustancialmente de la misma manera que para un tren como se ha descrito anteriormente.

También en otro aspecto la invención no está limitada a las realizaciones ilustradas, sino que puede variarse en un número de maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una disposición para proporcionar estaciones móviles (5) en un vehículo móvil (10) con cobertura de radio, vehículo móvil (10) que es móvil dentro y/o fuera de un sistema de comunicación celular que comprende una red de radio que comprende un número de estaciones base fijas y un número de disposiciones de conmutación, comprendiendo la disposición una estación base móvil (3) dispuesta dentro del vehículo móvil (10) que está adaptada para servir a al menos una célula móvil (2<sub>m</sub>), incluyendo la estación base móvil (3) primeros medios de comunicación que comprenden medios de antena internos (4) dispuestos dentro del vehículo móvil (10) para comunicación de radio con las estaciones móviles (5) en el vehículo móvil (10) y segundos medios de comunicación para proporcionar comunicación entre el vehículo móvil (10) y una red principal o una parte fija de la red, caracterizada por que cuando la estación base móvil (3) que sirve a la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) está dentro de cobertura de una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) controlada por una estación base fija y estática, o está concebida para hacerse estática en la misma, al menos durante un periodo de tiempo dado, se establece una relación de cercanía entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) servidas por la estación base móvil (3) y dicha célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) de acuerdo con la que se permiten traspasos de estaciones móviles (5) entre dicha célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), y la estación base móvil (3) proporciona un mensaje de información de difusión que indica a dicha célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) como la única vecina, y por que, cuando la estación base móvil (3) no está concebida para hacerse estática dentro de una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) o la estación base móvil (3) no está dentro de cobertura de ninguna célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) puede establecer una relación de cercanía entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), no se permiten los traspasos de estaciones móviles (5) entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>).
2. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que se permiten los traspasos de estaciones móviles entre una célula móvil (2<sub>m</sub>) servida por la estación base móvil y una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) cuando se detecta que, o se indica que, el vehículo móvil (10) pretende parar en la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>).
3. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que una estación base fija difunde un mensaje de información que indica al menos a la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) como vecina o vecinas a la célula fija de manera que es posible el traspaso de estación móvil entre la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) y la célula o células móviles (2<sub>m</sub>).
4. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada por que cuando una estación base móvil está, o pretende hacerse, estática en una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), la estación base fija difunde un mensaje de información tal como un mensaje que contiene información de informe de condición a todas las estaciones móviles en la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) con llamadas en curso, indicando el mensaje la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) como una vecina, mientras que la estación base móvil difunde un mensaje de información a todas las estaciones móviles en la célula o células móviles con llamadas en curso que indica a la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) como la única vecina.
5. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que cuando la estación base móvil está fuera de cobertura de cualquier célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), la estación base móvil difunde un mensaje de información a las estaciones móviles dentro de la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) que contiene la información de que no hay vecinas y por que la estación base fija difunde un mensaje de información que no contiene ninguna información acerca de la célula o células móviles y la información se proporciona a todas las estaciones móviles dentro de la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) con llamadas en curso que contiene información actualizada con relación a las células vecinas.
6. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el traspaso entre una célula móvil y una célula fija solo es posible cuando la estación base móvil está estática dentro de la célula fija.
7. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 2 o 6, caracterizada por que un conjunto de células móviles virtuales se indican como células vecinas permanentes a una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), particularmente en el mensaje de información de difusión.
8. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada

por que cuando la estación base móvil está estática dentro de una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) controlada por una estación base fija, los traspasos se controlan por una disposición de conmutación que maneja estaciones/células base móviles, evitando dicha disposición de conmutación (MSC-m) traspasos de estaciones móviles a menos que la estación base móvil esté o pretenda hacerse estática dentro de la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>).

5 9. Una disposición de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que se muestran células móviles virtuales como vecinas permanentes en el mensaje de información difundido por la estación base fija mientras que el mensaje de información difundido por la estación base móvil se adapta a una situación real que indica a una célula fija como una vecina cuando la estación base móvil está, o pretende hacerse, estática dentro de la célula fija.

10 10. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) se implementa salto de frecuencia para reducir la interferencia producida por células fijas externas.

15 11. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizada por que en la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) controladas por una estación base móvil, se implementa traspaso intra-célula a una frecuencia con un nivel de interferencia inferior para reducir la interferencia producida por las células fijas externas.

20 12. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el vehículo móvil incluye medios para establecer su localización en la red.

25 13. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estación base móvil comprende medios de adaptación de frecuencia para adaptar las frecuencias usadas en la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) en relación con las frecuencias usadas en una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) con las que se establece una relación de cercanía, de modo que la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) se adaptarán para usar un conjunto diferente de frecuencias.

30 14. Una disposición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el vehículo móvil comprende un tren, un avión, un transbordador, un barco o un suburbano, o particularmente un vehículo móvil con una estructura de cierre de metal.

35 15. Una estación base móvil (3) adaptada para proporcionar estaciones móviles (5) en un vehículo móvil (10) con cobertura de radio al menos cuando dicho vehículo móvil (10) está dentro de una red de radio celular que comprende un número de estaciones base fijas y un número de disposiciones de conmutación, estando dispuesta la estación base móvil (3) dentro de dicho vehículo móvil (10) e incluyendo primeros medios de comunicación (4) adaptados para proporcionar comunicación de radio con las estaciones móviles (5) en el vehículo móvil (10) y segundos medios de comunicación adaptados para proporcionar comunicación con una red principal o una parte fija de la red, estando adaptada la estación base móvil (3) para servir a un número de células móviles (2<sub>m</sub>) dispuestas dentro de dicho vehículo móvil (10), caracterizada por medios para detectar cuándo la estación base móvil (3) está dentro de cobertura de una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) controlada por una estación base fija y estática o que pretende hacerse estática en la misma, al menos durante un periodo de tiempo dado, medios para establecer una relación de cercanía entre dicha célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y dicha célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) y medios para proporcionar un mensaje de información de difusión que indica a dicha célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) como la única vecina de acuerdo con lo que se permiten traspasos de estaciones móviles entre dicha célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) cuando la estación base móvil (3) está dentro de cobertura de la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) y estática o está concebida para hacerse estática en la misma.

40 16. Una estación base de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada por que cuando el estado de la estación base móvil en relación con una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) cambia, al menos desde en movimiento a estático o pretende hacerse estático o viceversa, en relación con la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), la información en el mensaje de información difundido por la estación base móvil y el mensaje de información difundido en la estación base fija se actualiza para corresponder a la relación de cercanía actualizada.

45 17. Una estación base de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada por que cuando el estado de la estación base móvil cambia en relación con una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>), desde en movimiento a estático o pretende hacerse estático, o viceversa, en relación a la misma, la información sobre

relaciones de cercanía se actualiza únicamente para las células móviles mientras que para las células fijas, se indica siempre un conjunto de células móviles virtuales como vecinas.

5 18. Un método para proporcionar una estación móvil (5) en un vehículo móvil (10) con cobertura de radio, vehículo  
 móvil (10) que es móvil dentro y/o fuera de un sistema de comunicación celular que comprende un número de  
 estaciones base fijas sirviendo cada una una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) y un número de disposiciones de conmutación, en el  
 que la estación base móvil (3) está dispuesta en asociación con dicho vehículo móvil (10), contempla una  
 10 comunicación de radio entre la estación móvil (5) y la estación base móvil (3) usando primeros medios de  
 comunicación, que comprenden medios de antena interna (4) y contempla comunicación con una parte fija, o red  
 principal de la red usando segundos medios de comunicación,  
 caracterizado  
 por que comprende las etapas de:

15 - detectar cuándo la estación móvil (3) está dentro de cobertura de una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) controlada por una estación  
 base fija y estática, o está concebida para hacerse estática en la misma, al menos durante un periodo de tiempo  
 dado, estableciendo a continuación una relación de cercanía entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) servidas por la  
 estación base móvil y la célula fija y proporcionar un mensaje de información de difusión que indica a dicha célula fija  
 (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) como la única vecina, y  
 20 - permitir traspasos entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y una célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>) únicamente cuando se establece  
 una relación de cercanía entre la célula o células móviles (2<sub>m</sub>) y la célula fija (1<sub>1</sub>;1<sub>2</sub>).

19. El método de la reivindicación 18,  
 caracterizado  
 25 por que incluye adicionalmente las etapas de:

- actualizar los mensajes de información de difusión para una célula móvil tan pronto como la célula móvil cambia  
 desde estática dentro de a en movimiento dentro de una célula fija, y  
 - actualizar el mensaje de información de difusión para una célula fija tan pronto como una célula móvil cambia  
 desde en movimiento a estática dentro de, o viceversa, en relación con dicha célula fija.

20. El método de la reivindicación 18,  
 caracterizado  
 30 por que comprende adicionalmente las etapas de:

35 - actualizar los mensajes de difusión acerca de las células vecinas para la célula móvil dependiendo de una situación  
 actual, y  
 - mostrar un conjunto de células móviles virtuales como vecinas a la célula fija permanentemente e  
 independientemente de un estado actual de la célula móvil,  
 - controlar traspasos entre una célula móvil y la célula fija mediante una disposición de conmutación que controla la  
 40 estación base móvil que sirve la célula o células móviles.

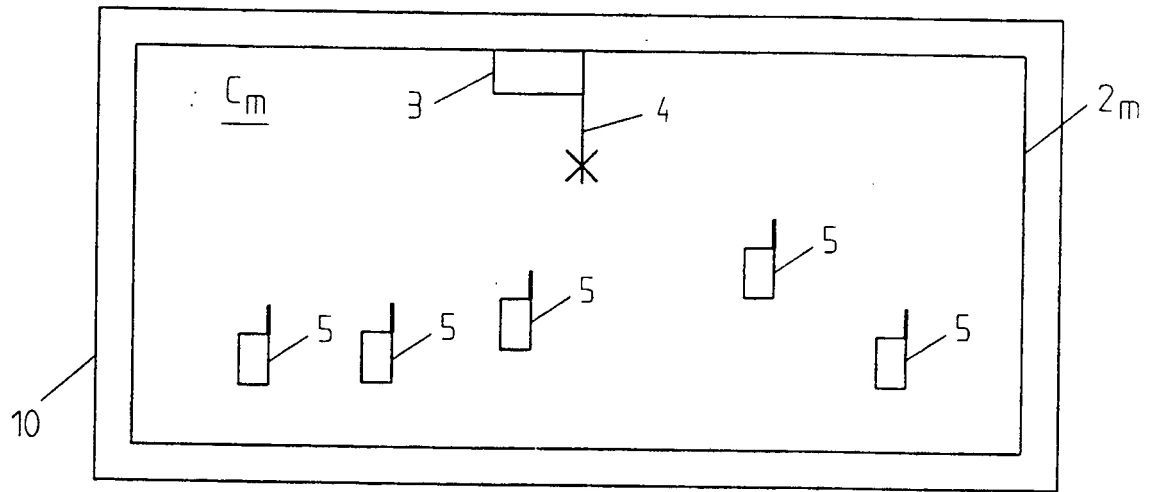


Fig. 1

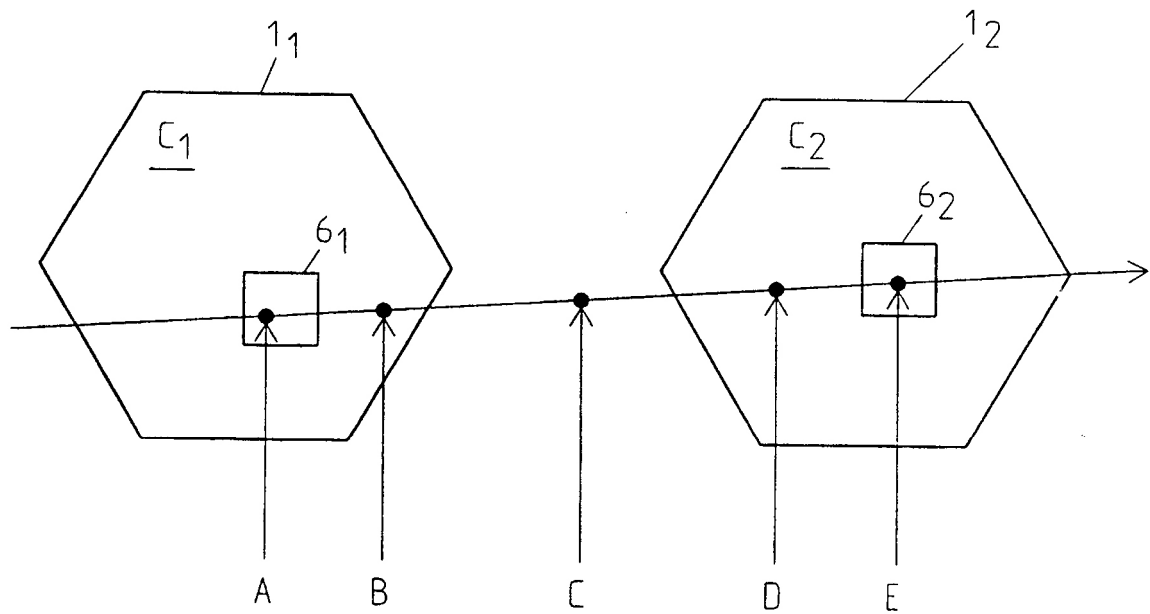


Fig. 2

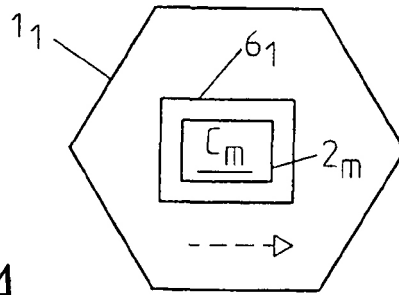


Fig. 3A

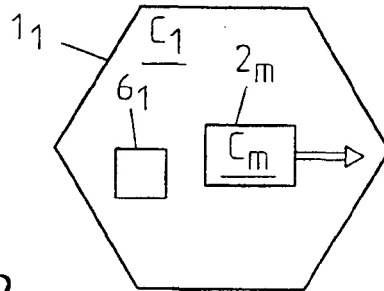


Fig. 3B

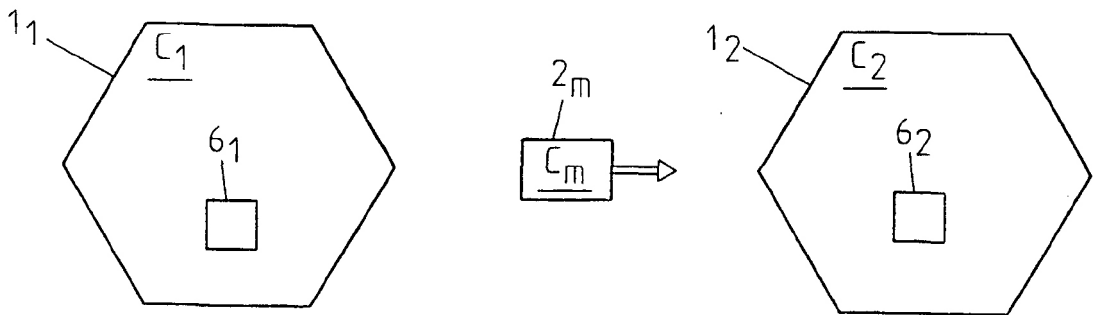


Fig. 3C

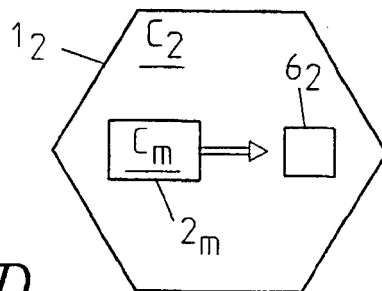


Fig. 3D

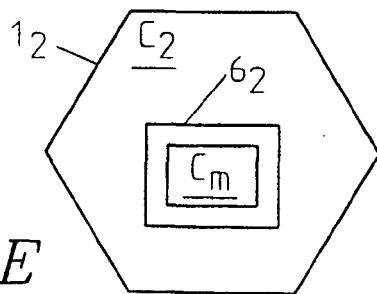


Fig. 3E

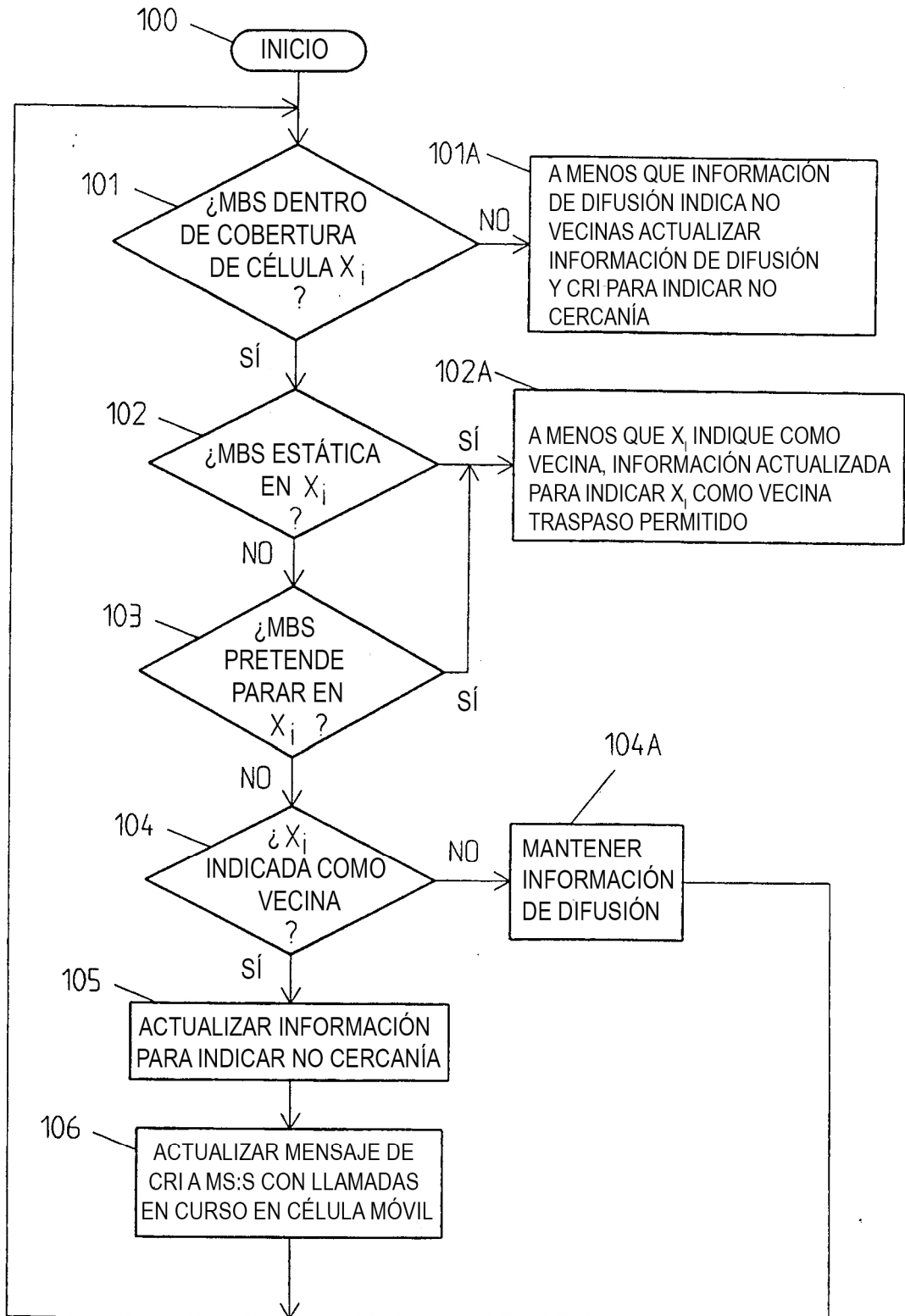


Fig. 4

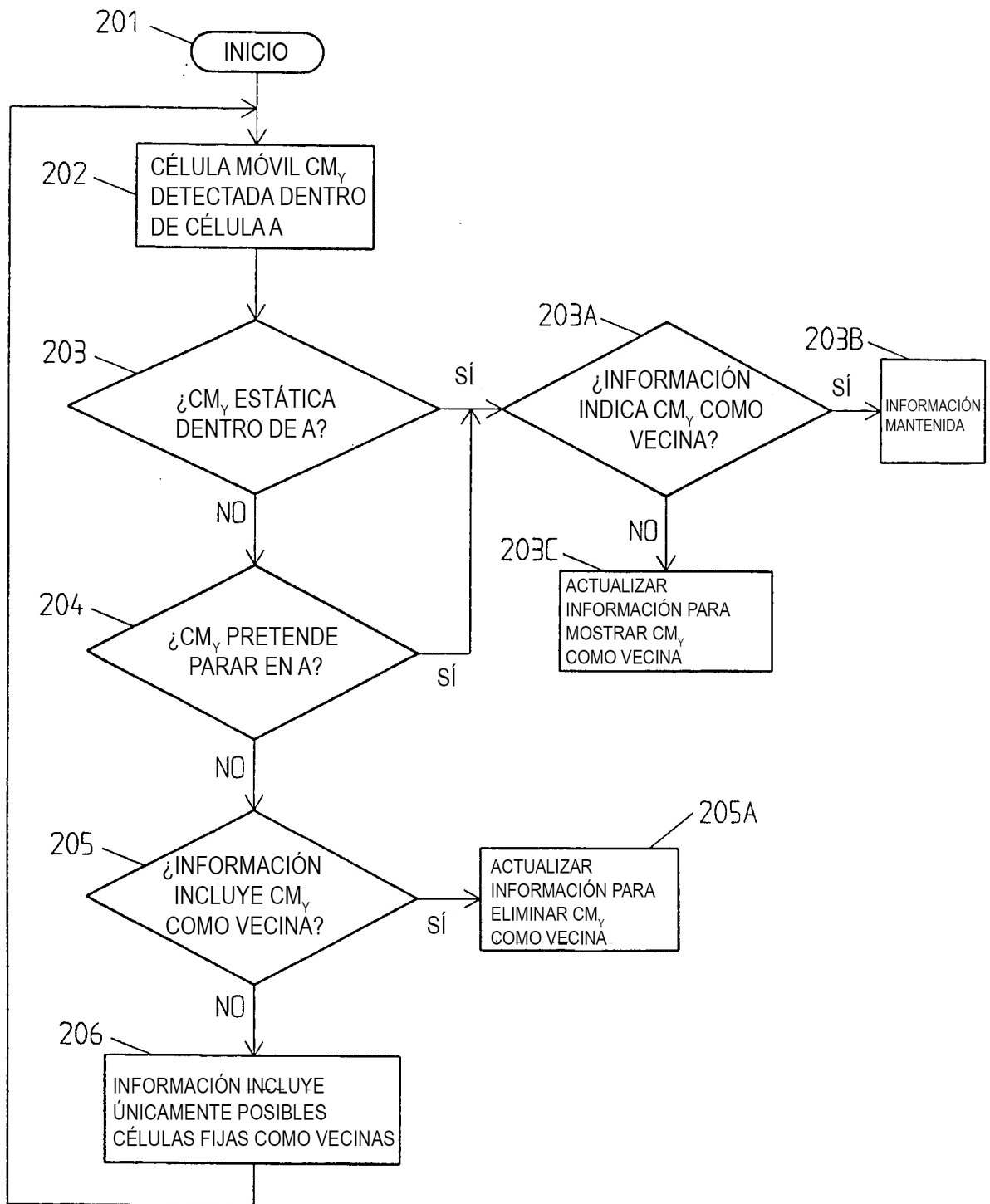


Fig. 5



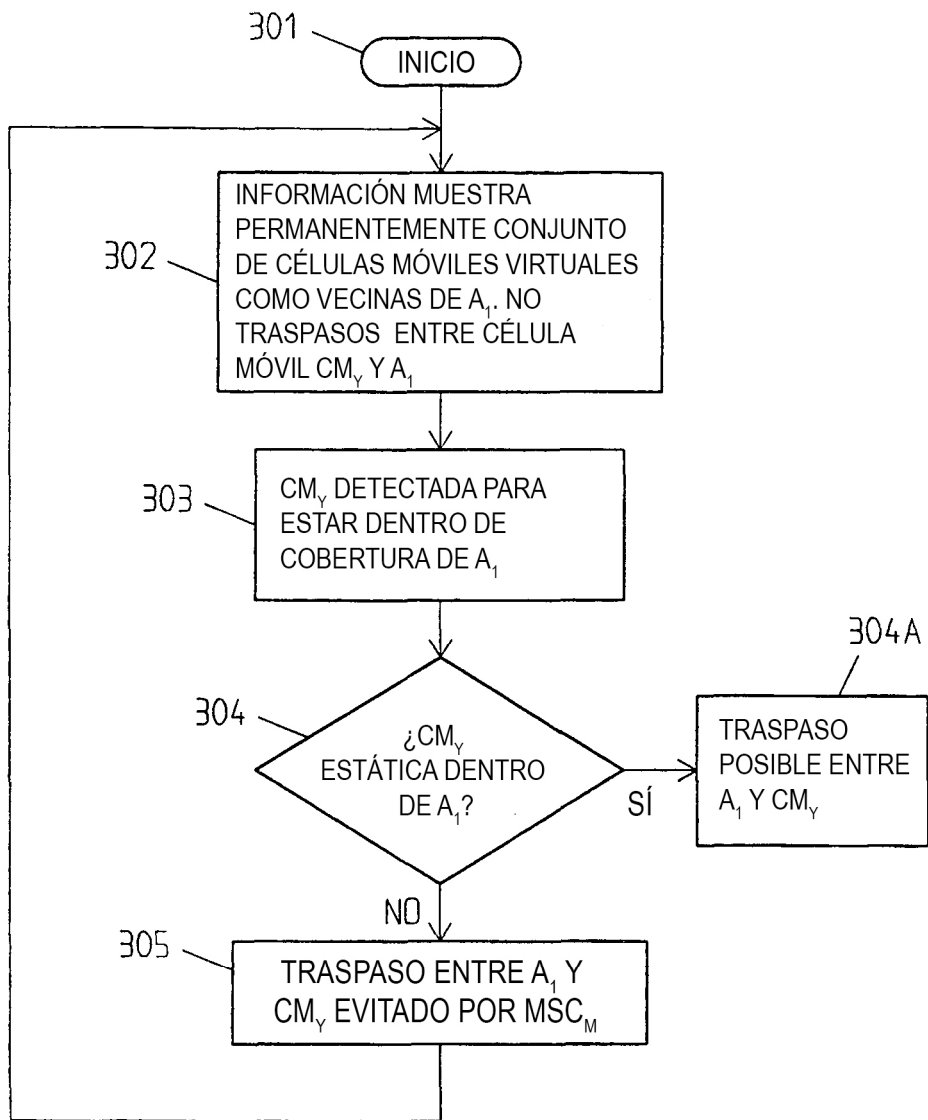


Fig.6