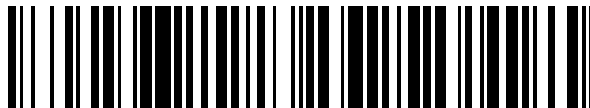


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 424**

51 Int. Cl.:

<b>H04B 7/06</b>	(2006.01)
<i>H04B 7/08</i>	(2006.01)
<i>H04W 36/30</i>	(2009.01)
<i>H04W 36/00</i>	(2009.01)
<i>H04W 16/28</i>	(2009.01)
<i>H04W 52/14</i>	(2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2015 PCT/EP2015/063219**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16198124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2015 E 15728543 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3308577**

54 Título: **Conmutación de haces en una red celular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.05.2020**

73 Titular/es:  
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**CEDERGREN, ANDREAS;  
REIAL, ANDRES y  
TIDESTAV, CLAES**

74 Agente/Representante:  
**MARTÍN BADAJOZ, Irene**

**ES 2 761 424 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

Conmutación de haces en una red celular

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente al campo de movilidad en sistemas de comunicación inalámbrica. Más particularmente, se refiere a movilidad en sistemas que aplican conformación de haces de señal.

10 **Antecedentes**

En un sistema de comunicación celular típico, es importante habilitar una funcionalidad de traspaso. El traspaso es el procedimiento de transferir control sobre una conexión en curso entre un dispositivo de comunicación inalámbrica (móvil) y la red que proporciona el sistema de comunicación celular desde un nodo de red (el nodo de red de servicio, que proporciona una célula de servicio) a otro nodo de red (el nodo de red objetivo, que proporciona una célula objetivo). El traspaso se proporciona normalmente para conseguir un servicio transparente para el dispositivo de comunicación inalámbrica sobre una zona geográfica que se extiende más allá de la zona de cobertura de un único nodo de red. Preferiblemente, el traspaso debe realizarse sin ninguna pérdida de datos y sin ninguna (o con mínima) interrupción en la comunicación de la conexión en curso.

Habilitar la funcionalidad de traspaso comprende normalmente encontrar una célula objetivo adecuada y garantizar (o hacer probable) que es posible mantener una comunicación fiable con la célula objetivo adecuada encontrada.

Las células candidatas (proporcionadas por nodos de red candidatos) para encontrar la célula objetivo adecuada se almacenan normalmente en listas de vecinos, que pueden almacenarse en el nodo de red de servicio o en cualquier otro lugar en (o en asociación con) la red que proporciona el sistema de comunicación celular, tal como sea adecuado.

Para evaluar si es posible mantener la comunicación fiable con cualquiera de las células candidatas, la calidad de una conexión posible entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y la célula candidata se estima normalmente antes de que se tome una decisión para realizar un traspaso. Tal estimación puede realizarse normalmente basándose en mediciones de enlace descendente llevadas a cabo por el dispositivo de comunicación inalámbrica en señales de referencia transmitidas por las células candidatas y notificadas al nodo de red de servicio.

En muchos sistemas de comunicación celular típicos, cada nodo de red transmite de manera continua señales de referencia (por ejemplo, señales piloto) que pueden usar dispositivos de comunicación inalámbrica en células vecinas para estimar la calidad de una conexión posible con el nodo de red. Ejemplos de tales señales de referencia comprenden BCCH (canal de control de difusión) en GSM (sistema global para comunicación móvil), CPICH (canal piloto común) en UMTS (sistema de telecomunicaciones móviles universales), CRS (señal de referencia específica de célula) en UMTS-LTE (UMTS, evolución a largo plazo) y señales de baliza en la norma 802.11 del IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

Muchos sistemas de comunicación celular emergentes pueden usar sistemas de antena avanzados para habilitar la comunicación en haces estrechos dirigidos desde el nodo de red de servicio hacia el dispositivo de comunicación inalámbrica, denominado conformación de haces. La conformación de haces puede usarse para habilitar una intensidad de señal alta en la dirección del haz mientras que la interferencia provocada en otras direcciones se mantiene baja. Otra ventaja de la conformación de haces es que puede aumentarse la zona de cobertura de un nodo de red.

En sistemas que emplean conformación de haces, existe normalmente la necesidad de una funcionalidad de conmutación de haces, que incluye normalmente conmutaciones entre haces soportados por el mismo nodo de red así como conmutaciones entre haces soportados por diferentes nodos de red (es decir, traspaso). De manera análoga a la terminología de traspaso establecida, el haz antes de una conmutación de haces se denomina haz de servicio y el haz que se usará después de la conmutación de haces se denomina haz objetivo.

A lo largo de esta divulgación, el término conmutación de haces se usará para cubrir tanto el caso en el que el haz de servicio como el haz objetivo están soportados por el mismo nodo de red (es decir, cuando la conmutación de haces no implica un traspaso entre nodos de red, una conmutación de haces de intranodo) como el caso en el que el haz de servicio y el haz objetivo están soportados por diferentes nodos de red (es decir, cuando la conmutación de haces implica un traspaso entre nodos de red, una conmutación de haces de intranodo).

La transmisión de manera continua de señales de referencia en todos los haces para habilitar mediciones para decisiones de conmutación de haces no es particularmente eficaz cuando un sistema de conformación de haces tiene un gran número de haces estrechos. Una razón es que, en algunos escenarios habituales, sólo unos pocos haces (o ninguno) soportados por un nodo de red están activos (por ejemplo, usados para la conexión con un dispositivo de comunicación inalámbrica) y la transmisión de señales de referencia en el resto de los haces sólo

consumiría energía, añadiría interferencia y requeriría recursos de hardware adicionales.

Un enfoque alternativo es tener sólo un subconjunto de haces candidatos que transmiten señales de referencia y sólo cuando sea probable que se necesite una conmutación de haces (con o sin un traspaso). Tales señales de referencia pueden denominarse señales de referencia de movilidad (MRS) y pueden tener, por ejemplo, una estructura física similar a una señal de sincronización secundaria (SSS) tal como se define en UMTS-LTE o en cualquier otra estructura de señales adecuada.

Para determinar cuándo es probable que se necesite una conmutación de haces, el nodo de red de servicio puede usar mediciones de enlace ascendente (haciendo normalmente suposiciones sobre la reciprocidad) y/o informes de calidad de canal desde el dispositivo de comunicación inalámbrica sobre la conexión. Cuando el nodo de servicio determina que es probable que se necesite una conmutación de haces puede desencadenar un procedimiento de movilidad, en el que los haces candidatos transmiten señales de referencia y el dispositivo de comunicación inalámbrica puede realizar y notificar las mediciones de las señales de referencia al nodo de red de servicio para la decisión de conmutación de haces. El nodo de red de servicio puede informar al dispositivo de comunicación inalámbrica sobre la elección del momento (por ejemplo, inicio y/o fin) y/o el contenido (por ejemplo, secuencias de señales) de las señales de referencia en asociación con el desencadenamiento del procedimiento de movilidad.

Qué haces usar como haces candidatos puede basarse, por ejemplo, en el contenido de una base de datos (por ejemplo una tabla de consulta de movilidad, LuT). Una base de datos de este tipo puede comprender (de manera análoga a la lista de células vecinas) información sobre haces candidatos para cada haz de servicio y/o para cada ubicación geográfica del dispositivo de comunicación inalámbrica. La base de datos puede formarse y/o actualizarse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, puede basarse en parámetros de ajuste de sistema y/o en estadísticas sobre mediciones y/o conmutaciones de haces anteriores. Los haces candidatos para un haz de servicio pueden comprender, por ejemplo, haces que se han usado antes y/o después de una conmutación de haces para/desde el haz de servicio, haces que se han asociado con mediciones de señales de referencia intensas para el haz de servicio, y/o haces adyacentes al haz de servicio y soportados por el nodo de red de servicio. Los haces candidatos para una posición geográfica pueden comprender, por ejemplo, haces que se han asociado con mediciones de señales de referencia intensas para la posición geográfica, y/o cualquier combinación con información sobre un haz de servicio. La base de datos puede comprender adicionalmente niveles de señal (promedio) de las señales de referencia para algunos de los haces candidatos (por ejemplo, el más intenso) basándose en mediciones anteriores para cada haz de servicio y/o posición geográfica.

Un problema con los sistemas de conformación de haces (especialmente sistemas con haces estrechos) es que en algunas situaciones, la potencia de señal (y normalmente, la razón de señal con respecto a interferencia) puede disminuir mucho durante un intervalo de tiempo muy corto. Este intervalo de tiempo puede ser tan corto que no hay suficiente tiempo para determinar que es probable que se necesite una conmutación de haces, para desencadenar un procedimiento de movilidad y para completar una conmutación de haces. Por tanto, puede perderse la conexión entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y la red (por ejemplo, debido a una desincronización y posterior fallo de enlace de radio).

La figura 1 ilustra un escenario a modo de ejemplo en el que puede experimentarse una caída repentina de la intensidad de señal y razón de señal con respecto a interferencia de modo que no hay tiempo suficiente para preparar y llevar a cabo una conmutación de haces tal como se necesita.

En la figura 1, un dispositivo de comunicación inalámbrica tiene una conexión en curso con el nodo 120 de red mediante el haz 110 cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica está en la posición 100a. Cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica se desplaza alrededor de una esquina de un edificio 130 termina en una nueva posición 100b en la que las señales del haz 110 no lo alcanzan (o lo alcanzan con un nivel de señal muy bajo) debido al apantallamiento por el edificio 130. Además, pueden recibirse haces 111 de interferencia (desde el nodo 120 de red, reflejado en el edificio 131) y 112 (desde el nodo 121 de red) a niveles de señal altos por el dispositivo de comunicación inalámbrica en la posición 100b, lo que da como resultado una razón de señal con respecto a interferencia baja.

Puesto que el procedimiento de desplazarse alrededor de la esquina puede ser rápido, la potencia de señal del haz 110 (y la razón de señal con respecto a interferencia) puede caer muy rápidamente y puede perderse la conexión entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y la red tal como se explicó anteriormente.

Por tanto, existe una necesidad de enfoques mejorados (o al menos alternativos) de movilidad en sistemas de comunicación celular que emplean conformación de haces.

El documento EP 1 507 427 A1 divulga un método de comunicación en un sistema de telecomunicación celular inalámbrica que comprende al menos una estación de base que tiene una capacidad de conformación de haces, comprendiendo el método las etapas de: recibir al menos una primera señal piloto que está asignada a un primer haz y una segunda señal piloto que está asignada a un segundo haz mediante un equipo de usuario, medir las intensidades de señales de las al menos primera y segunda señales piloto, seleccionar uno del al menos primer y

segundo haces que tienen la señal piloto más intensa, señalar la selección de haz a la estación de base, desconectar los canales de datos del equipo de usuario de los haces que no han sido seleccionados por el equipo de usuario.

5 El documento EP 2 549 814 A1 divulga un método para la coordinación de haces entre una primera estación de base y una segunda estación de base, en el que se determinan haces de interferencia transmitidos desde la primera estación de base basándose en señales de referencia medidas, que dependen de una clasificación de haces de interferencia cuya utilización debería restringirse, se realiza la restricción de uso de recursos radioeléctricos en la primera estación de base en al menos un haz de interferencia clasificado, y se planifican terminales de usuario  
10 servidos por la segunda estación de base en recursos radioeléctricos que están restringidos que se utilicen en la primera estación de base en dicho al menos un haz de interferencia clasificado.

El documento US 2014/073329 divulga un método para el traspaso en un sistema de comunicación inalámbrica que incluye: cuando la diferencia de intensidad de señal recibida entre un haz de servicio procedente de una estación de base de servicio usada para la comunicación mediante un terminal y un haz objetivo de una estación de base vecina es igual a o mayor que un primer valor umbral, y una diferencia de intensidad de señal recibida entre un haz activo y el haz objetivo es igual a o mayor que un segundo valor umbral, determinar un traspaso al haz objetivo; y transmitir un mensaje para iniciar el traspaso.

20 **Sumario**

La presente invención proporciona un método para un nodo de red según la reivindicación 1, un producto de programa informático correspondiente según la reivindicación 7, una disposición para un nodo de red según la reivindicación 8 y un nodo de red según la reivindicación 14. Se definen realizaciones de la invención en las  
25 reivindicaciones dependientes.

Ha de destacarse que el término “comprende/que comprende” cuando se usa en esta memoria descriptiva se toma para especificar la presencia de características, números enteros, etapas o componentes mencionados pero no descarta la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, componentes o grupos  
30 distintos de los mismos.

Los inventores se han dado cuenta de que puede disminuir el nivel de potencia de transmisión de señales de interferencia de haces de interferencia durante al menos parte del procedimiento de movilidad para reducir el riesgo de perder la conexión entre el dispositivo de comunicación inalámbrica y la red mediante el haz de servicio actual.

Según un primer aspecto, esto se facilita mediante un método para un nodo de red de una red de comunicación celular, en el que el nodo de red y al menos algunos otros nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces  
40 (el/los haz/haces de servicio).

El método comprende iniciar un procedimiento de movilidad, identificar señales de interferencia transmitidas por uno o más haces de interferencia, disminuir el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas, y ejecutar al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido.

El esquema de conformación de haces de señal puede ser, por ejemplo, un esquema MIMO (múltiples entradas, múltiples salidas), un esquema MIMO masivo, o cualquier esquema de conformación de haces que emplee haces estrechos. Un esquema de conformación de haces que emplea haces estrechos puede definirse, por ejemplo, como un esquema de conformación de haces en el que un nodo de red soporta al menos 50, 100 ó 200 haces en diferentes direcciones.

El caso en el que nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces se usa como un ejemplo no limitativo en este divulgación.

La comunicación con el dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces puede comprender usar uno o más haces de la pluralidad de haces. En este divulgación, el caso en el que la comunicación con el dispositivo de comunicación inalámbrica usa un haz de la pluralidad de haces se usa como un ejemplo no limitativo.

La identificación de las señales de interferencia puede comprender, por ejemplo, considerar uno o más haces candidatos identificados mediante la base de datos descrita en la sección de antecedentes como los haces de interferencia. La identificación de las señales de interferencia puede comprender, alternativa o adicionalmente, considerar las señales de interferencia para que sean algunas o todas las señales en los haces de interferencia (por  
65

ejemplo, todas la señales en los haces de interferencia excepto señales de referencia y/o otras señales relacionadas con el procedimiento de movilidad, tales como órdenes de traspaso).

5 Los haces candidatos y/o los haces de interferencia pueden estar soportados por el nodo de red o por otro nodo de red. En el último caso, la señalización entre los nodos de red puede ser implícita.

10 Ha de observarse que la potencia de transmisión puede disminuir en todos o en sólo algunos (por ejemplo, el más intenso) de los haces de interferencia, y que la disminución puede diferir entre diferentes haces de interferencia y/o diferentes señales de interferencia.

15 Si un haz de interferencia está soportado por otro nodo de red (de interferencia), la disminución del nivel de potencia de la(s) señal(es) de interferencia de ese haz de interferencia puede comprender transmitir una petición de reducción de nivel de potencia de transmisión al nodo de red de interferencia. La petición de reducción de nivel de potencia de transmisión puede comprender una identificación del haz de interferencia y/o de la(s) señal(es) de interferencia.

20 En algunas realizaciones, el método puede comprender además detectar la calidad de señal en disminución (o baja). La calidad de señal en disminución puede detectarse de cualquier manera adecuada, por ejemplo, mediante mediciones de enlace ascendente (por ejemplo, razón de señal con respecto a interferencia en disminución o una razón de señal con respecto a interferencia que están por debajo de un umbral) o mediante informes de calidad de canal (por ejemplo, indicación de calidad de canal - CQI - o información de estado de canal - CSI) desde el dispositivo de comunicación inalámbrica.

25 Adicional o alternativamente, el método puede comprender además, según algunas realizaciones, detectar una estadística de entorno de señal de una ubicación del dispositivo de comunicación inalámbrica que indica que una razón de señal con respecto a interferencia de la ubicación está por debajo de un umbral de razón de señal con respecto a interferencia. La estadística puede adquirirse, por ejemplo, usando la base de datos descrita en la sección de antecedentes.

30 Adicional o alternativamente, el método puede comprender además, según algunas realizaciones, detectar un fallo de un procedimiento de movilidad. Detectar un fallo del procedimiento de movilidad puede comprender, por ejemplo, detectar la ausencia de una señal esperada (por ejemplo, un mensaje o mensaje de acuse del procedimiento de movilidad), detectar una desincronización o detectar un fallo de enlace de radio.

35 Al menos la disminución del nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas puede realizarse, según algunas realizaciones, en respuesta a detectar una cualquiera de o cualquier combinación de (tal como sea aplicable) la calidad de señal disminuida, la estadística de entorno de señal que indica la razón de señal con respecto a interferencia que está por debajo del umbral de razón de señal con respecto a interferencia y el fallo del procedimiento de movilidad. En otras realizaciones, la disminución del nivel de potencia de transmisión de las  
40 señales de interferencia identificadas se realiza siempre cuando se inicia un procedimiento de movilidad.

45 Según algunas realizaciones, el inicio del procedimiento de movilidad puede realizarse en respuesta a detectar una cualquiera de o cualquier combinación de (tal como sea aplicable) la calidad de señal disminuida, la estadística de entorno de señal que indica la razón de señal con respecto a interferencia que está por debajo del umbral de razón de señal con respecto a interferencia y el fallo del procedimiento de movilidad.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además restablecer el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas después de que se haya ejecutado la parte del procedimiento de movilidad.

50 El procedimiento de movilidad puede comprender, según algunas realizaciones, al menos la transmisión de una señal de referencia en cada uno de uno o más haces candidatos (en la que las señales de referencia son para la medición mediante el dispositivo de comunicación inalámbrica) y la recepción de un informe desde el dispositivo de comunicación inalámbrica (en la que el informe es indicativo de un resultado de mediciones de las señales de referencia y es para tomar una decisión de conmutación de haces).  
55

Los haces candidatos pueden identificarse, por ejemplo, usando la base de datos descrita en la sección de antecedentes. El conjunto de haces candidatos puede ser el mismo o diferente que el conjunto de haces de interferencia.

60 El procedimiento de movilidad puede comprender además la ejecución de la conmutación de haces según algunas realizaciones.

65 La conmutación de haces puede comprender hacer que la comunicación con el dispositivo de comunicación inalámbrica use un haz objetivo, en la que uno de los haces candidatos se selecciona como el haz objetivo basándose en el informe.

La selección de uno de los haces candidatos como el haz objetivo puede realizarse por el nodo de red que soporta el haz de servicio, o puede realizarse por un nodo de red que soporta el haz objetivo o (en un caso más general) por un nodo de red que soporta cualquiera de los haces candidatos (normalmente el nodo de red que recibe el informe desde el dispositivo de comunicación inalámbrica).

5 En algunas realizaciones, la disminución de la potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas puede comprender detener la transmisión de datos usando el uno o más haces de interferencia.

10 En algunas realizaciones, la disminución de la potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas puede comprender abstenerse de usar uno o más recursos radioeléctricos (por ejemplo, recursos radioeléctricos que se solapan con los usados para señales de referencia) del uno o más haces de interferencia.

15 Según algunas realizaciones, el método puede comprender además transmitir una indicación sobre el nivel de potencia de transmisión disminuido de las señales de interferencia identificadas al dispositivo de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la indicación puede comprender información sobre para qué haces y/o recursos radioeléctricos se disminuye el nivel de potencia de transmisión.

20 Las señales de interferencia pueden ser señales de enlace ascendente transmitidas por uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica distintos según algunas realizaciones. En estas realizaciones, la parte del procedimiento de movilidad ejecutada mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido puede comprender, por ejemplo, mediciones de enlace ascendente por el nodo de red en señales transmitidas desde el dispositivo de comunicación inalámbrica.

25 Un segundo aspecto es un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador, que tiene en el mismo un programa informático que comprende instrucciones de programa. El programa informático puede cargarse en una unidad de procesamiento de datos y adaptarse para hacer que se ejecute el método según el primer aspecto cuando el programa informático se ejecuta por la unidad de procesamiento de datos.

30 Un tercer aspecto es una disposición para un nodo de red de una red de comunicación celular, en la que el nodo de red y al menos algunos otros nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces.

35 La disposición comprende un controlador adaptado para hacer que se inicie un procedimiento de movilidad, la identificación de señales de interferencia transmitidas por uno o más haces de interferencia, la disminución de un nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas, y la ejecución de al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido.

40 El tercer aspecto puede tener adicionalmente características idénticas o correspondientes a cualquiera de las diversas características tal como se explicó anteriormente para el primer aspecto.

45 Un cuarto aspecto es un nodo de red de una red de comunicación celular que comprende la disposición según el tercer aspecto.

En algunas realizaciones, cualquiera de los aspectos anteriores puede tener adicionalmente características idénticas o correspondientes a cualquiera de las diversas características tal como se explicó anteriormente para cualquiera de los otros aspectos, tal como sea adecuado.

50 Una ventaja de algunas realizaciones es que se mejora la posibilidad para completar una conmutación de haces (o cualquier otra parte apropiada de un procedimiento de movilidad).

### Breve descripción de los dibujos

55 Surgirán objetos, características y ventajas adicionales a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 la figura 1 es un dibujo esquemático que ilustra un escenario a modo de ejemplo en el que pueden aplicarse algunas realizaciones;

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de método a modo de ejemplo según algunas realizaciones;

la figura 3A es un diagrama de bloques que ilustra una disposición a modo de ejemplo según algunas realizaciones;

65 la figura 3B es un diagrama de bloques que ilustra una disposición a modo de ejemplo según algunas realizaciones

la figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra señalización y etapas de método a modo de ejemplo según algunas realizaciones; y

la figura 5 es un dibujo esquemático que ilustra un medio legible por ordenador según algunas realizaciones.

### Descripción detallada

A continuación, se describirán realizaciones en las que un sistema de conformación de haces aplica un enfoque en el que la potencia de transmisión de una o más señales de interferencia (de uno o más haces de interferencia) se disminuye para habilitar un procedimiento de movilidad que se está llevando a cabo.

Esto es particularmente beneficioso cuando la razón de señal con respecto a interferencia (SIR) del haz de servicio cae drásticamente, de modo que no hay suficiente tiempo como para llevar a cabo el procedimiento de movilidad antes de que la razón de señal con respecto a interferencia sea tan deficiente que no sea posible la comunicación fiable mediante el haz de servicio. Por tanto, el enfoque puede verse como un procedimiento de recuperación de enlace.

En algunas realizaciones, la disminución de la potencia de transmisión de las señales de interferencia se consigue mediante un planificador. Por ejemplo, el planificador puede verse como que interviene en el procedimiento de movilidad.

Tal como se explicó anteriormente, la figura 1 describe un escenario en el que la razón de señal con respecto a interferencia cae muy rápidamente debido a un efecto de apantallamiento repentino (desplazarse alrededor de una esquina en el ejemplo de la figura 1).

Una SIR baja es debido a una potencia de señal baja y/o a una potencia de interferencia alta. En muchos casos, la alta interferencia es el principal problema. Por tanto, la SIR puede ser baja aunque la potencia de señal recibida sea de un nivel aceptablemente alto en comparación con el umbral mínimo de ruido recibido. Esta situación se aborda según algunas realizaciones disminuyendo la potencia de transmisión de una o más de las señales de interferencia.

Las señales de interferencia pueden identificarse, por ejemplo, como señales transmitidas por uno o más haces de interferencia que pertenecen a una lista de haces candidatos para una conmutación de haces del procedimiento de movilidad (los haces candidatos, por ejemplo, que están disponibles de una base de datos que comprende haces candidatos para cada haz de servicio y/o para cada posición geográfica). Las señales de interferencia pueden identificarse como todas las señales transmitidas por los haces de interferencia o sólo algunas de las señales transmitidas por los haces de interferencia. La disminución de la potencia de transmisión de una señal puede comprender detener completamente la transmisión de la señal. En un ejemplo típico, las señales transmitidas por los haces de interferencia y en recursos radioeléctricos que se solapan con los que se usarán para transmitir señales (por ejemplo, señales de referencia y/o señales de toma de contacto de conmutación de haces) para el procedimiento de movilidad se detienen mientras que se transmiten las señales para el procedimiento de movilidad (por ejemplo, señales de referencia transmitidas por los haces candidatos, que pueden o no coincidir con los haces de interferencia).

Por tanto, el enlace puede rescatarse temporalmente deteniendo (o disminuyendo en potencia) las señales de interferencia en haces de interferencia durante el tiempo requerido para realizar (parte de) un procedimiento de movilidad.

La figura 2 ilustra un método 200 a modo de ejemplo según algunas realizaciones. El método 200 es para un nodo de red (por ejemplo, el nodo 120 de red de la figura 1) de una red de comunicación celular, en el que los nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el dispositivo 100a, 100b de comunicación inalámbrica de la figura 1) que usa un haz de la pluralidad de haces.

El método comienza en la etapa 210 en la que se inicia un procedimiento de movilidad. El procedimiento de movilidad comprende normalmente la transmisión de una señal de referencia (para la medición mediante el dispositivo de comunicación inalámbrica) en cada uno de uno o más haces candidatos, la recepción de un informe (indicativo de un resultado de las mediciones) desde el dispositivo de comunicación inalámbrica, y la ejecución de una conmutación de haces (si se decide basándose en el informe para realizar tal conmutación de haces). El procedimiento de movilidad también puede comprender otra señalización tal como sea adecuado.

El inicio del procedimiento de movilidad según la etapa 210 puede desencadenarse, por ejemplo, por la detección de una calidad de señal baja o en disminución (por ejemplo, una SIR que cae por debajo de un umbral, un informe de calidad de canal desde el dispositivo de comunicación inalámbrica que indica una calidad baja, etc.), y/o por la detección del dispositivo de comunicación inalámbrica que está en una posición en la que la estadística (por ejemplo, de la base de datos) indica un riesgo de perder la conexión (por ejemplo, una SIR baja, fallo de enlace

temprano, etc.).

5 En la etapa 220, se identifican uno o más haces de interferencia (que portan señales de interferencia). Normalmente, los haces de interferencia son (por ejemplo, algunos de los más intensos) los haces candidatos para una conmutación de haces tal como se indica por la base de datos. El interferente más intenso se transmite a menudo en el haz que será el haz objetivo para la conmutación de haces del procedimiento de movilidad. Después, en la etapa 230, disminuye el nivel de potencia de transmisión de señales de interferencia de los haces de interferencia.

10 La disminución del nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia puede comprender detener completamente las señales de interferencia o bajar meramente el nivel de potencia de transmisión.

15 Las señales de interferencia pueden ser, por ejemplo, todas las señales transmitidas por los haces de interferencia, o sólo las señales que usan recursos radioeléctricos que se solapan con recursos radioeléctricos usados por el procedimiento de movilidad.

20 En algunas realizaciones, la etapa 230 también puede comprender transmitir una indicación sobre el nivel de potencia de transmisión disminuido de las señales de interferencia identificadas al dispositivo de comunicación inalámbrica. Tal indicación puede comprender, por ejemplo, información sobre qué haces y recursos radioeléctricos experimentarán la disminución de potencia de transmisión.

25 Las etapas 220 y 230 pueden realizarse cada vez que se inicia un procedimiento de movilidad. Alternativamente, las etapas 220 y 230 pueden realizarse sólo si el procedimiento de movilidad iniciado falla (por ejemplo, si un mensaje del procedimiento no se recibe como se esperaba), y/o si se detecta que el dispositivo de comunicación inalámbrica está en una posición en la que la estadística (por ejemplo, de la base de datos) indica riesgo de perder la conexión (por ejemplo, una SIR baja, fallo de enlace temprano, etc.).

30 Al menos parte del procedimiento de movilidad se ejecuta entonces mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido tal como se indica en la etapa 240. Opcionalmente, puede restablecerse después el nivel de potencia de transmisión de una o más de las señales de interferencia (o al menos aumentarse) tal como se ilustra en la etapa 250.

35 La etapa 240 puede comprender ejecutar todo el procedimiento de movilidad, sólo una última parte del procedimiento de movilidad (realizándose una primera parte antes de la etapa 230 y también posiblemente antes de la etapa 220), sólo una primera parte del procedimiento de movilidad (realizándose una última parte después de la etapa 250), o sólo una parte intermedia del procedimiento de movilidad (realizándose una primera parte antes de la etapa 230 y también posiblemente antes de la etapa 220, y realizándose una última parte después de la etapa 250).

40 Las figuras 3A y 3B ilustran disposiciones a modo de ejemplo para un nodo de red (por ejemplo, el nodo 120 de red de la figura 1) de una red de comunicación celular, en las que el nodo de red y al menos algunos otros nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el dispositivo 100a, 100b de comunicación inalámbrica de la figura 1) usando la pluralidad de haces. Las disposiciones de las figuras 3A y 3B pueden adaptarse, por ejemplo, para ejecutar (o al menos hacer que se ejecute) las diversas etapas de método descritas en conexión con la figura 2.

45 La disposición de la figura 3A comprende un controlador (CNTR) 300a conectado operativamente a un transceptor (RX/TX) 310 que puede estar comprendido o no en la disposición.

50 La figura 3B muestra un controlador (CNTR) 300b a modo de ejemplo que puede ser o no una implementación del controlador 300a de la figura 3A.

55 El controlador 300a, 300b se adapta para hacer que se inicie un procedimiento de movilidad (compárese con la etapa 210 de la figura 2). Por ejemplo, el controlador 300a, 300b puede adaptarse para iniciar el procedimiento de movilidad (por ejemplo, ordenando que los haces candidatos transmitan señales de referencia y transmitiendo, mediante el transceptor 310, instrucciones al dispositivo de comunicación inalámbrica para realizar mediciones en las mismas).

60 El controlador 300b puede comprender un gestor 320 de movilidad (MM) adaptado para iniciar y controlar el procedimiento de movilidad.

El controlador 300b también puede comprender un supervisor 350 de calidad (Q MON) adaptado para supervisar la calidad de señal del enlace de comunicación, en el que la detección de una calidad de señal en disminución (o baja) puede desencadenar el inicio del procedimiento de movilidad tal como se explicó anteriormente.

65 Alternativa o adicionalmente, el controlador 300b puede asociarse con una base 315 de datos (DB) que comprende información tal como se describió anteriormente. La información en la base de datos puede usarse para



desencadenar el inicio del procedimiento de movilidad tal como se explicó anteriormente.

El controlador 300a, 300b también se adapta para hacer que se identifiquen señales de interferencia transmitidas por uno o más haces de interferencia (compárese con la etapa 220 de la figura 2). Por ejemplo, el controlador 300a, 300b puede adaptarse para identificar las señales de interferencia y los haces de interferencia. Para este fin, el controlador 300b puede comprender un selector 330 de haz (BEAM SEL) adaptado para identificar los haces de interferencia.

Tal como se explicó anteriormente, los haces de interferencia pueden ser un subconjunto de los haces candidatos proporcionados por una base 315 de datos (DB). La base de datos puede estar comprendida en, o asociarse de otro modo con, el nodo de red. Por ejemplo, la base de datos puede ser un servicio basado en la nube compartido por algunos o todos los nodos de red del sistema de comunicación celular.

El controlador 300a, 300b se adapta además para hacer que se disminuya el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas (compárese con la etapa 230 de la figura 2). Por ejemplo, el controlador 300a, 300b puede adaptarse para disminuir el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas (por ejemplo, ordenando que los haces de interferencia transmitan con un nivel de potencia de transmisión más bajo o detengan la transmisión). La disminución del nivel de potencia de transmisión puede controlarse mediante un planificador según algunas realizaciones.

El controlador 300b puede comprender un controlador 340 de potencia de transmisión (TX P) adaptado para hacer que disminuya el nivel de potencia de transmisión. En algunas realizaciones, el controlador de potencia de transmisión está comprendido en un planificador del nodo de red. En otras realizaciones, el controlador de potencia de transmisión se asocia con un planificador que no está comprendido en el nodo de red.

Entonces, el controlador 300a, 300b se adapta para hacer que se ejecute (por ejemplo, mediante el gestor 320 de movilidad) al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido (compárese con la etapa 240 de la figura 2). Por ejemplo, el controlador 300a, 300b puede adaptarse para ejecutar al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido.

El controlador 340 de potencia de transmisión (y posiblemente el selector 330 de haz) puede activarse, por ejemplo, cada vez que se inicia un procedimiento de movilidad, o sólo si el procedimiento de movilidad iniciado falla (por ejemplo, si un mensaje del procedimiento no se recibe como se esperaba) y/o si se detecta que el dispositivo de comunicación inalámbrica está en una posición en la que una estadística (por ejemplo, de la base de datos) indica riesgo de perder la conexión (por ejemplo, una SIR baja, un fallo de enlace temprano, etc.).

El controlador 300a, 300b también puede adaptarse para hacer que se restablezca (por ejemplo, mediante el controlador 340 de potencia de transmisión) el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas después de que se haya ejecutado la parte del procedimiento de movilidad (compárese con la etapa 250 de la figura 2). Por ejemplo, el controlador 300a, 300b puede adaptarse para restablecer el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas después de que se haya ejecutado la parte del procedimiento de movilidad.

La figura 4 ilustra la señalización y etapas de método a modo de ejemplo de un nodo 430 de red (NWN1, compárese con el nodo 120 de red de la figura 1) que soporta el haz de servicio, un dispositivo 410 de comunicación inalámbrica (WCD, compárese con el dispositivo 100a, 100b de comunicación inalámbrica de la figura 1), y otro nodo 450 de red (NWN2, compárese con el nodo 121 de red de la figura 1). El nodo 430 de red puede adaptarse, por ejemplo, para ejecutar (o al menos hacer que se ejecuten) las diversas etapas de método descritas en conexión a la figura 2.

Durante la transmisión de los datos 461 desde el nodo 430 de red al dispositivo 410 de comunicación inalámbrica mediante el haz de servicio, el dispositivo 410 de comunicación inalámbrica envía indicaciones 462 de calidad de señal (sign.qual.ind) al nodo 430 de red. Las indicaciones 462 de calidad de señal pueden transmitirse de manera regular (por ejemplo, CQI, CSI, etc.) y/o cuando el dispositivo de comunicación inalámbrica detecta que la calidad de señal es baja/en disminución (por ejemplo, una SIR por debajo de un umbral, mensaje esperado - por ejemplo ACK/NAK – no recibido, incapacidad de decodificar los datos recibidos, etc.).

Cuando el nodo 430 de red detecta una calidad de señal en disminución/baja en la etapa 431 (por ejemplo, basándose en mediciones de SIR, CSI recibida, CQI recibida o similares) o cuando el nodo 430 de red recibe una indicación de que el dispositivo 410 de comunicación inalámbrica ha detectado una calidad de señal en disminución/baja, puede iniciar un procedimiento de movilidad (compárese con la etapa 210 de la figura 2). En asociación con el inicio del procedimiento de movilidad, puede detenerse la transmisión de datos 461 al dispositivo de comunicación inalámbrica tal como se ilustra en la etapa 432 para evitar la pérdida de datos (o la transmisión innecesaria de datos que tendrán que retransmitirse de todos modos) y/o para no entorpecer el procedimiento de movilidad.

Los haces de interferencia (y las señales de interferencia en los mismos) se identifican por el nodo 430 de red en la etapa 433 (compárese con la etapa 220 de la figura 2). Tal como se mencionó anteriormente, los haces de interferencia pueden identificarse, por ejemplo, como el uno o más haces candidatos más intensos (según una base de datos).

Después, los niveles de potencia de transmisión de las señales de interferencia se disminuyen tal como se ilustra en la etapa 434 (compárese con la etapa 230 de la figura 2). Si los haces de interferencia se soportan por otro nodo de red, por ejemplo, el nodo 450 de red, esta etapa puede implicar la señalización entre los nodos 430 y 450 de red. La etapa 434 puede comprender, por ejemplo, detener la transmisión de datos de los haces de interferencia en recursos radioeléctricos reservados para la señalización de referencia del procedimiento de movilidad (por ejemplo, MRS - señales de referencia de movilidad).

En algunas realizaciones, el dispositivo 410 de comunicación inalámbrica se informa sobre los niveles de potencia disminuidos de los haces de interferencia tal como se ilustra mediante la señalización de una indicación (WCD ind.) 463.

El procedimiento de movilidad puede ejecutarse (al menos en parte) mientras que las señales de interferencia usan el nivel de potencia de transmisión disminuido (o se silencian completamente).

La ejecución del procedimiento de movilidad (compárese con la etapa 240 de la figura 2) se representa en la figura 4 mediante la selección por el nodo 430 de red de haces candidatos (por ejemplo, desde una base de datos) en la etapa 435, iniciar la señalización de MRS en los haces candidatos (que puede incluir transmitir una petición para la señalización 464 de MRS (req. MRS) a otros nodos de red que soportan haces candidatos), señalización 465, 466 de MRS por los haces candidatos, informar de mediciones de MRS 467 mediante el dispositivo 410 de comunicación inalámbrica, tomar una decisión 436 de conmutación de haces por parte del nodo de red y realizar la conmutación 437 de haces tal como sea aplicable (lo que puede incluir un traspaso a otro nodo de red dependiendo de qué nodo de red soporte el haz objetivo de la conmutación de haces). Pueden preverse numerosas variaciones en comparación con la ejecución del procedimiento de movilidad descrito en este caso. Por ejemplo, también pueden estar presentes otras etapas y/o señales (por ejemplo, configuración de medición del dispositivo de comunicación inalámbrica, acuse de configuración de medición, petición 464, informe 467, señalización de MRS en conexión con la conmutación de haces, etc.)

Cuando se ha ejecutado el procedimiento de movilidad (al menos en parte) el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia puede restablecerse tal como se ilustra en la etapa 438 (compárese con la etapa 250 de la figura 2) antes o después de que continúe la transmisión de datos 468 al dispositivo de comunicación inalámbrica mediante el nuevo haz de servicio. Si los haces de interferencia se soportan por otro nodo de red y/o si la conmutación de haces ha sido hacia otro nodo de red, la etapa 438 puede implicar la señalización entre nodos de red.

La figura 4 ilustra una situación en la que se disminuye muy temprano el nivel de potencia de transmisión de señales de interferencia en el procedimiento de movilidad y el nivel de potencia de transmisión de señales de interferencia se restablece muy tarde en el procedimiento de movilidad. Por tanto, la mayoría del procedimiento de movilidad se ejecuta mientras que el nivel de potencia de transmisión de los interferentes está en el nivel disminuido. Sin embargo, ha de observarse que esto es meramente un ejemplo y que puede preverse otra elección de momentos en las etapas 433, 434 y 438. Por ejemplo, las etapas 433 y 434 pueden realizarse en una fase posterior (por ejemplo, si falla el procedimiento de movilidad).

Normalmente, las propias señales de referencia de movilidad (que podrían transmitirse en uno o más de los haces de interferencia – los que coinciden con haces candidatos) no se definen como señales de interferencia. Por tanto, normalmente no se reduce la potencia de transmisión de las señales de referencia de movilidad. Del mismo modo se aplica a otras señales en relación con el procedimiento de movilidad transmitidas en uno o más de los haces de interferencia.

Puede estimarse de varias maneras el riesgo de perder la conexión, que se explicó anteriormente como un desencadenante para la disminución del nivel de potencia de transmisión de señales de interferencia. Anteriormente, la estimación se ha ejemplificado mediante la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica mapeado a estadística (SIR baja, fallo de enlace temprano, etc.) de la base de datos. Este ejemplo puede complementarse mediante la velocidad del dispositivo de comunicación inalámbrica (que puede estimarse, por ejemplo, basándose en una dispersión de Doppler notificada por el dispositivo de comunicación inalámbrica). Si la velocidad está por encima de un umbral, el riesgo de perder la conexión puede ser más alto que de lo contrario. El valor umbral puede almacenarse en la base de datos y asociarse con una posición del dispositivo de comunicación inalámbrica.

El umbral de velocidad podría establecerse inicialmente a un valor grande (por ejemplo, 500 km/h) y si se detecta un fallo de enlace de radio (RLF) para una velocidad menor, podría bajarse el umbral de velocidad. Alternativa o adicionalmente, la red podría aumentar (lentamente) el umbral asociado con una posición si no ha habido un RLF durante un largo periodo de tiempo (por ejemplo, una semana) en la posición.

5 En algunas realizaciones, el procedimiento descrito anteriormente puede aplicarse para mediciones de enlace ascendente (por ejemplo, cuando la codificación previa de la conformación de haces de enlace ascendente necesita determinarse antes de que pueda completarse una conmutación de haces tal como se describió anteriormente). Después, las mediciones que van a realizarse por el nodo de red en señales transmitidas desde el dispositivo de comunicación inalámbrica pueden interferirse por las señales transmitidas desde otros dispositivos de comunicación inalámbrica.

10 En un método de este tipo, el nodo de red puede identificar las señales de interferencia transmitidas por uno o más haces de interferencia como las señales transmitidas desde otros dispositivos de comunicación inalámbrica y disminuir su nivel de potencia de transmisión mientras que se ejecuta al menos parte del procedimiento de movilidad (por ejemplo, realizar las mediciones de enlace ascendente y ajustar la codificación previa del dispositivo de comunicación inalámbrica).

15 Las realizaciones descritas y sus equivalentes pueden realizarse en software o hardware o una combinación de los mismos. Pueden realizarse mediante circuitos de propósito general asociados o solidarios con un dispositivo de comunicación, tal como procesadores de señales digitales (DSP), unidades de procesamiento central (CPU), unidades de coprocesador, matriz de puertas programable in-situ (FPGA) u otro hardware programable, o mediante circuitos especializados tales como, por ejemplo, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Se contempla que todas estas formas están dentro del alcance de esta divulgación.

20 Las realizaciones pueden surgir dentro de un aparato electrónico (tal como nodo de red) que comprende métodos de realización o conjuntos de circuitos/lógica según cualquiera de las realizaciones. El aparato electrónico puede ser, por ejemplo, una estación de base.

25 Según algunas realizaciones, un producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador tal como, por ejemplo, una memoria USB, una tarjeta enchufable, una unidad incrustada, o una memoria de sólo lectura (ROM) tal como el CD-ROM 500 ilustrado en la figura 5. El medio legible por ordenador puede almacenar en el mismo un programa informático que comprende instrucciones de programa. El programa informático puede cargarse en una unidad 510 de procesamiento de datos (PROC), que puede estar comprendida, por ejemplo, en un nodo 530 de red. Cuando se carga en la unidad de procesamiento de datos, el programa informático puede almacenarse en una memoria (MEM) 520 asociada o solidaria con la unidad de procesamiento de datos. Según algunas realizaciones, el programa informático puede hacer, cuando se carga en y ejecuta mediante la unidad de procesamiento de datos, que la unidad de procesamiento de datos ejecute etapas de método según, por ejemplo, los métodos mostrados en cualquiera de las figuras 2 y 4.

35 Se ha hecho referencia en el presente documento a diversas realizaciones. Sin embargo, un experto en la técnica reconocerá numerosas variaciones a las realizaciones descritas que todavía estarían dentro del alcance de las reivindicaciones.

40 Ha de observarse que en la descripción de realizaciones, la división de bloques funcionales en unidades particulares no limita de ningún modo. Por el contrario, estas divisiones son meramente ejemplos. Los bloques funcionales descritos en el presente documento como una unidad pueden separarse en dos o más unidades. De la misma manera, los bloques funcionales que se describen en el presente documento, como que están implementados como dos o más unidades, pueden implementarse como una única unidad sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

45 Por tanto, ha de entenderse que los detalles de las realizaciones descritas son meramente por razones de ilustración y que no limitan de ningún modo. En cambio, todas las variaciones que se encuentran dentro del rango de las reivindicaciones se desean que se incluyan en las mismas.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Método para un nodo de red de una red de comunicación celular, en el que el nodo de red y al menos algunos otros nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces, comprendiendo el método:

5

iniciar (210) un procedimiento de movilidad;

10

identificar (220, 433) señales de interferencia transmitidas por uno o más haces (111, 112) de interferencia;

disminuir (230, 434) el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas;

15

transmitir una indicación (463) con respecto al nivel de potencia de transmisión disminuido de las señales de interferencia identificadas al dispositivo de comunicación inalámbrica; y

ejecutar (240) al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido.

20
2. Método según la reivindicación 1, en el que el procedimiento de movilidad comprende al menos:

la transmisión de una señal (465, 466) de referencia en cada uno de uno o más haces candidatos, en el que las señales de referencia son para la medición mediante el dispositivo de comunicación inalámbrica; y

25

la recepción de un informe (467) desde el dispositivo de comunicación inalámbrica, en el que el informe es indicativo de un resultado de mediciones de las señales de referencia y es para tomar una decisión (436) de conmutación de haces.
3. Método según la reivindicación 2, en el que el procedimiento de movilidad comprende además la ejecución de la conmutación de haces.

30
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas se disminuye si una estadística de entorno de señal de una ubicación del dispositivo de comunicación inalámbrica indica que la razón de señal con respecto a interferencia de la ubicación está por debajo de un umbral de razón de señal con respecto a interferencia.

35
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas se disminuye en respuesta a detectar un fallo del procedimiento de movilidad.

40
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las señales de interferencia son señales de enlace ascendente transmitidas por uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica distintos.

45
7. Producto de programa informático que comprende un medio (500) legible por ordenador, que tiene en el mismo un programa informático que comprende instrucciones de programa, pudiendo cargarse el programa informático en una unidad de procesamiento de datos de un nodo de red y estando adaptado para provocar la ejecución del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 cuando el programa informático se ejecuta mediante la unidad de procesamiento de datos del nodo de red.

50
8. Disposición para un nodo de red de una red de comunicación celular, en la que el nodo de red y al menos algunos otros nodos de red de la red de comunicación celular están adaptados cada uno para soportar una pluralidad de haces de un esquema de conformación de haces de señal y para comunicarse con un dispositivo de comunicación inalámbrica usando al menos un haz de la pluralidad de haces, comprendiendo la disposición un controlador (300a, 300b) adaptado para hacer que el nodo de red realice:

55

el inicio de un procedimiento de movilidad;

la identificación de señales de interferencia transmitidas por uno o más haces (111, 112) de interferencia;

60

la disminución del nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas;

la transmisión de una indicación con respecto al nivel de potencia de transmisión disminuido de las señales de interferencia identificadas al dispositivo de comunicación inalámbrica; y

65

la ejecución de al menos parte del procedimiento de movilidad mientras que las señales de interferencia

identificadas usan el nivel de potencia de transmisión disminuido.

9. Disposición según la reivindicación 8, en la que el procedimiento de movilidad comprende al menos:
- 5 la transmisión de una señal de referencia en cada uno de uno o más haces candidatos, en la que las señales de referencia son para la medición mediante el dispositivo de comunicación inalámbrica; y
- 10 la recepción de un informe desde el dispositivo de comunicación inalámbrica, en la que el informe es indicativo de un resultado de mediciones de las señales de referencia y es para tomar una decisión de conmutación de haces.
10. Disposición según la reivindicación 9, en la que el procedimiento de movilidad comprende además la ejecución de la conmutación de haces.
- 15 11. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que el controlador se adapta además para provocar la disminución del nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas si una estadística de entorno de señal de una ubicación del dispositivo de comunicación inalámbrica indica que la razón de señal con respecto a interferencia de la ubicación está por debajo de un umbral de razón de señal con respecto a interferencia.
- 20 12. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en la que el controlador se adapta además para provocar la disminución del nivel de potencia de transmisión de las señales de interferencia identificadas en respuesta a detectar un fallo del procedimiento de movilidad.
- 25 13. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en la que las señales de interferencia son señales de enlace ascendente transmitidas por uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica distintos.
- 30 14. Nodo de red de una red de comunicación celular que comprende la disposición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13.

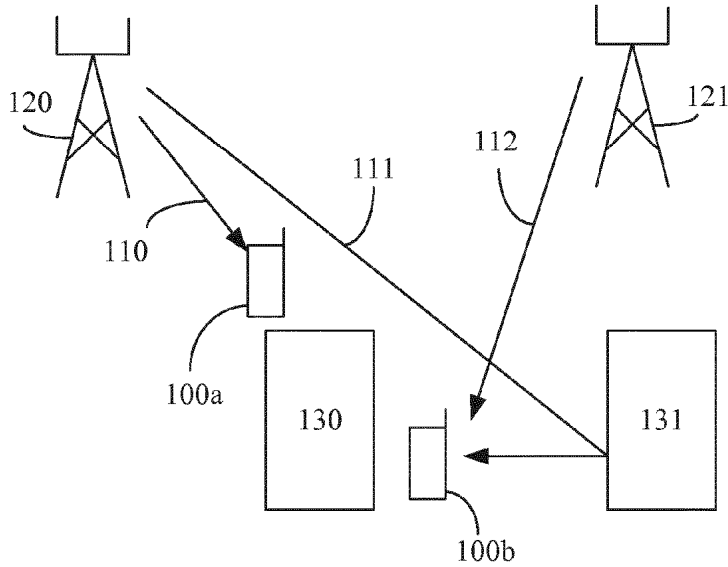


Fig. 1

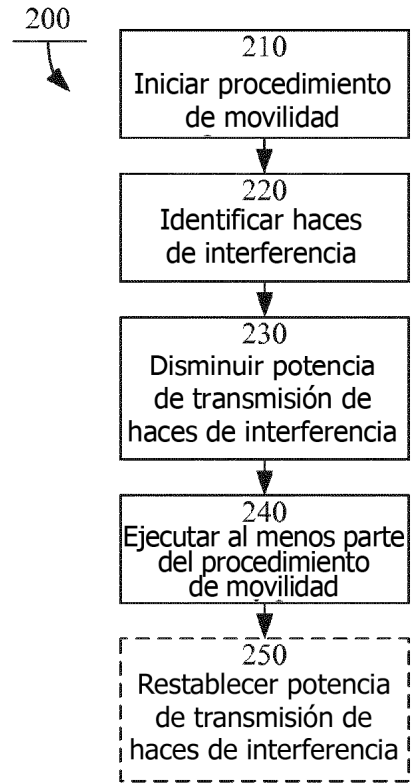


Fig. 2

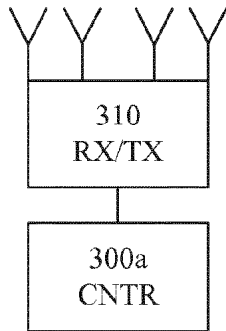


Fig. 3A

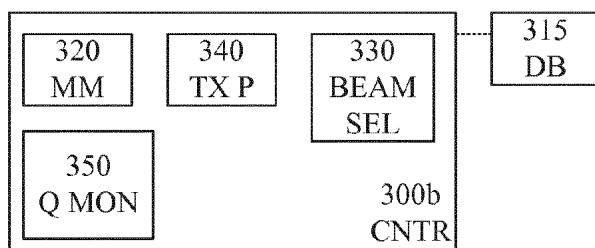


Fig. 3B

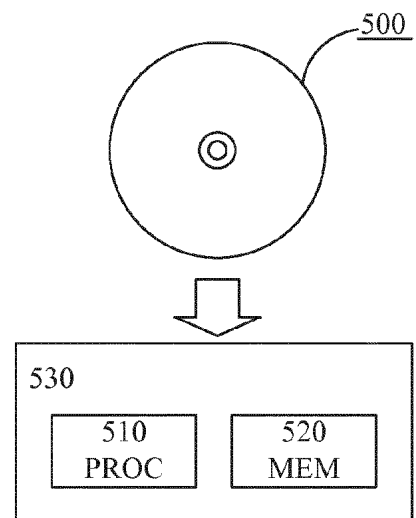


Fig. 5

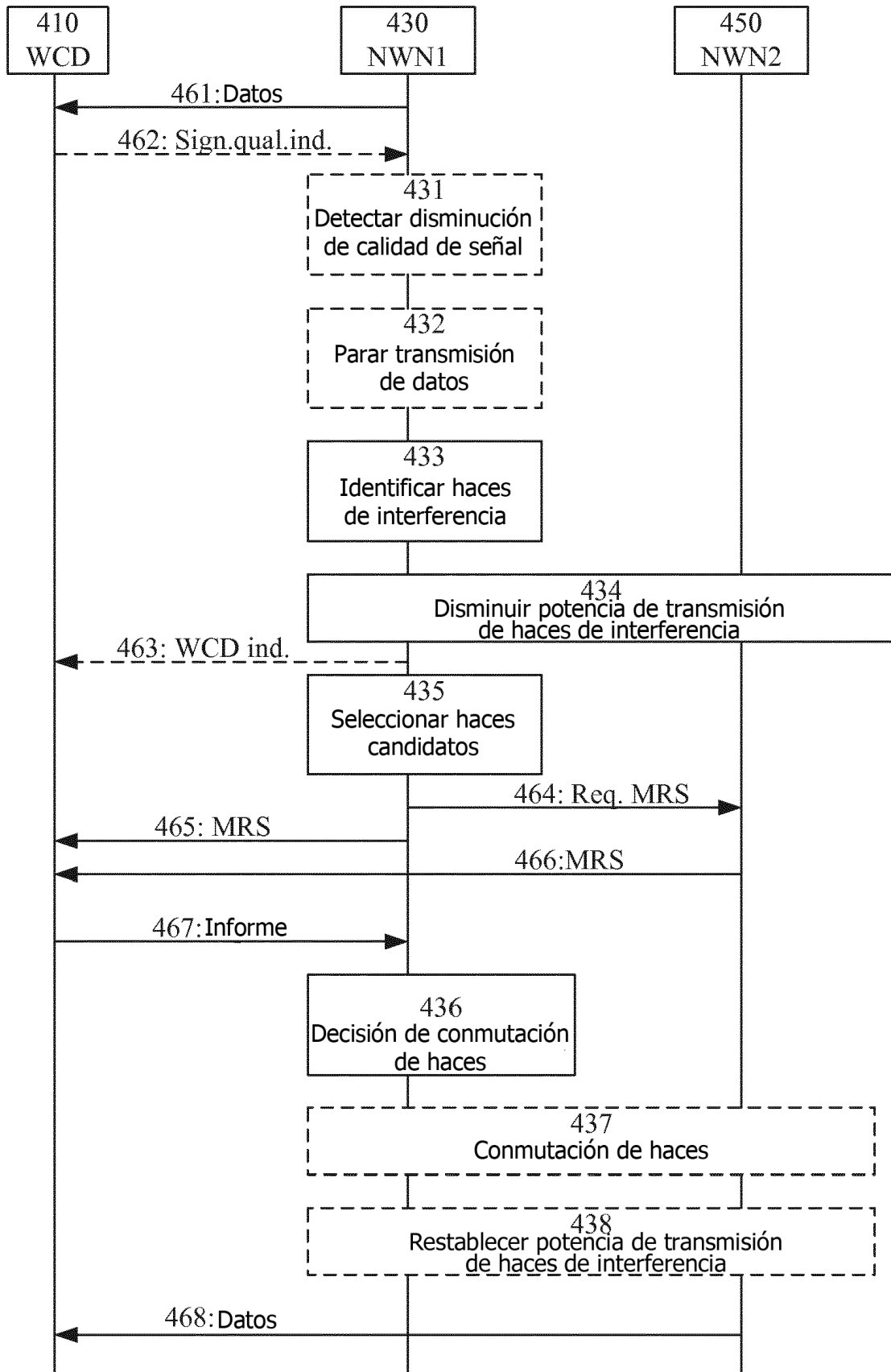


Fig. 4