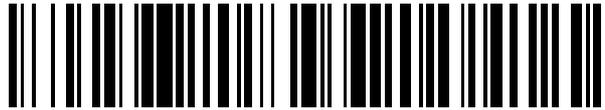


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 972**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.1998 E 10166797 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2229026**

54 Título: **Método y aparato para evitar la pérdida de comunicación con una estación móvil**

30 Prioridad:

18.02.1997 US 816746

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

18.04.2016

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**TIEDEMANN, EDWARD G. JR y
CHEN, TAO**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 566 972 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para evitar la pérdida de comunicación con una estación móvil

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**I. Campo de la Invención**

10 La presente invención se refiere a un método y un aparato para evitar la pérdida de comunicación con una estación móvil. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método y un aparato para su uso al efectuar un traspaso discontinuo entre diferentes sistemas de comunicación inalámbrica.

II. Descripción de la Técnica Relacionada

15 En un sistema de comunicación de espectro ensanchado de acceso múltiple por división de código (CDMA), se usa una banda de frecuencia común para la comunicación con todas las estaciones base dentro de ese sistema. Un ejemplo de tal sistema se describe en la Norma Provisional TIA/EIA IS-95-A, titulada "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System", que se incorpora en el presente documento por referencia. La generación y recepción de señales CDMA se desvela en la Patente de Estados Unidos
20 N° 4.401.307, titulada "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEMS USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS" y en la Patente de Estados Unidos N° 5.103.459, titulada "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", ambas de las cuales se han concedido a los cesionarios de la presente invención y se incorporan en el presente documento por referencia.

25 Las señales que ocupan la banda de frecuencia común se discriminan en la estación de recepción a través de las propiedades de la forma de onda CDMA de espectro ensanchado basándose en el uso de un código de pseudoruido (PN) de alta velocidad de transmisión. Se usa un código PN para modular señales transmitidas desde las estaciones base y las estaciones remotas. Las señales de diferentes estaciones base pueden recibirse por separado en la
30 estación de recepción mediante discriminación del desfase de tiempo único que se introduce en los códigos PN asignados a cada estación base. La modulación PN de alta tasa de transmisión también permite que la estación de recepción reciba una señal desde una única estación de transmisión donde la señal ha viajado sobre trayectorias de propagación distintas. La desmodulación de múltiples señales se desvela en la Patente de Estados Unidos N° 5.490.165, titulada "DEMODULATION ELEMENT ASSIGNMENT IN A SYSTEM CAPABLE OF RECEIVING
35 MULTIPLE SIGNALS" y en la Patente de Estados Unidos N° 5.109.390, titulada "DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", ambas de las cuales se han concedido al cesionario de la presente invención y se incorporan en el presente documento por referencia.

40 La banda de frecuencia común permite la comunicación simultánea entre una estación remota y más de una estación base, una condición conocida como traspaso continuo y desvelada en la Patente de Estados Unidos N° 5.101.501, titulada "SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", y la Patente de Estados Unidos N° 5.267.261, titulada "MOBILE STATION ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR COMMUNICATIONS SYSTEM", ambas concedidas al cesionario de la presente invención y incorporan por referencia en el presente documento. De forma análoga, una estación remota puede estar comunicándose simultáneamente con dos sectores
45 de la misma estación base, conocido como traspaso más continuo como se desvela en la Solicitud de Patente de Estados Unidos relacionada titulada "METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION", N° de Serie 08/405,611, presentada el 13 de marzo de 1995, concedida al cesionario de la presente invención e incorporada por referencia en el presente documento. Los traspasos se describen como continuos o más continuos porque establecen la nueva conexión antes de finalizar la existente.

50 Si una estación móvil se desplaza fuera del límite del sistema con el que está comunicándose actualmente, es deseable mantener el enlace de comunicación transfiriendo la llamada a un sistema vecino, si existe. El sistema vecino puede usar cualquier tecnología inalámbrica, ejemplos de la cual son CDMA, NAMPS, AMPS, TDMA o FDMA. Si el sistema vecino usa CDMA en la misma banda de frecuencia que el sistema actual, puede realizarse un traspaso
55 continuo entre sistemas. En situaciones en las que el traspaso continuo entre sistemas no está disponible, el enlace de comunicación se transfiere a través de un traspaso discontinuo donde la conexión actual finaliza antes de que se establezca una nueva. Los ejemplos de traspasos discontinuos son aquellos desde un sistema CDMA a un sistema que emplee una tecnología alternativa o una llamada transferida entre dos sistemas CDMA que usen diferentes bandas de frecuencia (traspaso discontinuo entre frecuencias).

60 Los traspasos discontinuos entre frecuencias también pueden producirse dentro de un sistema CDMA. Por ejemplo, una región de alta demanda tal como una zona céntrica de una ciudad puede requerir un mayor número de frecuencias para dar servicio a la demanda que la región suburbana que la rodea. Puede no ser rentable utilizar todas las frecuencias disponibles a lo largo de todo el sistema. Una llamada que se origina en una frecuencia utilizada sólo en la
65 zona de alta congestión debe traspasarse a medida que el usuario se desplaza a una zona menos congestionada. Otro ejemplo es el de una microonda u otro servicio que opere en una frecuencia dentro de los límites del sistema. A medida

que los usuarios se desplazan hacia una zona que sufre interferencias desde el otro servicio, su llamada puede necesitar traspasarse a una frecuencia distinta.

Los traspasos pueden iniciarse usando una diversidad de técnicas. Las técnicas de traspaso, incluyendo aquellas que usan mediciones de calidad de la señal para iniciar el traspaso, se encuentran en la Solicitud de Patente de Estados Unidos relacionada número 08/322.817, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR HANDOFF BETWEEN DIFFERENT CELLULAR COMMUNICATIONS SYSTEMS", presentada el 16 de octubre de 1994, concedida al cesionario de la presente invención e incorporada en el presente documento por referencia. Una descripción adicional de los traspasos, incluyendo medición del retardo de la señal de ida y vuelta para iniciar el traspaso, se desvela en la Solicitud de Patente de Estados Unidos relacionada número 08/652.742, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR HARD HANDOFF IN A CDMA SYSTEM", presentada el 22 de mayo de 1996, concedida al cesionario de la presente invención e incorporada en el presente documento por referencia. Los traspasos desde sistemas CDMA a sistemas de tecnología alternativa se desvelan en la Solicitud de Patente de Estados Unidos relacionada número 08/413.306 (solicitud '306), titulada "METHOD AND APPARATUS FOR MOBILE UNIT ASSISTED CDMA TO ALTERNATIVE SYSTEM HARD HANDOFF", presentada el 30 de marzo de 1995, concedida al cesionario de la presente invención e incorporada en el presente documento por referencia. En la solicitud '306, se colocan balizas piloto en los límites del sistema. Cuando una estación móvil informa acerca de estos pilotos a la estación base, la estación base sabe que la estación móvil está acercándose al límite.

Cuando un sistema ha determinado que la llamada debería transferirse a otro sistema a través de un traspaso discontinuo, se envía un mensaje a la estación móvil indicándole que haga esto junto con parámetros que permiten a la estación móvil conectarse con el sistema de destino. El sistema sólo tiene estimaciones de la ubicación real y entorno de la estación móvil, por lo que no se garantiza que los parámetros enviados a la estación móvil sean exactos. Por ejemplo, con un traspaso asistido mediante baliza, la medición de la intensidad de la señal de la baliza piloto puede ser un criterio válido para disparar el traspaso. Sin embargo, la célula o células apropiadas en el sistema de destino que van a asignarse a la estación móvil (conocidas como el conjunto activo) no son necesariamente conocidas. Además, incluir todas las posibilidades posibles puede superar el máximo permitido en el conjunto activo.

Con el fin de que la estación móvil se comunique con el sistema de destino, debe perder contacto con el viejo sistema. Si los parámetros proporcionados a la estación móvil no son válidos por alguna razón, es decir, cambios en el entorno de la estación móvil o falta de información de la ubicación precisa en la estación base, no se formará el nuevo enlace de comunicación, y la llamada puede interrumpirse. Después de un intento de traspaso fallido, la estación móvil puede volver al sistema anterior si esto todavía es posible. Sin ninguna información adicional y ningún cambio significativo en el entorno de la estación móvil, los intentos repetidos para el traspaso fracasarán. Por tanto, existe la necesidad en la técnica de un método para realizar intentos de traspaso discontinuo adicionales con mayor probabilidad de éxito.

El documento US 5.513.246 describe la identificación de la localización de una estación móvil usando mediciones, realizadas en la estación móvil o en células seleccionadas, de transmisiones desde las células o desde la estación móvil con el fin de realizar un traspaso. Se determinan objetivos de traspaso y, cuando sea apropiado, se intenta el traspaso. El proceso se repite en el caso de un intento de traspaso fallido.

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención tiene el objeto de reducir la probabilidad de llamadas interrumpidas durante un traspaso discontinuo entre sistemas. En el caso de que un intento de traspaso discontinuo falle, la estación móvil volverá al sistema original con información que se usa para facilitar la realización de futuros intentos de traspaso.

En un aspecto, la invención proporciona un método para realizar un traspaso discontinuo entre sistemas de comunicación, comprendiendo el método recibir, en una estación móvil, primeros datos paramétricos de un sistema de origen, intentar sin éxito adquirir un sistema de destino mediante traspaso usando los datos paramétricos, determinar que la potencia recibida indica que la presencia del sistema de destino está disponible, buscar localizar desfases piloto en los que están disponibles las estaciones base en el sistema de destino, transmitir al sistema de origen información descubierta durante la búsqueda, recibir datos paramétricos actualizados del sistema de origen, y reintentar adquirir el sistema de destino por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos actualizados.

En otro aspecto, la invención proporciona una estación móvil para realizar un traspaso discontinuo entre sistemas de comunicación, comprendiendo la estación móvil medios para recibir, en la estación móvil, primeros datos paramétricos de un sistema de origen, medios para intentar sin éxito adquirir un sistema de destino por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos, medios para determinar que la potencia recibida indica que la presencia del sistema de destino está disponible, medios para buscar ubicar desfases piloto en los que están disponibles las estaciones base en el sistema de destino, medios para transmitir al sistema de origen información descubierta durante la búsqueda, medios para recibir datos paramétricos actualizados del sistema de origen, y medios para reintentar adquirir el sistema de destino por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos actualizados.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Las características, objetos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se toma junto con los dibujos, en los que los mismos caracteres de referencia identifican los mismos componentes, y en los que:

- 5 La FIG. 1 es una perspectiva general esquemática de un sistema de comunicaciones CDMA de espectro ensanchado ejemplar de acuerdo con la presente invención; la FIG. 2 es una representación de escenarios de ejemplo por los que pueden describirse las diversas situaciones a las que se responde mediante esta invención; La FIG. 3 es una ilustración de una estación base ejemplar; la FIG. 4 es una ilustración de una estación móvil ejemplar;
- 10 La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de la presente invención; La FIG. 6 es una ilustración de células en dos redes; las FIGS. 7A-7B son diagramas de flujo que ilustran el método para buscar de forma intermitente el nuevo sistema, o intentar de forma intermitente el traspaso al nuevo sistema; la FIG. 8 ilustra el sistema de control de potencia para controlar la potencia de transmisión de la estación móvil y la estación base;
- 15 Las FIG. 9A-9C son diagramas temporales que ilustran los problemas con respecto al control de potencia de enlace directo causados por la sintonización de la estación móvil en la nueva frecuencia;
- y
Las FIG. 10A-10C son diagramas temporales que ilustran los problemas con respecto al control de potencia de enlace inverso causados por la sintonización de la estación móvil en la nueva frecuencia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La FIG. 1 representa una realización de un sistema de comunicación que emplea la presente invención. Un sistema de comunicaciones CDMA típico consiste en un controlador y conmutador de sistema **10** en comunicación con una o más estaciones base, ejemplos de las cuales son **12,14** y **16**. El controlador y conmutador de sistema **10** también conecta con la red telefónica pública conmutada (PSTN) (no mostrada) y con otros sistemas de comunicación (no mostrados). La estación móvil **18** es un abonado de ejemplo con enlaces directos **20B, 22B** y **24B**, y enlaces inversos **20A, 22A** y **24A**. El controlador y conmutador de sistema **10** controla los traspasos continuos y los traspasos discontinuos entre frecuencias dentro del sistema, y junto con los sistemas vecinos controla el traspaso continuo entre sistemas, así como traspasos discontinuos entre sistemas. La realización ejemplar de la presente invención se ocupa de traspasos discontinuos entre frecuencias de sistema CDMA a sistema CDMA. Un experto en la técnica entenderá que las enseñanzas de la presente invención pueden aplicarse a traspasos que usen esquemas de acceso múltiple y para traspasos entre sistemas que usen diferentes esquemas de modulación.

La FIG. 2 representa tres escenarios diferentes posibles en el uso de la presente invención. Tres estaciones móviles, **M1, M2** y **M3** se desplazan desde el sistema en el que se originaron sus llamadas respectivas, **S1**, a un sistema vecino de diferente frecuencia, **S2**. Inicialmente, todas las estaciones móviles **M1 - M3** están en comunicación con una o más estaciones base (no mostradas) en el sistema **S1**. A medida que la estación móvil se desplaza a través del límite de **S1** a **S2**, se realizará un intento de traspaso discontinuo. El sistema de destino, **S2**, contiene estaciones base **B1- B5** cada una de las cuales cubre un área de célula **C1 - C5**, respectivamente. El sistema **S2** puede tener otras estaciones base (no mostradas) que no afectan a los escenarios dados. Como se muestra, algunas células se entrecruzan con otras células. En esa región de solapamiento, una estación móvil puede estar en comunicación con cualquier estación base o con las dos simultáneamente si la estación móvil está en traspaso continuo. También se muestran los obstáculos **O1 - O3**. Estos obstáculos distorsionan las zonas de cobertura que de otra manera serían células con forma circular. La célula **C5** se muestra sombreada para indicar claramente su forma inusual.

Considérese la primera estación móvil **M1**. Este es un ejemplo de un caso que daría como resultado un traspaso discontinuo satisfactorio tanto en un sistema de la técnica anterior como en el sistema que utiliza la invención actual. A medida que **M1** se aproxima a la frontera **S1 - S2**, el sistema de origen **S1** predice los posibles vecinos en el sistema de destino **S2**, basándose en su mejor suposición acerca de la ubicación de **M1**. **S1**, a través de una estación base en contacto con **M1** (no mostrada) notifica entonces a **M1** de los desfases PN de células en el sistema de destino **S2**, por ejemplo **C1, C2, C3, C4** y **C5**. En la realización ejemplar, **S2** también envía parámetros para un piloto total recibido mínimo, MIN_TOT_PILOT, y una potencia recibida mínima, MIN_RX_PWR. En una realización alternativa, **M1** puede almacenar valores de MIN_TOT_PILOT y MIN_RX_PWR o puede ser capaz de generar los valores basándose en datos del sistema. **S1** inicia entonces tráfico directo hacia el sistema **S2** con instrucciones para establecer el enlace directo apropiado para esos datos dirigidos a la estación móvil **M1** en las estaciones base **B2** y **B3**. Las estaciones base **B2** y **B3** son las estaciones base objetivo más posibles y están en el nuevo conjunto activo. Después, **S1** envía un mensaje de inicio a la estación móvil **M1** para comenzar el proceso de traspaso discontinuo. Debido al entorno de propagación propicio en la proximidad de la estación móvil **M1**, cuando **M1** conmuta a la nueva frecuencia, encontrará los pilotos y desmodulará satisfactoriamente el tráfico de enlace directo del nuevo conjunto activo, las estaciones base **B2** y **B3**, como se predijo por el sistema **S1**. **M1** determina que el traspaso discontinuo es satisfactorio porque el piloto total recibido supera el umbral MIN_TOT_PILOT. **M1** informa a **S2** de su traspaso satisfactorio. El sistema **S1** desasignará recursos previamente asignados para la comunicación con la estación móvil **M1** después de determinar que el traspaso discontinuo fue satisfactorio. Esta determinación puede realizarse mediante la recepción de un mensaje desde el sistema **S2**, o basándose en una duración de tiempo preestablecida en la que no tiene lugar ninguna comunicación adicional entre el sistema **S1** y la estación móvil **M1**.

A continuación, considérese la estación móvil **M2**, que está en una zona de cobertura inadecuada por **S2**, denominada con frecuencia un agujero. A medida que la estación móvil **M2** se aproxima a la frontera **S1 - S2**, el sistema **S1** predice que la cobertura en el sistema **S2** se proporciona en la célula **C1**. El traspaso se inicia de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Sin embargo, tras conmutar a la frecuencia del sistema de destino **S2**, la estación móvil **M2** no recibe energía de señal significativa debido al obstáculo **O3**. Es decir, el piloto total recibido es inferior al umbral MIN_TOT_PILOT. En sistemas anteriores, esta llamada se interrumpiría. En el sistema actual, la estación móvil inicia técnicas de recuperación.

Una vez que la estación móvil determina que el piloto o pilotos predichos por **S1** no están disponibles, **M2** mide la potencia total recibida en la nueva banda de frecuencia y la compara con el umbral MIN_RX_PWR. En este ejemplo, el único transmisor cercano a **M2** es la estación base **B1** y su señal está bloqueada por el obstáculo **O3**, por lo que no se encuentra ninguna energía significativa en la banda de frecuencia del sistema de destino. Después, la estación móvil **M2** abandona el traspaso y vuelve al sistema **S1**, notificándole que no se encontró ningún sistema **S2**. Supóngase que la estación móvil **M2** continúa alejándose del sistema **S1**. Puesto que la llamada no se interrumpió, como hubiera sido el caso usando métodos actuales, existen varias opciones. Como mínimo, la llamada puede continuar en el sistema **S1** hasta que finalmente se interrumpa porque la distancia haya pasado a ser demasiado grande. Dado que el entorno de la estación móvil es susceptible de cambio, un segundo intento de traspaso después de un retardo puede ser satisfactorio.

Finalmente, considérese la estación móvil **M3**. De manera similar a las estaciones móviles **M1** y **M2**, se inician métodos de traspaso siendo las células **C1** y **C2** el nuevo conjunto activo predicho. Debido a los obstáculos **O1** y **O2**, ninguna célula predicha está disponible para la estación móvil **M3**, por lo tanto, MIN_TOT_PILOT no se supera. De nuevo, se inician métodos de recuperación. Esta vez, la estación base **B5** está dentro del alcance, aunque su desfase no está en el nuevo conjunto activo ni está transmitiendo datos de enlace directo dirigidos a **M3**. Como tal, aunque las células predichas no están disponibles, se supera el umbral de potencia recibida mínima MIN_RX_PWR. Puesto que el sistema de destino parece estar disponible, se realiza una búsqueda de pilotos disponibles. Cuando se ha completado la búsqueda, la estación móvil **M3** vuelve al sistema **S1** y le notifica el intento de traspaso fallido así como de los pilotos disponibles, en este caso el piloto para la célula **C5**. **S1** envía un mensaje al sistema de destino **S2** para establecer un enlace directo en la estación base **B5**, después puede realizarse un segundo intento de traspaso. Si el entorno no ha cambiado sustancialmente, la segunda vez **M3** conmuta a la nueva frecuencia, la llamada se traspasará a la estación base **B5** del sistema de destino **S2**.

La FIG. 3 representa una estación base ejemplar. La estación base **300** comunica con otros sistemas (no mostrados) y con el controlador y conmutador de sistema **10**, mostrado en la FIG. 1, a través de la interfaz de sistema **310**. El traspaso entre frecuencias es un proceso distribuido, con el controlador y conmutador de sistema **10** señalizando con el otro conmutador, y la estación base **300** manejando algunos de los detalles del traspaso. El controlador de sistema **10** determina, junto con la estación base **300**, que es necesario un traspaso discontinuo entre sistemas. Existen muchas alternativas para la determinación del traspaso tal como se ha descrito anteriormente, incluyendo la ubicación de estaciones móviles o la recepción de balizas piloto. El sistema de origen ordena al sistema de destino (no mostrado) iniciar el tráfico de enlace directo en la frecuencia del sistema de destino a partir de un conjunto seleccionado de estaciones base. Una base de datos (no mostrada) en el procesador de control **360** puede contener las estaciones base candidatas. Como alternativa, una lista adecuada de estaciones base candidatas para el traspaso puede devolverse desde el sistema de destino al procesador de control **360** a través de la interfaz de sistema **310**. En situaciones en las que el sistema de destino no es un sistema CDMA, otros parámetros útiles de adquirir el sistema de destino pueden entregarse al procesador de control **360** a través de la interfaz de sistema **310**.

Parámetros e instrucciones del procesador de control **360** se forman en mensajes en el generador de mensajes **320**. Esos mensajes se modulan en el modulador **330** y se envían a la estación móvil a través de un transmisor **340** y una antena **350**. En la realización ejemplar, el modulador **330** es un modulador CDMA como se ha descrito en las Patentes de Estados Unidos N° 4.901.307 y 5.103.459 que se han mencionado anteriormente. En la realización ejemplar, la lista de estaciones base vecinas, MIN_TOT_PILOT y MIN_RX_PWR se combinan en un único mensaje, denominado en el presente documento como el otro mensaje de lista de vecinos de frecuencia (OFNLM). Además, en una realización preferida, el OFNLM contiene un parámetro que indica el tamaño de la ventana de búsqueda que va a usarse para localizar pilotos en el nuevo sistema. El mensaje de estación base a estación móvil que señala a la estación móvil para iniciar intentos de adquirir el sistema de destino contiene el conjunto activo del sistema de destino y se denomina el mensaje de dirección de traspaso extendido (EHDM). Se prevén parámetros adicionales que podrían enviarse a la estación móvil para facilitar un traspaso discontinuo mejorado en el caso de un fallo de intento de traspaso. Por ejemplo, una lista específica de desfases a buscar, un intervalo de desfases a buscar, o un algoritmo de búsqueda específico tal como desfases de búsqueda en incrementos de **64** elementos de código desde esos desfases intentados por las estaciones base enumeradas en el OFNLM.

Después de un intento de traspaso discontinuo fallido, la estación móvil seguirá las instrucciones dadas, después volverá al sistema original para comunicar sus hallazgos. Las señales de enlace inverso desde la estación móvil hasta la estación base **300** se reciben a través de una antena **390**, se convierten de manera descendente en el receptor **380**, y se desmodulan en el demodulador **370** bajo el control del procesador de control **360**.

La FIG. 4 representa una estación móvil ejemplar **500**. Los mensajes llegan a un procesador de control **520** desde la estación base **300** a través de una antena **610**, un duplexor **600**, un receptor **590** y un demodulador **570**. En la realización ejemplar, el receptor **590** es un modulador CDMA como se describe en las Patentes de Estados Unidos N° 4.901.307 y 5.103.459 que se han mencionado anteriormente. Tras la recepción del mensaje EHDM desde la estación base **300**, el procesador de control **520** ordena al receptor **590** y al transmisor **560** a sintonizarse a la frecuencia de destino. En este momento, el enlace de comunicación con el sistema original ha finalizado. El procesador de control **520** ordena que el demodulador **570** intente demodular pilotos en los desfases en el conjunto activo dado por la estación base **300** en el EHDM. La energía en las señales demoduladas con esos desfases se acumula en el acumulador de energía piloto **530**. El procesador de control **520** usa los resultados de la acumulación para compararlos con MIN_TOT_PILOT. Si se supera MIN_TOT_PILOT, el traspaso se considera satisfactorio. Si no se supera MIN_TOT_PILOT, se inician operaciones de recuperación. Como alternativa, un requisito para recibir algún número N de tramas válidas (sin errores CRC) dentro de un tiempo específico T puede usarse para determinar si el intento de traspaso es satisfactorio.

La primera etapa que sigue a un intento de traspaso discontinuo fallido es determinar si el sistema de destino está disponible. El acumulador de energía recibida **540** acumula la potencia total recibida en la banda de frecuencia del sistema de destino y proporciona el resultado al procesador de control **520**. El procesador de control **520** compara esos resultados de acumulación con el umbral MIN_RX_PWR. Si no se supera el MIN_RX_PWR, se aborta el intento de traspaso. El receptor **590** y el transmisor **560** se sintonizan a la frecuencia original y el procesador de control **520** genera un mensaje que notifica a la estación base **300** que el intento de traspaso falló y que no se encontró que el sistema de destino esté significativamente presente. El mensaje se proporciona al modulador **550** que modula el mensaje y proporciona la señal modulada a través del transmisor **560**, el duplexor **600**, y la antena **610** para la transmisión.

La estación móvil **500** contiene información de preferencias del sistema almacenada en la tabla de preferencias del sistema **510**. Si el sistema de destino no está presente, la estación móvil **500** puede enviar información de un sistema alternativo a la estación base **300**, de manera que la estación móvil **500** puede intentar adquirir un sistema diferente en el siguiente intento de traspaso discontinuo. Por ejemplo, una región vecina puede estar cubierta por múltiples sistemas, que pueden incluir una combinación de sistemas CDMA, así como sistemas de tecnologías alternativas. La tabla de preferencias del sistema **510** puede estar programada de manera que si un primer sistema preferido no está disponible, se intenta la adquisición de un segundo sistema. Puede haber sistemas adicionales sobre los que intentar traspaso, si el segundo sistema no estuviera disponible. Los intentos de traspaso pueden realizarse en un orden priorizado hasta que se haya intentado la adquisición en todos los sistemas candidatos.

Si se supera MIN_RX_PWR, indicando que el sistema de destino está disponible, la estación móvil **500** procede como se indicó anteriormente. En la realización ejemplar, el buscador **580** realiza una búsqueda para localizar desfases piloto donde las estaciones base del sistema de destino estén disponibles. Para realizar una búsqueda, el buscador **580** genera la secuencia PN con un desfase específico. El demodulador **570** correlaciona los datos entrantes con la secuencia PN de desfase. El acumulador de energía piloto **530** mide la energía piloto para ese desfase acumulando muestras durante un intervalo de tiempo predeterminado. El procesador de control **520** compara ese resultado con un umbral, llamado T_ADD, para determinar si un piloto está disponible para ese desfase. El buscador **580** se mueve entonces hacia el siguiente candidato de desfase. El proceso se repite hasta que no haya más desfases candidatos que medir. El proceso de operación de búsqueda se describe en detalle en la Solicitud de Patente de Estados Unidos relacionada N° de Serie 08/509/721, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SEARCH ACQUISITION IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM", presentada el 26 de julio de 1996, que se ha concedido al cesionario de la presente invención y se incorpora por referencia en el presente documento. Pueden sustituirse algoritmos de búsqueda alternativos en el buscador **580** sin modificar la presente invención.

La búsqueda posterior al fallo de traspaso discontinuo puede realizarse sobre todos los desfases posibles o sobre un subconjunto de los mismos. Por ejemplo, puede buscarse un intervalo de desfases. En la realización ejemplar, el OFNLM contiene el subconjunto de desfases a buscar. En el sistema ejemplar, las estaciones base vecinas están separadas por múltiplos enteros de 64 chips. Si se conoce un desfase de estación base en el sistema (incluso si no está disponible actualmente), sólo se necesita buscar los desfases que son múltiplos enteros de 64 a partir de ese desfase conocido con el fin de intentar la adquisición en el conjunto completo de estaciones base vecinas. También puede buscarse una combinación de desfases separados en un intervalo específico o número de intervalos.

Cuando el sistema de destino es una tecnología alternativa, puede haber diferentes métodos a realizar que proporcionarán información que mejorarán intentos de traspaso discontinuo posteriores. Por ejemplo, cuando el sistema de destino es TDMA, la estación móvil puede medir la energía dentro de banda en una pluralidad de subbandas de frecuencia y enviar esta información al sistema de origen. O en el caso de un sistema AMPS vecino, la estación base puede enviar un OFNLM que especifica frecuencias para los canales de control analógicos. Sin embargo, puede no ser necesario enviar las frecuencias de los canales de control si ya se conocen. En ese caso, si la estación móvil encuentra que el canal de voz al que se traspasó es demasiado débil, la estación móvil puede proceder a medir la potencia recibida en los canales de control analógicos. También puede determinar el código de color digital (DCC) para el canal de control. Los DCC proporcionan mejor determinación de la célula en caso de que la estación

móvil pueda recibir múltiples células en una zona. Las frecuencias y los DCC de las estaciones base analógicas más fuertes pueden devolverse como información para ayudar con un intento de traspaso posterior. Puede encontrarse una descripción adicional del uso de los DCC en el capítulo 3 de "Mobile Cellular Telecommunications Systems" de William C.Y. Lee.

5 Después de que la estación móvil 500 completa las tareas necesarias, el receptor 590 y el transmisor 560 regresan a la frecuencia original y el procesador de control 520 notifica a la estación base 300 a través del modulador 550, el transmisor 560, el duplexor 600 y la antena 610 de que el intento de traspaso falló y entrega cualquier información que se haya descubierto durante métodos de búsqueda posteriores del sistema.

10 El diagrama de flujo de la FIG. 5 ilustra el funcionamiento de la realización preferida de esta invención. Después de determinar que un traspaso es inminente, el sistema de origen predice la lista de estaciones base vecinas en la frecuencia del sistema vecino en el cuadro 50. Avanzando hasta el bloque 52, una estación base en el sistema de origen envía a la estación móvil el otro mensaje de lista de vecinos de frecuencia (OFNLM) que se ha descrito anteriormente. En el bloque 53, se determina el conjunto activo para la nueva frecuencia. En el bloque 54, el sistema de destino establece el enlace directo tal como se especifica en el mensaje de dirección de traspaso extendido (EHDM). En el bloque 56, la estación base en el sistema de origen envía el mensaje de dirección de traspaso extendido (EHDM) a la estación móvil para iniciar el traspaso discontinuo entre frecuencias. Después de ese mensaje, en 58, la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia e intenta adquirir el sistema de destino de acuerdo con la información del conjunto activo en el mensaje EHDM.

20 En el bloque **60**, la estación móvil mide la energía piloto, la suma de la energía de todos los pilotos en el conjunto activo, y si la energía piloto total recibida supera la del parámetro MIN_TOT_PILOT, avanzar hasta **62**, se ha producido un traspaso discontinuo satisfactorio. La realización ejemplar prevé que una estación móvil puede traspasarse directamente en una condición de traspaso continuo en el sistema de destino, aunque eso no es un requisito. Un único piloto en el nuevo conjunto activo cuya energía piloto recibida supere a la del parámetro MIN_TOT_PILOT es suficiente para un traspaso satisfactorio.

25 A partir de **60**, si no se supera MIN_TOT_PILOT, avanzar hasta **68**. En **68**, si la potencia total recibida en la banda de frecuencia supera el parámetro MIN_RX_PWR indicando la presencia general del sistema de destino, avanzar hasta **66**, o de lo contrario ir a **69**.

30 Una realización alternativa sería comprobar la potencia total recibida antes de la energía piloto. Si no se supera el umbral MIN_RX_PWR se aborta el traspaso. Esto puede ser más rápido en algunas implementaciones.

35 En **66**, se buscan los desfases posibles para señales piloto disponibles. Cualquier estrategia de búsqueda alternativa también puede realizarse en este caso. Cuando se completa la búsqueda, avanzar hasta **65**. La estación móvil regresa al sistema original en **65**, después avanza a **64**. En **64**, se realizan cambios necesarios al OFNLM y después se vuelve a 52, donde la operación avanza como se ha descrito anteriormente.

40 En **69**, la estación móvil vuelve al sistema original, después avanza hasta **72**. A partir de **72**, puede tomarse la decisión de continuar intentando el traspaso avanzado hasta **70**, el procedimiento de traspaso puede abortarse avanzando hasta **74**. Si se introduce un retardo opcional en **70**, entonces se avanza hasta **64**.

45 En una realización alternativa de la presente invención, la estación base envía a la estación móvil una lista extendida de estaciones base que pueden estar disponibles en el momento en el que la estación móvil está entrando en el sistema de destino. En esta realización alternativa, no se establecen inmediatamente enlaces directos en el sistema de destino. En su lugar, la estación móvil simplemente determina si la intensidad de cualquiera de las señales proporcionadas por cualquiera de la lista extendida de sistemas candidatos son adecuadas para soportar un enlace de comunicación. La estación móvil supervisa las señales de enlace directo de cada una de las estaciones base en la lista extendida de estaciones base candidatas.

50 Después de supervisar la intensidad de señal de cada una de las estaciones base en la lista extendida de estaciones base candidatas, la estación móvil vuelve necesariamente al sistema original y envía un mensaje que indica la intensidad de señal de los enlaces directos de las estaciones base candidatas. En la realización ejemplar, la estación móvil compara la intensidad de las señales recibidas por cada una de las estaciones base en la lista extendida hasta un umbral T_ADD predeterminado e informa sólo acerca de si la potencia de señal medida está por encima o por debajo del umbral.

60 La estación base del sistema original recibe la información relacionada con la intensidad de señal de cada una de las estaciones base en el sistema de destino y a partir de esta información la estación base en el sistema original genera una lista de conjunto activo. Esta lista se proporciona al sistema de destino que establece enlaces directos para la estación móvil de acuerdo con la lista de conjunto activo proporcionada por el sistema original. La estación base del sistema original transmite la lista activa a la estación móvil que intenta adquirir las estaciones base en la lista activa y, si la adquisición es satisfactoria, la transmisión a la estación móvil está disponible sin interrupción.

65

Haciendo referencia a la FIG. 2, la realización alternativa se describirá en términos de adquisición de la **M3** móvil. Cuando el sistema original **S1** determina que la **M3** móvil debería iniciar operaciones de traspaso discontinuo al sistema de destino **S2**, la estación base en el sistema original **S1** que está actualmente en comunicación con la estación móvil **M3** genera una lista extendida de estaciones base en **S2** que la estación móvil puede adquirir. En la realización ejemplar, la lista extendida de candidatos consistiría probablemente en los parámetros necesarios para realizar una búsqueda sobre todas las estaciones **B1**, **B2**, **B3**, **B4** y **B5**, así como estaciones base adicionales en el sistema de destino **S2** (no mostradas). Obsérvese en la realización alternativa que ninguna información relacionada con **M3**, se ha proporcionado todavía al sistema de destino **S2**.

La estación móvil **M3** se sintoniza a la frecuencia del sistema de destino **S2** y mide la energía sobre cada uno de los canales piloto de las estaciones base en la lista extendida de candidatos. En el ejemplo de la estación móvil **M3**, la estación móvil devolvería un mensaje a la estación base en el sistema original **S1** que indica que la adquisición sobre la estación base **B5** fue posible. En respuesta a este mensaje, la estación base en el sistema original generaría una lista de conjunto activo que consiste solamente en la estación base **B5**.

La estación base en el sistema original enviaría un mensaje al sistema de destino **S2**, que indica que un enlace directo para la estación móvil **M3** debería proporcionarse en la estación base **B5**. En respuesta a este mensaje, el sistema de destino **S2** establece un enlace directo para la estación móvil **M3** en la estación base **B5**. La lista de conjunto activo se envía a la estación móvil **M3**. En respuesta al mensaje del conjunto activo, la estación móvil **M3** intenta la adquisición de la estación base **B5**.

Haciendo referencia a la FIG. 3, la estación base **300** del sistema original genera una lista extendida de candidatos en el generador de mensajes **320** y proporciona el mensaje al modulador **330**. El mensaje se modula por el modulador **330** y se proporciona al transmisor **340** que convierte de manera ascendente y amplifica la señal y transmite la señal resultante a través de la antena **350**.

Haciendo referencia a la FIG. 4, la señal transmitida se recibe por la estación móvil **500** mediante la antena **610** y se convierte de manera descendente, se filtra y se amplifica por el receptor **590**. La señal recibida se demodula después por el demodulador **570** y se proporciona al procesador de control **520**. El procesador de control **520** genera entonces un conjunto de comandos que ordenan realizar una búsqueda al buscador **580**. El buscador **580** proporciona un conjunto de parámetros de demodulación de búsqueda al demodulador **570**. Las señales demoduladas se proporcionan al acumulador de energía piloto **530** que mide la intensidad de los pilotos de las estaciones base de la lista extendida de candidatos. La energía de cada uno de estos candidatos se proporciona al procesador de control **520** que compara la energía medida con un umbral **T_ADD**. El procesador de control **520** genera un mensaje que expresa cuál, si existe alguna, de las señales de la estación base candidata supera el umbral.

El mensaje se proporciona al modulador **550** donde se modula. La señal modulada se proporciona entonces al transmisor **560** donde se convierte de manera ascendente, se amplifica y se transmite a través de la antena **610**.

Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 3, el mensaje que indica las intensidades de las estaciones base candidatas se recibe por la antena **390** de la estación base **300** del sistema original. La señal se convierte de manera descendente y se amplifica por el receptor **380** y se proporciona al demodulador **370**. El demodulador **370** demodula la señal y proporciona el resultado al procesador de control **360**. El procesador de control **360** genera una lista de conjunto activo para el sistema de destino de acuerdo con la información en el mensaje transmitido por la estación móvil **500** que indica los resultados de su búsqueda. En la realización ejemplar, la lista de conjunto activo consistirá en todas las estaciones base cuyas señales, cuando se supervisan por una estación móvil **500**, superaron el umbral **T_ADD** de energía.

El procesador de control **360** envía la lista de conjunto activo a la interfaz de sistema **310** que envía un mensaje que indica la lista de conjunto activo al sistema de destino **S2**. Permitiendo cuestiones de capacidad, el sistema de destino **S2** proporciona canales de enlace directo en cada uno de los sistemas en la lista de conjunto activo.

El procesador de control **360** también proporciona la lista de conjunto activo al generador de mensajes **320**. El mensaje resultante se modula por el modulador **330** y se transmite como se ha descrito anteriormente.

La estación móvil **500** recibe el mensaje mediante la antena **610**, demodula la señal como se ha descrito anteriormente y proporciona el mensaje al procesador de control **520**. El procesador de control **520** proporciona entonces información relacionada con la lista de conjunto activo al demodulador **570** y al receptor **590** y se intenta un traspaso discontinuo al sistema de destino **S2** usando los parámetros de las estaciones base en la lista de conjunto activo. Debería observarse que debido a que, en este ejemplo, la estación móvil **500** determinó la lista activa, la estación móvil no necesita recibir la lista de conjunto activo, puesto que conoce la estación en la lista *a priori*. Por tanto, en una realización alternativa, la estación móvil puede retardarse un periodo de tiempo predeterminado y realizar traspaso a las estaciones base cuyas señales superaron el umbral. Por otro lado, si el conjunto activo no es simplemente una copia de las estaciones base que superaron el umbral sino que también tiene en cuenta parámetros desconocidos para la estación móvil, tal como parámetros de capacidad de **S2**, entonces la transmisión del mensaje resultaría valiosa.

En una variación de la realización alternativa descrita anteriormente, la estación móvil se sintoniza periódicamente a la nueva frecuencia y mide los desfases suministrados en el OFNLM sin indicación desde la estación base. El periodo puede especificarse en el OFNLM. Después de que se completa la búsqueda, la estación móvil vuelve al sistema de origen e informa de sus hallazgos. Esta información obtenida interrogando al sistema vecino puede usarse para determinar el conjunto activo para un intento de traspaso posterior, así como para ayudar en la determinación de si iniciar un traspaso al sistema.

Haciendo referencia a la FIG. 6, un primer conjunto de células **1000A-1000I** transmite en una primera frecuencia (F1). Un segundo conjunto de células **1004A-1004N** transmite en una segunda frecuencia (F2). La frontera entre los dos conjuntos de células se ilustra con una línea de color negro gruesa **1002**. En la realización preferida, cuando la estación móvil está en comunicación con las células en la frontera entre las células que transmiten en F1 y las células que transmiten en F2, las células **1000A-1000E**, el otro mensaje de lista de vecinos de frecuencia (OFNLM) se transmite a la estación móvil. En la FIG. 6, los sistemas son adyacentes y exclusivos. Sin embargo, las enseñanzas de la presente invención son igualmente aplicables al caso en que los dos sistemas se solapan, tal es el caso en el que el segundo sistema proporciona servicio o cobertura a una zona dentro de la región de cobertura del primer sistema. Como se ha descrito anteriormente, el OFNLM envía a la estación móvil un conjunto de parámetros de adquisición para las células en la frecuencia F2. En la realización preferida, las células en el OFNLM (menos aquellas células que comprenden el nuevo conjunto activo) se convertirán en el conjunto de vecinos para la estación móvil tras el traspaso satisfactorio a F2. Además, el OFNLM contiene los valores umbral MIN_TOT_PILOT y MIN_RX_PWR. Además, en la realización preferida, el OFNLM contiene un valor de temporizador que indica cuánto tiempo permanecerá la estación móvil en el nuevo sistema sin recibir una trama válida, antes de que vuelva al viejo sistema, un periodo que indica la frecuencia con la que la estación móvil buscará el nuevo sistema y buscará un tamaño de ventana, lo que se describe todo en mayor detalle más adelante en el presente documento.

En la realización preferida, el OFNLM incluirá una etiqueta adicional denominada en el presente documento como etiqueta RETURN_IF_FAIL. La etiqueta RETURN_IF_FAIL indica al móvil lo que va a realizar si no se completase un traspaso a la nueva frecuencia. La estación móvil no completará un traspaso a la nueva frecuencia si se proporciona a la estación móvil un conjunto activo vacío en el EHDM, si hay insuficiente energía dentro de banda en la nueva frecuencia F2 o si los pilotos del conjunto activo especificados en el EHDM no se reciben con intensidad de señal suficiente para proporcionar comunicaciones a la estación móvil o si la estación móvil no puede recibir una trama de datos válida en el nuevo sistema dentro de un periodo de tiempo. Si la etiqueta RETURN_IF_FAIL tiene un valor de "1", entonces la estación móvil volverá al primer sistema (F1) si el intento de traspaso a la nueva frecuencia no está completado. Si la etiqueta RETURN_IF_FAIL tiene un valor de "0", entonces la estación móvil no volverá al primer sistema (F1) independientemente del éxito del intento de traspaso.

En la realización ejemplar de un traspaso CDMA a CDMA, los parámetros de adquisición consisten en los desfases PN para las células. En la realización preferida, el OFNLM indica adicionalmente un subconjunto de las células indicado en el OFNLM que debería buscarse. Por ejemplo, cuando una estación móvil entra en la célula **1000C**, la célula **1000C** puede transmitir un OFNLM que especifica el desfase PN para las células **1004A-1004N**. Esas células son las células que formarán la lista de vecinos de la estación móvil, si se traspasó satisfactoriamente la estación móvil a la nueva frecuencia F2. Como se describe en detalle en IS-95 y en la Patente de Estados Unidos N° 5.267.261 que se ha mencionado anteriormente, la lista de vecinos es un conjunto de células que se buscan intermitentemente para determinar si pueden comunicarse con la estación móvil y se basa normalmente en la ubicación física de la estación móvil.

El problema de sólo especificar la lista de vecinos es que el número de células que van a usarse en un conjunto de vecinos es lo bastante grande para requerir un periodo de tiempo inaceptablemente largo en el que buscar todos sus miembros. Por ejemplo, un conjunto de vecinos puede consistir normalmente en hasta 20 miembros. Bajo las normas especificadas en IS-95, una estación móvil puede tardar hasta 30 ms por piloto que se busca. Por tanto, si la estación móvil busca una lista de vecinos de 20 células, la búsqueda puede tardar 600 ms. Esta búsqueda daría como resultado la pérdida de treinta tramas de datos de 20 ms transmitidas en la primera frecuencia (F1), sin incluir el tiempo para sintonizarse a la nueva frecuencia y volverse a sintonizar a la vieja frecuencia, puesto que mientras la estación móvil está buscando en la segunda frecuencia (F2) no puede recibir datos en la primera frecuencia (F1). Se prevé que el tiempo de búsqueda se reducirá en última instancia, de manera que puede buscarse una pluralidad de pilotos dentro de un periodo de tiempo de 20 ms.

Con el fin de reducir el impacto en la tasa de error de tramas que resulta de la búsqueda de células en la segunda frecuencia, la presente invención propone proporcionar una indicación de un subconjunto de las células en la lista de vecinos que va a buscarse. En la realización ejemplar, el OFNLM incluye un dígito binario que precede al desfase piloto que indica si el piloto va a buscarse durante el intervalo de búsqueda actual. Volviendo al ejemplo en el que la estación móvil está en la célula 1000C y la lista de vecinos de células en el OFNLM contiene células **1004A-1004N**, el subconjunto de células que se pide que la estación móvil busque puede incluir las células **1004C**, **1004D**, **1004G**, **1004H** y **1004I**, lo que reducirá proporcionalmente el periodo requerido para buscar los pilotos. Este método proporcionaría un impacto mínimo en la probabilidad de detección satisfactoria de estaciones base en la nueva frecuencia que puede proporcionar comunicaciones con la estación móvil, mientras que todavía proporciona una lista de vecinos completa a la estación móvil si el intento de traspaso es satisfactorio.

En el EHDM, la estación base puede especificar un subconjunto de células a buscar que son las células del CONJUNTO ACTIVO en la frecuencia F2. Estas células son células que se establecen en este momento para transmitir datos a la estación móvil. Por tanto, si la estación móvil detecta suficiente intensidad de señal para esas células, las comunicaciones con esas células pueden comenzar inmediatamente. El CONJUNTO ACTIVO también puede ser el conjunto vacío, en cuyo caso la estación móvil vuelve necesariamente a la vieja frecuencia tras la finalización de su búsqueda. Por lo tanto, en el ejemplo anterior, en el que la estación móvil se ha proporcionado con la lista de vecinos que consiste en las células **1004A-1004N**, y la lista de células a buscar que consiste en **1004C, 1004D, 1004G, 1004H y 1004I**, el controlador de estación base que controla el funcionamiento de las células **1000A-1000I** puede enviar un mensaje al controlador de estación base que controla el funcionamiento de las células **1004A-1004N** que solicita que los enlaces de comunicación para la estación móvil se establezcan en las células **1004C y 1004D**. Si el controlador de estación base que controla el funcionamiento de las células **1004A-1004N** acepta la solicitud, establece los enlaces de comunicación solicitados y comienza a transmitir datos a la estación móvil, por lo que el CONJUNTO ACTIVO en la frecuencia F2 consiste en las células **1004C y 1004D**.

Por lo tanto, hay tres conjuntos interrelacionados de células de interés para la estación móvil. El conjunto de células más grande es el conjunto de vecinos que la estación móvil usará tras el traspaso satisfactorio a la nueva frecuencia. Un segundo conjunto consiste en el subconjunto de las células del conjunto de vecinos que la estación móvil buscará. El tercer conjunto consiste en un subconjunto de las células a buscar que son células establecidas para proporcionar inmediatamente comunicación con la estación móvil tras el traspaso satisfactorio a la frecuencia F2.

Cuando un traspaso no está completado y la etiqueta RETURN_IF_FAIL se establece a "1", la estación móvil tras volver a la primera frecuencia, transmite un mensaje completo de traspaso modificado (HCM). En la realización ejemplar, el HCM modificado incluye la energía dentro de banda recibida medida en la nueva frecuencia F2, si la estación móvil ha vuelto porque la energía dentro de banda medida fue inferior al valor umbral MIN_RX_PWR. Si la estación móvil ha vuelto porque las intensidades piloto combinadas del CONJUNTO ACTIVO son inferiores al valor umbral MIN_TOT_PILOT_EC_IO o porque el conjunto activo en el OFNLM contenido era el conjunto vacío, entonces el HCM incluye adicionalmente la proporción E_c/I_0 medida para pilotos con una intensidad de señal de pilotos que tenía energías medidas en un exceso de T_ADD. En una realización alternativa, cuando el conjunto activo no contiene miembros, la estación móvil sólo transmite el HCM cuando ha detectado pilotos combinados que superan el umbral MIN_TOT_PILOT_EC_IO.

En la realización preferida de la presente invención, el OFNLM contiene un parámetro adicional denominado en el presente documento como el otro tiempo de búsqueda de repetición de frecuencia (OF_RPT_SRCH). OF_REP_SRCH indica a la estación móvil qué periodo de tiempo va a esperar después de haber vuelto a la primera frecuencia F1 antes de repetir la búsqueda del segundo sistema de frecuencias.

El método para realizar la realización preferida se ilustra en detalle en las FIGS. 7A-7B. En el bloque **1100**, la estación móvil está en comunicación con el sistema F1. En el bloque **1102**, la estación móvil recibe otro mensaje de lista de vecinos de frecuencia (OFNLM). En el bloque **1104**, la estación móvil recibe un mensaje de dirección de traspaso extendido (EHDM) que lo dirige a otro canal CDMA y con la etiqueta RETURN_IF_FAIL establecida para indicar que la estación móvil va a volver a la primera frecuencia **F1** si el traspaso a la nueva frecuencia F2 no está completado. En el bloque **1106**, la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia F2 y mide la energía dentro de banda recibida. En el bloque de control **1108**, la estación móvil compara la energía recibida medida con el umbral MIN_RX_PWR. Si la potencia recibida medida no supera el umbral MIN_RX_PWR, entonces el flujo avanza hasta el bloque **1122** y el flujo avanza como se describe posteriormente en el presente documento.

Si la potencia recibida medida supera el umbral MIN_RX_PWR, entonces el flujo avanza hasta el bloque de control **1110** en el que la estación móvil determina a partir del mensaje de dirección de traspaso extendido (EHDM) si el conjunto activo contiene algún miembro. Si el conjunto activo no contiene ningún miembro, el flujo avanza hasta el bloque **1112**. En el bloque **1112**, la estación móvil mide la energía de cada uno de los pilotos del CONJUNTO ACTIVO, suma sus energías y compara la suma con el umbral MIN_TOT_PILOT_EC_IO.

Si la suma de energías medidas de los pilotos del conjunto activo supera el umbral MIN_TOT_PILOT_EC_IO, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1116**. En el bloque **1116**, la estación móvil comienza las comunicaciones usando los pilotos en el nuevo CONJUNTO ACTIVO y busca los otros pilotos en el conjunto de vecinos especificado en el OFNLM. En el bloque **1118**, la estación móvil espera o bien un periodo de tiempo máximo predeterminado (OF_MAX_TIME) o hasta que se hayan buscado todos los pilotos en el OFNLM, lo que sea más largo, y determina si la estación móvil no ha recibido correctamente una trama en el nuevo sistema. Si la estación móvil ha recibido una trama válida, entonces el flujo avanza hasta el bloque **1120**, y la estación móvil transmite un mensaje completo de traspaso al nuevo sistema que indica que el traspaso fue satisfactorio. El nuevo sistema transmite la recepción del mensaje al viejo sistema y la llamada finaliza en el viejo sistema. Si en el bloque **1118**, no se ha recibido ninguna trama válida, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1122** y avanza como se describe posteriormente en el presente documento.

Si de nuevo en el bloque **1110**, el CONJUNTO ACTIVO especificado en el EHDM no contiene miembros, entonces el flujo avanza hasta el bloque **1114**. De forma análoga, en el bloque **1112**, si el conjunto activo especificado en el EHDM

contiene miembros, pero la suma de la energía de los pilotos del CONJUNTO ACTIVO no supera el umbral MIN_TOT_PILOT_EC_I0, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1114**. En el bloque **1114**, la estación móvil mide las intensidades de señal de todos los pilotos a buscar como se especifica en el OFNLM y el flujo avanza hasta el bloque **1122**.

5 En el bloque **1122**, la estación móvil determina si va a realizarse una búsqueda periódica. Si no va realizarse una búsqueda periódica, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1124**. En el bloque **1124**, la estación móvil se sintoniza a la vieja frecuencia y envía el mensaje de traspaso incompleto (HICM) que incluye la potencia recibida medida y la proporción E_c/I_0 medida para los pilotos marcados para la búsqueda en el OFNLM y el flujo avanza hasta el bloque **1126**. En el bloque **1126**, la estación móvil reanuda la comunicación en la vieja frecuencia.

10 En el bloque **1122**, si la estación móvil determina que va a realizarse una búsqueda periódica, entonces el flujo avanza hasta el bloque de control **1128**. En el bloque **1128**, la estación móvil determina si esta es la primera búsqueda de la búsqueda periódica. Si esta es la primera búsqueda de la búsqueda periódica, entonces el flujo avanza hasta el bloque **1134**. Si esta no es la primera búsqueda de la búsqueda periódica, entonces el flujo avanza hasta el bloque **1130**. En el bloque **1130**, la estación móvil la estación móvil determina si va a informar después de cada búsqueda o sólo cuando detecta energías combinadas de pilotos a buscar que superan MIN_TOT_PILOT_EC_I0. Si la estación móvil va a informar después de cada búsqueda, el flujo se mueve hasta el bloque **1134**, de lo contrario el flujo se mueve hasta el bloque **1132**.

20 En el bloque **1132**, la estación móvil suma la energía de todos los pilotos que van a buscarse en el OFNLM y compara la suma con el umbral MIN_TOT_PILOT_EC_I0. Si la suma no supera el valor umbral, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1136**. Si la suma supera el valor umbral, entonces el flujo se mueve hasta el bloque **1134**. En el bloque **1134**, la estación móvil vuelve a sintonizarse a la vieja frecuencia y transmite un mensaje de traspaso incompleto que incluye la potencia recibida y la proporción E_c/I_0 para los pilotos a buscar que están por encima del umbral T_ADD, y el flujo avanza hasta el bloque **1136**. En el bloque **1136**, la estación móvil establece un temporizador para esperar durante un periodo de tiempo predeterminado y después el flujo se mueve hasta el bloque **1106** y avanza como se ha descrito previamente.

30 Mientras que la estación móvil está sintonizada a la nueva frecuencia F2, hay una interrupción temporal en el control de la potencia de transmisión tanto de la estación móvil como de la estación base. La FIG. 8 ilustra el sistema para controlar la potencia de transmisión de la estación móvil (control de potencia de enlace inverso) y el sistema para controlar la potencia de transmisión de la estación base (control de potencia de enlace directo).

35 En el control de potencia de enlace directo, se consideran dos métodos para controlar la potencia de transmisión de la estación base. Mediante un primer método, la estación móvil transmite para cada trama recibida una indicación de si esa trama se recibió correcta o incorrectamente. Esta indicación se denomina el bit indicador de errores (EIB). En la realización ejemplar, la correcta recepción de la trama se determina a través de un conjunto de bits de tipo paridad, denominados en la norma IS-95 como bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC). Mediante un segundo método, las estadísticas de tasa de error de tramas se acumulan en la estación móvil y un mensaje se transmite a intervalos para indicar a la estación base si la tasa de error de tramas es aceptable o no.

40 Haciendo referencia a la FIG. 8, una trama de datos de enlace directo puede recibirse por una estación móvil **1404** mediante una antena **1428**. La señal recibida se proporciona a un receptor (RCVR) **1432** que filtra, convierte de manera descendente y amplifica la señal recibida. La señal recibida se proporciona a un demodulador/codificador (DEM/DEC) **1434**, que demodula la señal y descodifica la señal demodulada. La señal descodificada se proporciona entonces a un detector de errores (DETECTOR DE ERRORES) **1440**, que en la realización ejemplar determina la presencia de un error de trama determinando si los bits de redundancia cíclica se corresponden con los datos descodificados que se usaron para generarlos.

50 El detector de errores **1440** proporciona una señal que indica la presencia o ausencia de un error de trama a un generador de mensajes **1438**. El generador de mensajes **1438** genera el bit indicador de errores (EIB), de acuerdo con la determinación de errores, y proporciona el EIB a un modulador/codificador (MOD/ENC) **1444**. En la realización ejemplar, el EIB se incorpora a la cabecera de la trama de datos de enlace inverso saliente y la trama se codifica y modula. La trama modulada se proporciona a un transmisor (TMTR) **1442** en el que se convierte de manera ascendente, se amplifica, se filtra y se proporciona a través de un duplexor **1430** para su transmisión a través de la antena **1428**.

60 La trama que contiene el EIB se recibe en la estación base **1402** mediante la antena **1414** y se proporciona al receptor **1415** en el que la señal se convierte de manera descendente, se filtra y se amplifica. La señal recibida se proporciona entonces a un demodulador/decodificador (DEM/DEC) **1416** en el que se demodula y se descodifica. El EIB se separa de la trama descodificada y se proporciona a un transmisor (TMTR) **1424**. El transmisor ajusta su potencia de transmisión de acuerdo con el EIB. Si el EIB indica que la trama se recibió correctamente, la potencia de transmisión del transmisor **1424** se reduce en una cantidad predeterminada. Si el EIB indica que la trama no se recibió correctamente, la potencia de transmisión del transmisor **1424** se aumenta una cantidad predeterminada. El problema es que cuando la estación móvil está sintonizada a la nueva frecuencia (F2) no puede transmitir el EIB a la estación

base **1402**.

En la presente invención el EIB que debería haberse transmitido durante el periodo en el que la estación móvil estaba sintonizada a la nueva frecuencia F2 se almacena hasta que la estación móvil vuelva a sintonizarse a la vieja frecuencia y en ese momento se transmite el EIB. Las FIGS. 9A-9C indican la planificación de sincronismo para el control de potencia de enlace directo mejorado en vista de la sintonización de la estación móvil a la nueva frecuencia. Para el ejemplo actual, se supondrá que la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia, realiza su búsqueda o intento de traspaso en la nueva frecuencia y vuelve a sintonizarse a la vieja frecuencia F1 dentro del periodo de tiempo de una trama de datos. Además, el ejemplo se describe cuando los procesos de descodificación demodulación y de detección de errores requieren realizar dos periodos de tramas. Las enseñanzas de la presente invención pueden extenderse fácilmente a búsquedas e intentos de traspaso que requieran llevar a cabo más de una trama y a sistemas que tengan diferentes retardos de procesamiento.

La FIG. 9A ilustra el sincronismo de las transmisiones de enlace directo. La estación base transmite de manera ininterrumpida sus tramas consecutivas de datos de enlace directo a la estación móvil. Como se muestra en la FIG. 9B, la estación móvil las recibe un corto periodo de tiempo de tiempo (Δt) después del tiempo en que se transmite cada una de las tramas. En el periodo de tiempo en el que la estación móvil recibiría la trama de enlace directo 4, la estación móvil se sintoniza a la frecuencia F2 para realizar la búsqueda o intento de traspaso. Durante este periodo no puede recibir la trama 4 y por tanto no puede determinar si la trama se habría recibido adecuadamente si la estación móvil se hubiera sintonizado a la vieja frecuencia.

Como se muestra en la FIG. 9C, después de recibir cada trama de datos, hay un retardo de procesamiento de dos tramas antes de que la estación móvil pueda devolver el EIB para la trama recibida de nuevo a la estación base. Durante el periodo de tiempo en el que la estación móvil está sintonizada a la frecuencia F2, se prepara para transmitir el EIB para una trama recibida 2 pero debido a que no está sintonizada a la vieja frecuencia F1, no puede transmitir el EIB para la trama 2. En la presente invención, la estación móvil espera hasta que vuelva a sintonizarse a la antigua frecuencia y después transmite el EIB para la trama 2. El EIB para la trama 3 se transmite entonces con la siguiente trama de enlace inverso. Después, el EIB para la trama 5 puede transmitirse, puesto que no pudo determinarse ningún EIB para la trama 4. Después de esto, la transmisión de los EIB continúa normalmente. Por tanto, la presente invención ha dejado el EIB para la trama 2 disponible para la estación base cuando de otro modo se hubiera perdido debido a la sintonización a la nueva frecuencia.

En una realización alternativa del control de potencia de enlace directo, la estación móvil no transmite un EIB en cada trama. En su lugar, la estación móvil acumula una medición de tasa de error de tramas durante un número predeterminado de tramas y envía una indicación de si la tasa de error de tramas supera una tasa de umbral predeterminada. En la presente invención, se desvelan dos realizaciones alternativas para manejar la determinación de la tasa de error de tramas en vista de la sintonización a la nueva frecuencia que puede distorsionar la estadística. En una primera realización, la estación móvil simplemente cuenta la trama que no se recibió debido a la sintonización a la nueva frecuencia como una trama recibida correctamente. Por tanto, durante el periodo de tiempo en el que la estación móvil vuelve a sintonizarse a la nueva frecuencia, se ordena al detector de errores **1440** contar las tramas no recibidas durante la sintonización a la nueva frecuencia como tramas recibidas correctamente. Como alternativa, el intervalo de acumulación puede ajustarse para que no incluya el periodo de tiempo cuando la estación móvil está sintonizada a la nueva frecuencia.

Con respecto al control de potencia de enlace inverso, la potencia de transmisión de la estación móvil se controla de una manera en bucle cerrado comparando la energía recibida de un grupo de símbolos en la trama de enlace inverso con un valor umbral. Si la energía recibida de un grupo de símbolos es inferior al valor umbral, se ordena a la estación móvil aumentar su potencia de transmisión. Si la energía recibida de un grupo de símbolos está por encima del valor umbral, se ordena a la estación móvil disminuir su potencia de transmisión.

Haciendo referencia a la FIG. 8, la energía del grupo de símbolos se proporciona desde el receptor **1415** al comparador de potencia **1418**. El comparador de potencia **1418** compara la energía con un valor umbral y proporciona el resultado de la comparación a un generador de mensajes (GENERADOR DE MENSAJES) **1420**. El generador de mensajes **1422** genera el indicador apropiado para controlar la potencia de transmisión de la estación móvil y proporciona el indicador al modulador codificador (MOD/ENC) **1422**. Se aplica una eliminación selectiva de bits al indicador en el flujo de datos saliente, se modula, se codifica y se envía a la estación móvil **1404** en los datos de enlace directo.

Los datos de enlace directo se reciben mediante la antena **1428**, y se proporcionan a través del duplexor **1430** a **1430** al receptor **1432** que convierte de manera descendente, filtra y amplifica la señal recibida y proporciona la señal recibida al demodulador/descodificador **1434**. Los bits de control de potencia se extraen del flujo de datos descodificados y se proporcionan al procesador de control de potencia **1436**. El procesador de control de potencia **1436** determina la potencia de transmisión del transmisor **1442** de acuerdo con los bits de control de potencia recibidos. El procesador de control de potencia **1436** proporciona la potencia de transmisión determinada al transmisor **1442** que ajusta su ganancia de acuerdo con el nivel de potencia determinado.

El problema que surge es que mientras que la estación móvil está sintonizada a la nueva frecuencia, la estación base **1402** no detectará su señal y en respuesta generará una serie de bits de control de potencia que ordenan a la estación móvil **1404** aumentar su potencia de transmisión. Este problema se ilustra en las FIGS. 10A-10D. En la FIG. 10A, las tramas de enlace inverso transmitidas por la estación móvil se transmiten consecutivamente. Sin embargo, durante el periodo en el que va a transmitirse la trama 2 sobre el enlace inverso, la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia y realiza el intento de traspaso o búsqueda piloto. En la FIG. 10B, la estación base recibe las tramas de enlace inverso un corto intervalo de tiempo Δt después.

Como se muestra en la FIG. 10C, durante el periodo de tiempo entre la recepción de la trama 1 y la trama 3, la estación base no detecta ninguna señal desde la estación móvil y en respuesta genera un conjunto de bits de control de potencia erróneos que transmite a la estación móvil. Como se muestra en la FIG. 10D, los comandos de control de potencia se reciben un Δt después. Como se muestra en la FIG. 10D, la mayoría de comandos de control de potencia erróneos puede no recibirse por la estación móvil porque durante el periodo de tiempo en el que se recibieron, la estación móvil estaba sintonizada a la nueva frecuencia. Sin embargo, durante un periodo de tiempo aproximadamente igual a dos veces Δt tras la resintonización de la estación móvil a la vieja frecuencia F1, la estación móvil puede estar recibiendo los bits de control de potencia generados de manera errónea. En la presente invención, no se permite a la estación móvil responder a bits de control de potencia que recibe durante un periodo de tiempo aproximadamente igual a dos veces Δt tras la resintonización de la estación móvil a la vieja frecuencia F1.

El umbral de comparación con el que se compara la energía de símbolos de enlace inverso recibida se determina de acuerdo con la tasa de error de tramas recibidas. Haciendo referencia a la FIG. 8, el combinador **1406** determina una estimación de trama mejorada a partir de las estimaciones de trama proporcionadas por cada una de las estaciones base en comunicación con la estación móvil **1402** o declara un borrado de trama. El combinador **1406** proporciona a un controlador de punto de ajuste **1410** una indicación de si se ha generado una estimación de trama de suficiente confianza o si se debe declarar un borrado de trama. Si la tasa de error de tramas es demasiado alta se aumenta el umbral de energía de símbolos recibida y si la tasa de error de tramas es demasiado baja se disminuye el umbral de energía de símbolos recibida. El umbral se proporciona mediante el controlador de punto de ajuste **1410** para interconectar el subsistema **1412** que proporciona el valor o valores umbral al comparador de potencia **1418** de cada una de las estaciones base en comunicación con la estación móvil **1404**.

El problema que surge cuando la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia es que esto provoca un aumento en la tasa de error de tramas que puede provocar una disminución innecesaria en el umbral de energía de símbolos recibida. La presente invención proporciona dos métodos para tratar este problema. Mediante el primer método, la tasa de error de tramas aceptable se modifica en el controlador de punto de ajuste **1410** para tener en cuenta esa parte de la tasa de error de tramas que es un resultado de la sintonización a la nueva frecuencia F2. Por ejemplo, si la estación móvil va a sintonizarse a la nueva frecuencia para una trama cada 100 tramas, entonces esto aumentaría la tasa de error de tramas recibidas en un 1 %. Por tanto, el controlador de punto de ajuste aumentaría el valor por el que determina si la tasa de error de tramas es aceptable en un 1 %. En una realización alternativa, el selector puede entrenarse para identificar cuándo la estación móvil se ha sintonizado a la nueva frecuencia y para identificar los errores detectados que resultan a partir de lo mismo. Puesto que la sintonización a la nueva frecuencia es a intervalos sistemáticos, un selector **1400** puede determinar cuándo se producen errores de tramas que resultan de la sintonización a la nueva frecuencia y puede ignorar esos errores de tramas en la determinación del punto de ajuste.

Además del control en bucle cerrado de la potencia de transmisión de la estación móvil **1404**, hay un control en bucle abierto por el que la estación móvil mide la energía de enlace directo recibida y ajusta su energía de transmisión en consecuencia. Como se muestra en la FIG. 8, la energía de enlace directo recibida puede proporcionarse desde el receptor **1432** al procesador de control de potencia **1436** y la determinación se realiza basándose tanto en los comandos de bucle cerrado como en la intensidad de señal de enlace directo medida.

El problema que surge es que cuando la estación móvil se sintoniza a la nueva frecuencia y proporciona la energía dentro de banda recibida al procesador de control de potencia **1436**, el valor de energía proporcionado no tiene relevancia para el control de la señal de enlace inverso en el viejo sistema puesto que el viejo sistema no es la fuente de la energía recibida. En la presente invención no se permite que el procesador de control de potencia base su determinación de la energía de transmisión en la energía recibida del nuevo sistema F2.

La anterior descripción de las realizaciones preferidas se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Las diversas modificaciones de estas realizaciones resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin el uso de la capacidad inventiva. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas dados a conocer en el presente documento.

Realizaciones Alternativas

De acuerdo con una primera realización alternativa, se proporciona un método para evitar la pérdida de comunicación con una estación móvil en un sistema de comunicación inalámbrica en el que la estación móvil se mueve desde la zona

- de cobertura de un sistema de origen hacia la zona de cobertura de un sistema de destino y en el que ha fallado un primer intento de adquirir dicho sistema de destino. El método comprende transmitir desde dicha estación móvil a dicho sistema de origen un conjunto de datos paramétricos; recibir en dicho sistema de origen dichos datos paramétricos; generar en dicho sistema de origen una lista de búsqueda de acuerdo con dichos datos paramétricos; intentar adquirir mediante dicha estación móvil dicho sistema de destino de acuerdo con dicha segunda lista de búsqueda; esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado después de intentar sin éxito adquirir dicho sistema de destino; y repetir dicho intento de adquirir mediante dicha estación móvil dicho sistema de destino de acuerdo con dicha segunda lista de búsqueda.
- De acuerdo con una segunda realización alternativa, se proporciona un dispositivo de comunicación móvil para su uso tanto en un sistema de origen como en un sistema de destino diferente al sistema de origen. El dispositivo comprende medios de recepción para recibir señales del sistema de origen y el sistema de destino; medios de medición para medir la potencia de señales recibidas del sistema de destino y transmitir datos representativos de la misma al sistema de origen; y medios sensibles a los datos de control recibidos en señales desde el sistema de origen para efectuar un traspaso desde el sistema de origen al sistema de destino.
- Preferiblemente, los medios de medición se disponen para medir la potencia de señales recibidas en respuesta a datos de comandos en señales del sistema de origen.
- Los datos de control pueden comprender otro mensaje de lista de vecinos de frecuencia que identifica una pluralidad de estaciones base y pueden comprender adicionalmente un indicador que pertenece a una señal piloto asociada a cada estación identificada, en cuyo caso el dispositivo comprende medios para determinar si el identificador está establecido y medios para buscar señales piloto en respuesta a los indicadores establecidos.
- Los datos de control pueden comprender una lista de células a buscar que pueden transmitir en este momento datos para su recepción por el dispositivo.
- Los datos de control pueden identificar una estación base en el sistema de destino.
- El dispositivo puede comprender adicionalmente medios de sincronismo para sincronizar un traspaso intentado, estando los medios de traspaso dispuestos para volver al sistema de origen en respuesta a los medios de sincronismo.
- Pueden proporcionarse medios de control de potencia para controlar la potencia de señales transmitidas en respuesta a datos de control recibidos en señales desde el sistema de origen, datos de control que se determinan a partir de señales transmitidas previamente por el dispositivo al sistema de origen.
- De acuerdo con una tercera realización alternativa, se proporciona un controlador para su uso en un sistema de origen para controlar la transferencia de un dispositivo de comunicación móvil desde un sistema de origen hasta un sistema de destino. El controlador comprende medios de recepción para recibir desde el dispositivo móvil señales que representan la potencia de señales recibidas por el dispositivo desde el sistema de destino; y medios para generar a partir de datos de potencia recibidos datos de control para su uso por el dispositivo móvil para identificar una o más estaciones base en el sistema de destino adecuadas para su uso en un traspaso desde el sistema de origen al sistema de destino.
- El controlador puede comprender adicionalmente medios para indicar si volver al sistema de origen en el caso de que ese traspaso al sistema de destino no tenga éxito.
- El controlador puede comprender medios para almacenar datos que pertenecen al dispositivo móvil cuando el dispositivo móvil se traspasa al sistema de destino para la transmisión al dispositivo móvil en el caso de que el dispositivo móvil vuelva al sistema de origen.
- El controlador puede comprender medios para inhabilitar el control de potencia durante un periodo de tiempo en el caso de que el dispositivo móvil vuelva al sistema de origen después de un traspaso fallido al sistema de destino y/o medios para controlar un umbral de energía de símbolos para impedir una disminución innecesaria del umbral.
- De acuerdo con una cuarta realización alternativa, se proporciona un método para evitar una pérdida de comunicación con una estación móvil en un sistema de comunicación inalámbrica en el que la estación móvil se mueve desde la zona de cobertura de un sistema de origen hacia una zona de cobertura de un sistema de destino, y en el que la estación móvil ha intentado adquirir dicho sistema de destino y ha fallado. El método comprende transmitir desde dicha estación móvil a dicho sistema de origen un conjunto de datos paramétricos; recibir en dicho sistema de origen dichos datos paramétricos; generar en dicho sistema de origen una lista de búsqueda de acuerdo con dichos datos paramétricos; intentar adquirir mediante dicha estación móvil dicho sistema de destino de acuerdo con dicha lista de búsqueda; esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado después de intentar adquirir sin éxito dicho sistema de destino; y reintentar adquirir mediante dicha estación móvil dicho sistema de destino después de dicha etapa de esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado.

- El método puede comprender adicionalmente la etapa de medir dichos datos paramétricos en dicha estación móvil.
- La medición de dichos datos paramétricos puede comprender medir energía de señal de señales piloto de dicho sistema de destino.
- 5 La medición de dichos datos paramétricos puede realizarse de acuerdo con un conjunto predeterminado de parámetros de búsqueda, parámetros que pueden transmitirse a dicha estación móvil por dicho sistema de origen.
- El reintento de adquirir dicho sistema de destino puede realizarse de acuerdo con dicha lista de búsqueda.
- 10 El sistema de origen y el sistema de destino pueden operar en diferentes bandas de frecuencia.
- El método puede comprender la etapa de indicar si volver al sistema de origen si un traspaso al sistema de destino no está completado.
- 15 El método puede comprender la etapa de determinar si está establecido un bit asociado con cada estación base identificada dentro de dicho sistema de destino, y buscar una señal piloto asociada con cada estación base identificada para la que el bit está establecido.
- 20 El método puede comprender la etapa de proporcionar datos de control que comprenden una lista de células dentro de dicho sistema de destino a buscar que están configuradas en este momento para transmitir datos a la estación móvil.
- El método puede comprender la etapa de reconexión al sistema de origen si dicha etapa de reintento de adquirir dicho sistema de destino no tiene éxito. En este caso, el método puede comprender además almacenar al menos un bit indicador de error usado cuando la estación móvil está sintonizada al sistema de destino para la transmisión cuando la estación móvil vuelve la sistema de origen, o inhibir la respuesta a bits de control de potencia recibidos durante un periodo de tiempo después de la etapa de reconexión al sistema de origen.
- 25 De acuerdo con una quinta realización alternativa, se proporciona un método para proporcionar traspaso para comunicación inalámbrica en el que una estación móvil se mueve desde una zona cubierta por un sistema de origen hasta una zona cubierta por al menos un sistema de destino. El método comprende predecir en el sistema de origen posibles sistemas de destino a los que la estación móvil puede intentar un traspaso; comunicar dichas predicciones a la estación móvil; intentar conectar de manera comunicativa la estación móvil con uno de dichos posibles sistemas de destino; si dicho intento para la conexión de manera comunicativa a dicho sistema de dichos posibles sistemas de destino no tiene éxito; esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado; seleccionar otros posibles sistemas de destino; e intentar conectar la estación móvil a uno de dichos otros posibles sistemas de destino.
- 30 El método puede comprender medir con la estación móvil una señal primaria mínima que proviene de dicho sistema de dichos posibles sistemas de destino, en cuyo caso, la etapa de intentar la conexión a dicho sistema de dichos posibles sistemas de destino puede basarse en localizar dicha señal primaria mínima. La señal primaria mínima puede ser una señal piloto.
- 35 La etapa de buscar sistemas de destino alternativos puede comprender medir una señal secundaria mínima con la estación móvil, en cuyo caso, la etapa de intentar conectar la estación móvil a uno de dichos otros posibles sistemas de destino se basa en localizar dicha señal secundaria mínima. El método puede comprender la etapa de reconexión al sistema de origen si dicha etapa de intentar conectar la estación móvil a dicho sistema de otros posibles sistemas de destino no tiene éxito, en cuyo caso, la etapa de reconexión al sistema de origen puede basarse en un fallo para localizar dicha señal secundaria mínima. La señal secundaria mínima puede ser una señal de potencia.
- 40 El método puede comprender recibir por la estación móvil una lista de búsqueda de posibles sistemas de destino basándose en dicha predicción de posibles sistemas de destino por el sistema de origen.
- 45 El método puede comprender predecir dichos otros posibles sistemas de destino usando el sistema de origen, en cuyo caso puede comprender adicionalmente recibir en la estación móvil una lista de búsqueda de sistemas de destino alternativos basándose en dicha predicción de posibles sistemas de destino por el sistema de origen.
- 50 El sistema de origen puede operar en una banda de frecuencia diferente que dichos posibles sistemas de destino y dichos sistemas de destino alternativos.
- 55 El método puede comprender la reconexión al sistema de origen si dicho intento para conectar la estación móvil a dichos sistemas de destino alternativos no tiene éxito.
- El método puede comprender indicar si volver al sistema de origen si un traspaso a dichos sistemas de destino alternativos no está completado.
- 60 El método puede comprender determinar si está establecido un bit asociado con cada estación base identificada
- 65

dentro de dichos posibles sistemas de destino, y buscar una señal piloto asociada con cada estación base identificada para la que el bit está establecido.

5 El método puede comprender proporcionar datos de control que comprenden una lista de células dentro de dichos posibles sistemas de destino a buscar que están configuradas en este momento para transmitir datos a la estación móvil.

10 El método puede comprender almacenar al menos un bit indicador de error usado cuando la estación móvil está sintonizada a los sistemas de destino alternativos para la transmisión cuando la estación móvil vuelve al sistema de origen.

El método puede comprender la etapa de inhibir la respuesta a bits de control de potencia recibidos durante un periodo de tiempo después de la etapa de reconexión al sistema de origen.

15 De acuerdo con una sexta realización alternativa, se proporciona un sistema de comunicación inalámbrica que evita la pérdida de comunicación en el que una estación móvil se mueve desde una zona cubierta por un sistema de origen hacia una zona cubierta por un sistema de destino y en el que la estación móvil ha intentado adquirir dicho sistema de destino y ha fallado. El sistema comprende un transmisor para transmitir desde dicha estación móvil hasta dicho sistema de origen un conjunto de datos paramétricos; un receptor para recibir en dicho sistema de origen dichos datos paramétricos; una lista de búsqueda generada en dicho sistema de origen de acuerdo con dichos datos paramétricos, en el que dicha estación móvil intenta adquirir dicho sistema de destino de acuerdo con dicha lista de búsqueda; y medios para esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado después de intentar sin éxito adquirir dicho sistema de destino, en el que dicha estación móvil reintenta adquirir dicho sistema de destino después de dicho intervalo de tiempo predeterminado.

25 De acuerdo con una séptima realización alternativa, se proporciona un sistema de comunicación inalámbrica en el que una estación móvil se mueve desde una zona cubierta por un sistema de origen a una zona cubierta por al menos un sistema de destino, que comprende: medios para predecir primeros sistemas de destino mediante el sistema de origen, en el que dicha estación móvil intenta conectarse a dichos primeros sistemas de destino; medios para esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado después de intentar sin éxito conectarse a dichos primeros sistemas de destino; y medios para buscar sistemas de destino alternativos después de dicho intervalo de tiempo predeterminado, en el que la estación móvil intenta conectarse a dichos sistemas de destino alternativos localizados por dichos medios de búsqueda.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método para realizar un traspaso discontinuo entre sistemas de comunicación, que comprende, en una estación móvil (500):
 - 5 recibir primeros datos paramétricos de un sistema de origen (S1);
 - intentar sin éxito adquirir un sistema de destino (S2) por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos;
 - determinar que la potencia recibida indica la presencia del sistema de destino (S2); buscar ubicar desfases piloto disponibles de estaciones base en el sistema de destino (S2); transmitir al sistema de origen (S1) información descubierta durante la búsqueda; recibir datos paramétricos actualizados del sistema de origen (S1); y
 - 10 volver a intentar adquirir el sistema de destino (S2) por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos actualizados.
2. El método de la reivindicación 1, en el que los primeros datos paramétricos comprenden un valor paramétrico de energía piloto total mínimo (MIN_TOT_PILOT), y en el que el intento fallido de adquirir el sistema de destino (S2) comprende determinar que una suma de la energía de todas las señales piloto en un conjunto activo para el sistema de destino (S2) es inferior al valor paramétrico de energía piloto total mínimo (MIN_TOT_PILOT).
3. El método de la reivindicación 1, en el que los primeros datos paramétricos comprenden un valor paramétrico de potencia recibida mínimo (MIN_RX_PWR), y en el que determinar que el sistema de destino (S2) está presente, comprende determinar que una potencia recibida total en una banda de frecuencia del sistema de destino (S2) excede el valor paramétrico de potencia recibida mínimo (MIN_RX_PWR).
4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente esperar un intervalo de tiempo definido (OF_RPT_SRCH) después de intentar sin éxito adquirir el sistema de destino (S2) antes de volver a intentar adquirir el sistema de destino (S2).
5. El método de la reivindicación 1, en el que buscar ubicar los desfases piloto comprende:
 - 30 generar una secuencia de pseudorruído (PN) con un desfase específico;
 - correlacionar datos entrantes con la secuencia PN desfasada;
 - medir la energía piloto para el desfase; y
 - 35 comparar la energía piloto con un umbral.
6. El método de la reivindicación 1, en el que los primeros datos paramétricos comprenden una etiqueta (RETURN_IF_FAIL) que indica que la estación móvil (500) debe regresar al sistema de origen (S1) si un traspaso al sistema de destino (S2) no tiene éxito.
7. El método de la reivindicación 1, en el que el sistema de origen (S1) y el sistema de destino (S2) funcionan en diferentes bandas de frecuencia, en el que el intento de adquirir el sistema de destino (S2) comprende sintonizar una banda de frecuencia del sistema de destino (S2), y comprende adicionalmente sintonizar de nuevo una banda de frecuencia del sistema de origen (S1) después del intento fallido de adquirir el sistema de destino (S2).
8. Una estación móvil (500) para realizar un traspaso discontinuo entre sistemas de comunicación, que comprende:
 - 50 medios para recibir, en la estación móvil (500), primeros datos paramétricos de un sistema de origen (S1);
 - medios para intentar sin éxito adquirir un sistema de destino (S2) por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos;
 - medios para determinar que la potencia recibida indica la presencia del sistema de destino (S2); medios para buscar ubicar desfases piloto disponibles de estaciones base en el sistema de destino (S2);
 - 55 medios para transmitir al sistema de origen (S1) información descubierta durante la búsqueda;
 - medios para recibir datos paramétricos actualizados del sistema de origen (S1); y
 - medios para intentar de nuevo adquirir el sistema de destino (S2) por traspaso discontinuo usando los datos paramétricos actualizados.
9. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que los primeros datos paramétricos comprenden un valor paramétrico de energía piloto total mínimo (MIN_TOT_PILOT), y en la que el medio para adquirir sin éxito el sistema de destino (S2) comprende medios para determinar que una suma de energía de todas las señales piloto en un conjunto activo para el sistema de destino (S2) es inferior al valor paramétrico de energía piloto total mínimo (MIN_TOT_PILOT).
- 65 10. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que los primeros datos paramétricos comprenden un valor

paramétrico de potencia recibida mínimo (MIN_RX_PWR), y en la que el medio para determinar que el sistema de destino (S2) está presente comprende medios para determinar que una potencia recibida total en una banda de frecuencia del sistema de destino (S2) excede el valor paramétrico de potencia recibida mínimo (MIN_RX_PWR).

- 5
11. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, que comprende adicionalmente medios para esperar un intervalo de tiempo definido (OF_RPT_SRCH) después de intentar sin éxito adquirir el sistema de destino (S2) antes de volver a intentar adquirir el sistema de destino (S2).
- 10
12. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que el medio para buscar ubicar los desfases piloto comprende:
- 15
- medios para generar una secuencia de pseudorruído (PN) con un desfase específicos; medios para correlacionar datos entrantes con la secuencia PN desfasada; medios para medir la energía piloto para el desfase; y medios para comparar la energía piloto con un umbral.
- 20
13. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que los primeros datos paramétricos comprenden una etiqueta (RETURN_IF_FAIL) que indica que la estación móvil (500) debe regresar al sistema de origen (S1) si un traspaso al sistema de destino (S2) no tiene éxito.
- 25
14. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que el sistema de origen (S1) y el sistema de destino (S2) funcionan en diferentes bandas de frecuencia, en la que el medio para intentar adquirir el sistema de destino (S2) comprende medios para sintonizar una banda de frecuencia del sistema de destino (S2), y comprende adicionalmente medios para sintonizar de nuevo una banda de frecuencia del sistema de origen (S1) después del intento fallido de adquirir el sistema de destino (S2).
- 30
15. La estación móvil (500) de la reivindicación 8, en la que el medio para recibir comprende un receptor (590), en la que el medio para buscar comprende un buscador (580), en la que el medio para transmitir comprende un transmisor (560), y en la que el medio para intentar adquirir el sistema de destino comprende un procesador de control (520).

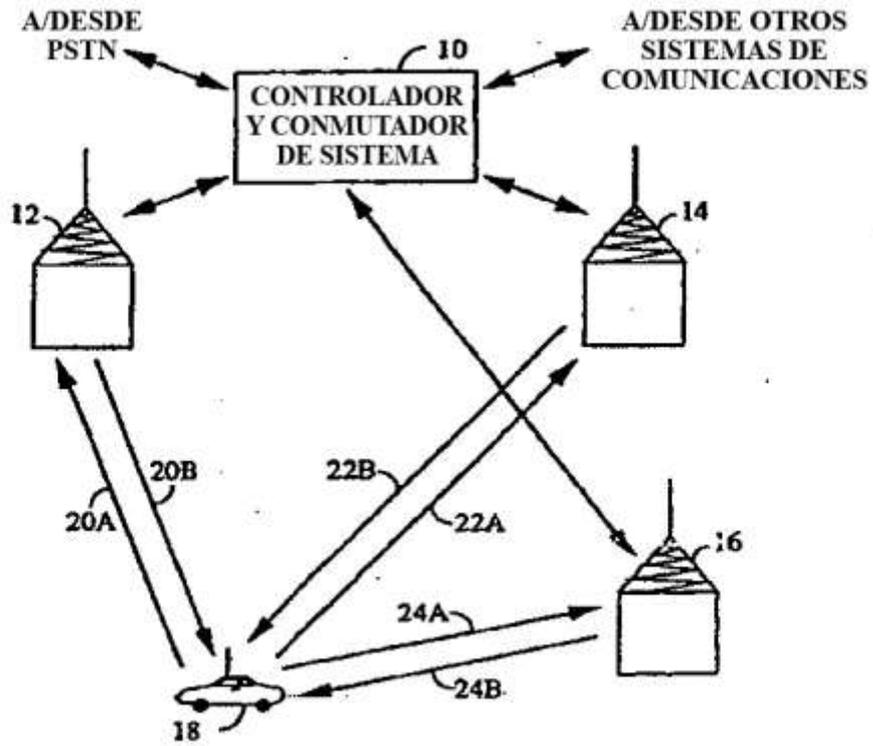


FIG. 1

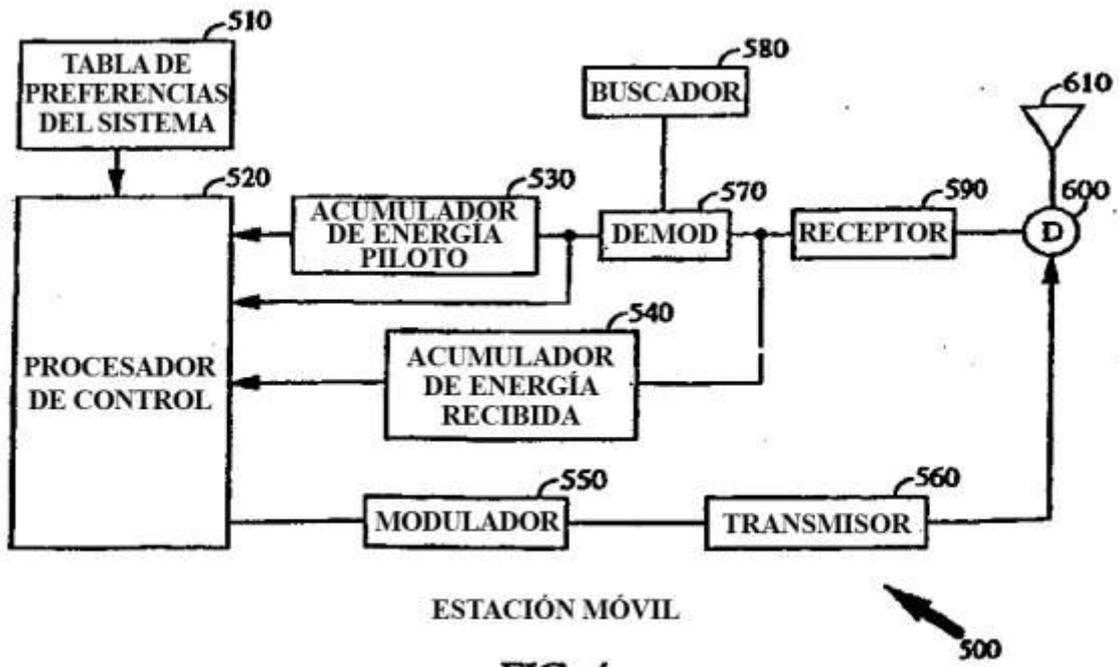


FIG. 4

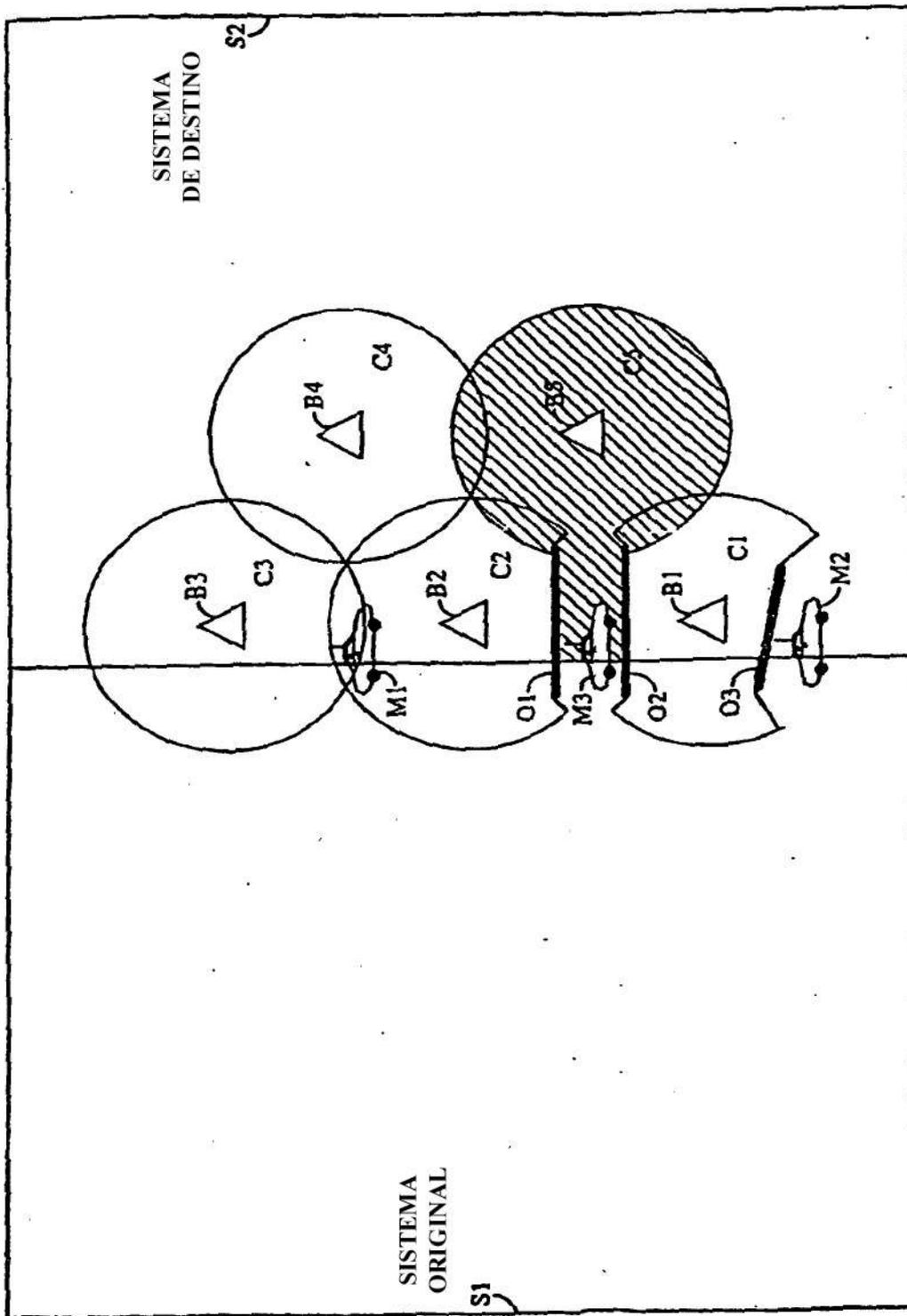


FIG. 2

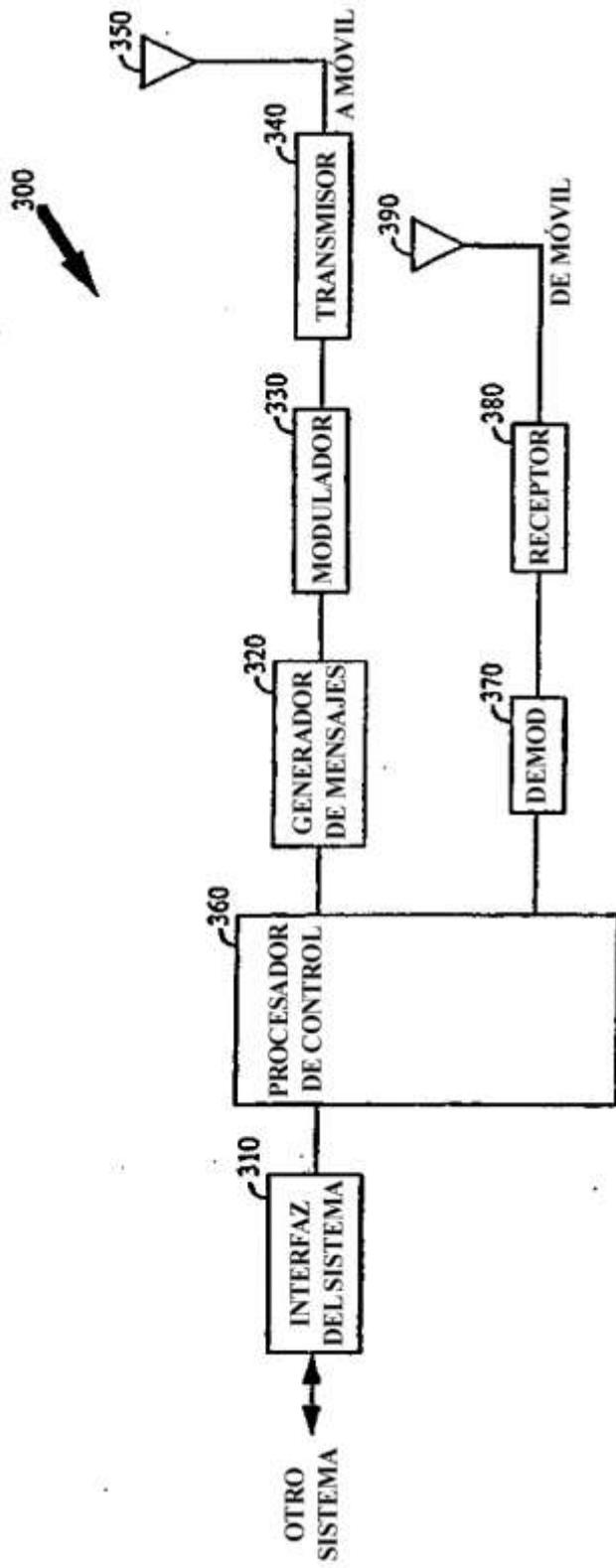


FIG. 3

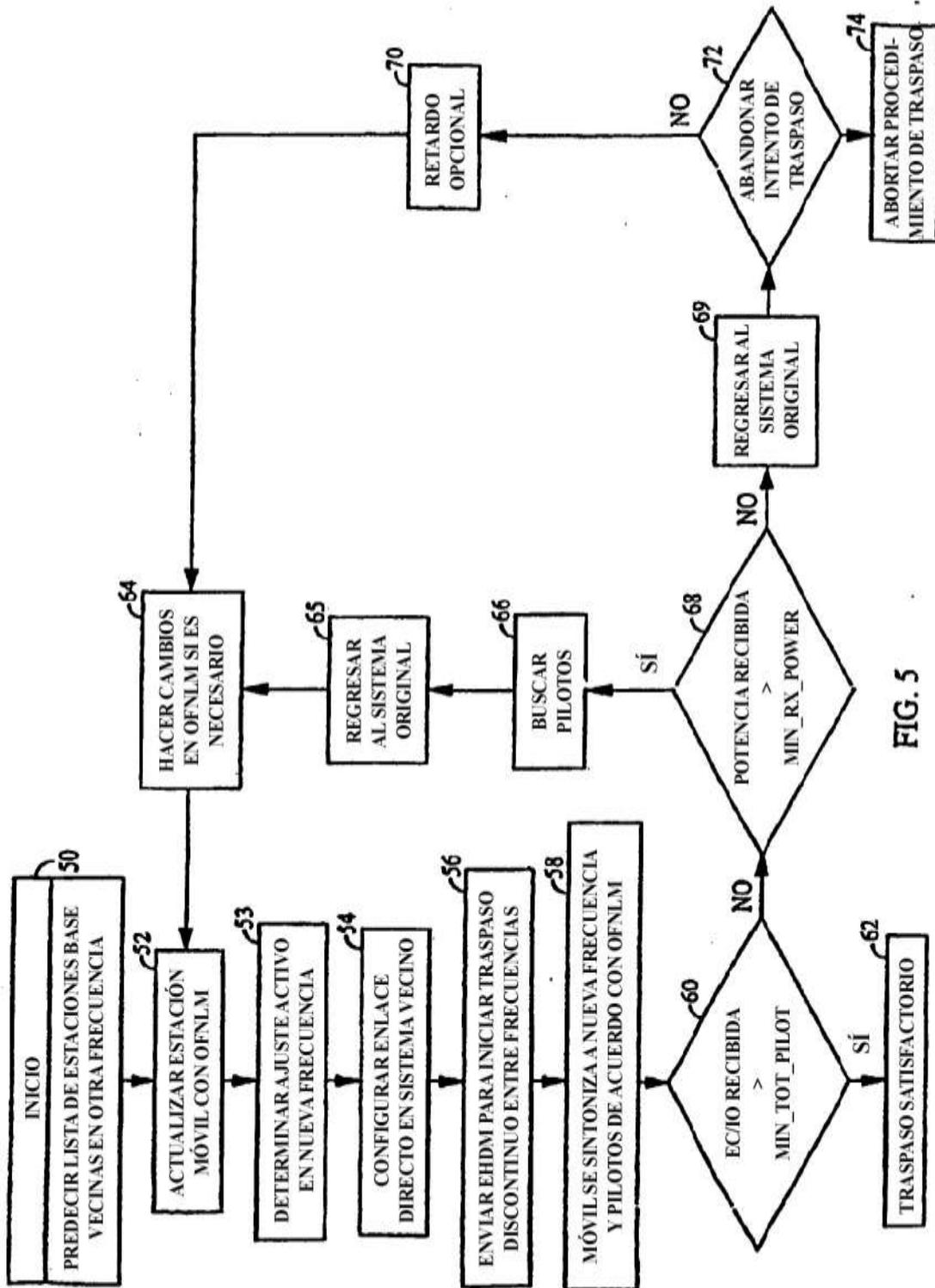


FIG. 5