

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 966**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2017** **E 22181632 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4090075**

54 Título: **Método, programa informático y dispositivo de usuario para seleccionar un haz para traspaso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2024

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

KOSKELA, TIMO;
TURTINEN, SAMULI HEIKKI;
SEBIRE, BENOIST PIERRE y
PIRSKANEN, JUHO MIKKO OSKARI

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 975 966 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, programa informático y dispositivo de usuario para seleccionar un haz para traspaso

5 **Campo de la invención**

Algunas realizaciones se refieren a un método, un programa informático y un dispositivo de usuario en una situación en donde se usa la formación de haces de haces de transmisión y/o de recepción y en particular, pero no exclusivamente, a situaciones de traspaso.

10

Antecedentes

Un sistema de comunicación se puede ver como una instalación que posibilita sesiones de comunicación entre dos o más entidades tales como terminales de usuario, estaciones base/puntos de acceso y/u otros nodos proporcionando portadoras entre las diversas entidades implicadas en la trayectoria de comunicaciones. Un sistema de comunicación se puede proporcionar, por ejemplo, por medio de una red de comunicación y uno o más dispositivos de comunicación compatibles. Las sesiones de comunicación pueden comprender, por ejemplo, comunicación de datos para portar comunicaciones tales como voz, correo electrónico (*e-mail*), mensaje de texto, multimedia y/o datos de contenido, y así sucesivamente. Ejemplos no limitativos de servicios proporcionados comprenden llamadas bidireccionales o multidireccionales, comunicación de datos o servicios multimedia y acceso a un sistema de red de datos tal como Internet.

20

En un sistema de comunicación inalámbrica, al menos una parte de una sesión de comunicación entre al menos dos estaciones tiene lugar a lo largo de un enlace inalámbrico.

Un usuario puede acceder al sistema de comunicación por medio de un dispositivo de comunicación o terminal apropiado. Un dispositivo de comunicación de un usuario se denomina a menudo user equipment (equipo de usuario - UE) o dispositivo de usuario. Un dispositivo de comunicación se dota de un aparato de recepción y transmisión de señales apropiado para habilitar comunicaciones, por ejemplo, posibilitar el acceso a una red de comunicación, o las comunicaciones directamente con otros usuarios. El dispositivo de comunicación puede acceder a una portadora proporcionada por una estación o punto de acceso, y transmitir y/o recibir comunicaciones en la portadora.

30

El sistema de comunicación y dispositivos asociados funcionan típicamente según una norma o especificación dada que establece lo que se permite que hagan las diversas entidades asociadas con el sistema, y cómo debería conseguirse tal cosa. Los protocolos de comunicación y/o parámetros que se deberán usar para la conexión también se definen de forma típica. Un ejemplo de un sistema de comunicaciones es UTRAN (radio de 3G). Un ejemplo de intentos para resolver los problemas asociados con las peticiones de capacidad aumentadas es una arquitectura que es conocida como long-term evolution (evolución a largo plazo - LTE) de la tecnología de acceso de radio del Universal Mobile Telecommunications System (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles - UMTS). Otro sistema de comunicación de ejemplo es la así denominada tecnología de acceso de radio de 5G. La tecnología de acceso de radio de 5G y la evolución de LTE-A (Evolución a largo plazo - avanzada) han propuesto el uso de técnicas de formación de haces.

40

US 2016/007261 A1 describe un método que incluye recibir, en un dispositivo de usuario, información de traspaso, comprendiendo dicha información de traspaso información en relación con uno o más primeros haces, siendo dichos uno o más primeros haces de destino de una célula de destino.

45

El documento WO 2015/147717 A1 describe un método en un dispositivo inalámbrico para realizar acceso aleatorio a un nodo de red. El método comprende recibir un conjunto de señales de referencia específicas de haz, BRS, de enlace descendente desde el nodo de red, y determinar una BRS preferida basándose en la potencia de la señal recibida para cada BRS. El método también comprende seleccionar, basándose en la BRS preferida, un recurso de acceso aleatorio a usarse para transmitir un intento de acceso aleatorio al nodo de red, así como usar el recurso de acceso aleatorio seleccionado cuando se transmite un intento de acceso aleatorio al nodo de red, mediante lo que la selección del recurso de acceso aleatorio indica al nodo de red qué haz de enlace descendente es preferido por el dispositivo inalámbrico para ser usado para transmisiones de enlace descendente.

50

55 **Sumario**

Según un aspecto o realización, se proporciona un método según la reivindicación de método independiente.

Se definen realizaciones adicionales del método en las reivindicaciones de método independiente.

60

Según otro aspecto o realización, se proporciona un dispositivo de usuario según la reivindicación de dispositivo de usuario independiente.

Se definen realizaciones adicionales del dispositivo de usuario en las reivindicaciones de dispositivo de usuario dependientes.

65

Según otro aspecto o realización, se proporciona un programa informático según la reivindicación de programa informático independiente.

Se definen realizaciones adicionales del programa informático en la reivindicación de programa informático dependiente.

También se puede proporcionar un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para realizar el/los método(s). El programa informático se puede almacenar y/o materializar de otra forma por medio de un medio de soporte. El programa informático se puede proporcionar en un medio de soporte de programas informáticos no transitorio.

En lo anterior, se han descrito muchas realizaciones diferentes. Se debería apreciar que se pueden proporcionar realizaciones adicionales mediante la combinación de cualesquiera dos o más de las realizaciones descritas anteriormente.

Diversos otros aspectos y realizaciones adicionales se describen también en la siguiente descripción detallada y en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra el concepto de barrido de haz.

La Figura 2 muestra una ilustración de recursos de RACH específicos de haz.

La Figura 3 muestra un ejemplo de señalización de traspaso con informes de haz.

La Figura 4 muestra etapas de método realizadas en un dispositivo de usuario.

La Figura 5 muestra un diagrama esquemático de un aparato de control según algunas realizaciones;

La Figura 6 muestra una presentación esquemática de un dispositivo de comunicación posible;

Descripción detallada de algunas realizaciones

En lo sucesivo se explican ciertas realizaciones ilustrativas con referencia a dispositivos de comunicación móvil capaces de comunicarse a través de un sistema celular inalámbrico y sistemas de comunicación móvil que atienden a tales dispositivos de comunicación móvil. Antes de explicar con detalle las realizaciones ilustrativas, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica, sus sistemas de acceso y dispositivos de comunicación móvil con referencia a las Figuras 5 y 6 para ayudar a entender la tecnología subyacente a los ejemplos descritos.

A un dispositivo 10 de comunicación, o terminal, tal como se muestra en la Figura 6 se le puede proporcionar acceso inalámbrico a través de estaciones base o nodos de transmisión y/o de recepción inalámbricos similares que proporcionan puntos de acceso de un sistema de acceso de radio.

Un punto de acceso, por ejemplo, una estación base, puede proporcionar al menos un haz de antena dirigido en la dirección del dispositivo 10 de comunicación en un momento dado. En algunas realizaciones, se puede dirigir una pluralidad de haces a un dispositivo de comunicación desde uno o más puntos de acceso. El haz de antena puede ser proporcionado por elementos apropiados de conjuntos de antenas de los puntos de acceso. Por ejemplo, los enlaces de acceso entre los access points (puntos de acceso - AP) y un user equipment (equipo de usuario - UE) pueden ser proporcionados por conjuntos de antenas activos. Tales conjuntos pueden formar y orientar dinámicamente haces de transmisión/recepción estrechos y, por lo tanto, atender a los UE y rastrear sus posiciones. Esto se conoce como formación de haces específica de equipo de usuario. Los conjuntos de antenas activos se pueden usar tanto en el punto de acceso como en el dispositivo de usuario para potenciar adicionalmente el potencial de formación de haces. Más de un haz puede ser proporcionado por cada punto de acceso y/o conjunto de antenas.

Los puntos de acceso y, por lo tanto, las comunicaciones a su través, son controladas típicamente por al menos un aparato controlador apropiado para posibilitar su funcionamiento y la gestión de dispositivos de comunicación móvil en comunicación con los mismos. La Figura 5 muestra un ejemplo de un aparato de control para un nodo, por ejemplo, para integrarse en, acoplarse a y/o de otro modo para controlar los puntos de acceso. El aparato 30 de control se puede disponer para proporcionar control sobre comunicaciones a través de haces de antena por los puntos de acceso y sobre operaciones tales como traspasos entre los puntos de acceso. Para este fin, el aparato de control comprende al menos una memoria 31, al menos una unidad 32, 33 de procesamiento de datos y una interfaz 34 de entrada/salida. A través de la interfaz, el aparato de control se puede acoplar a otros componentes relevantes del punto de acceso. El aparato de control se puede configurar para ejecutar un código de software apropiado para proporcionar las funciones de control. Se apreciará que se pueden proporcionar componentes similares en un aparato de control proporcionado en alguna otra parte en el sistema de red, por ejemplo, en una entidad de red medular. El aparato de control se puede interconectar con otras entidades de control. El aparato de control y las funciones se pueden distribuir entre varias unidades de control. En algunas realizaciones, cada estación base puede comprender un aparato de control. En realizaciones alternativas, dos o más estaciones base pueden compartir un aparato de control.

Los puntos de acceso y los controladores asociados se pueden comunicar entre sí a través de una conexión de línea fija y/o una interfaz de radio. La conexión lógica entre los nodos de estación base puede ser proporcionada, por ejemplo, por una interfaz X2 o similar. Esta interfaz se puede usar, por ejemplo, para la coordinación del funcionamiento de las estaciones.

El dispositivo 10 de comunicación o user equipment (equipo de usuario - UE) puede comprender cualquier dispositivo adecuado capaz de recibir al menos una comunicación inalámbrica de datos. Por ejemplo, el dispositivo puede ser un dispositivo de procesamiento de datos de mano equipado con un aparato de recepción de radio, de procesamiento de datos y de interfaz de usuario. Los ejemplos no limitativos incluyen una estación móvil (MS) tal como un teléfono móvil o lo que se conoce como un 'teléfono inteligente', un ordenador portátil tal como un portátil o un ordenador de tipo tableta proporcionado con una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra facilidad de interfaz inalámbrica, un asistente de datos personal (PDA) proporcionado con capacidades de comunicación inalámbrica, o cualesquiera combinaciones de estos o similares. Ejemplos adicionales incluyen dispositivos inalámbricos portátiles como los integrados en relojes o relojes inteligentes, gafas, cascos, sombreros, vestimenta, auriculares con conectividad inalámbrica, joyas, etc., universal serial bus (memorias de bus serie universal - USB) con capacidades inalámbricas, tarjetas de datos de módem, dispositivos de tipo máquina o cualquier combinación de estos o similares.

La Figura 6 muestra una vista esquemática parcialmente en sección de un dispositivo de comunicación posible. Más particularmente, se muestra un dispositivo 10 de comunicación de mano o móvil (o equipo de usuario, UE). Un dispositivo de comunicación móvil se dota de capacidades de comunicación inalámbrica y de un aparato de control electrónico apropiado para posibilitar el funcionamiento del mismo. Por lo tanto, se muestra que el dispositivo 10 de comunicación está dotado de al menos una entidad 26 de procesamiento de datos, por ejemplo, una unidad central de procesamiento y/o un procesador central, al menos una memoria 28 y otros componentes posibles, tales como procesadores 25 y memorias 29 adicionales para su uso en la ejecución asistida por software y hardware de aquellas tareas para cuya realización está diseñado. Los aparatos de procesamiento de datos, de almacenamiento y de otro control relevante se pueden proporcionar en una placa 27 de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Las funciones de procesamiento de datos y de memoria proporcionadas por el aparato de control del dispositivo de comunicación están configuradas para provocar operaciones de control y de señalización según ciertas realizaciones como se describe más adelante en esta descripción. Un usuario puede controlar el funcionamiento del dispositivo de comunicación por medio de una interfaz de usuario adecuada tal como un panel o pantalla 24 sensible al tacto y/o un teclado numérico, uno de más botones 22 de accionamiento, órdenes de voz, combinaciones de estos o similares. Típicamente, también se proporcionan un altavoz y un micrófono. Adicionalmente, un dispositivo de comunicación móvil puede comprender conectores apropiados (o bien cableados o bien inalámbricos) a otros dispositivos y/o para conectar accesorios externos, por ejemplo, equipo de manos libres, al mismo.

El dispositivo de comunicación se puede comunicar de forma inalámbrica a través de un aparato apropiado para recibir y transmitir señales. La Figura 6 muestra esquemáticamente un bloque 23 de radio conectado al aparato de control del dispositivo. El bloque de radio puede comprender una parte de radio y una disposición de antena asociada. La disposición de antena se puede disponer interna o externamente al dispositivo de comunicación. La disposición de antena puede comprender elementos capaces de operaciones de formación de haces.

Algunas realizaciones se refieren a redes de comunicaciones móviles con técnicas de formación de haces. Por ejemplo, la tecnología de acceso de radio de 5G y la evolución de LTE-A (Evolución a largo plazo – avanzada) han propuesto el uso de técnicas de formación de haces. Se debería apreciar que se pueden usar otras realizaciones con cualquier otro sistema de comunicación que use formación de haces. Por ejemplo, algunas redes de área inalámbricas pueden usar la formación de haces.

El sistema de radio de 5G puede usar frecuencias de 400 MHz a 100 GHz. Se considera que la formación de haces es deseable para posibilitar el uso de las bandas de frecuencia más altas debido a problemas de cobertura. Se debería apreciar que otras realizaciones pueden usar diferentes rangos de frecuencia.

Algunos transceptores (p. ej., una arquitectura de transceptor híbrida) pueden usar la formación de haces analógica, lo que puede significar una cantidad grande de haces estrechos, debido a que esto depende del número de elementos de antena y de la frecuencia de portadora. Se debería apreciar que se pueden usar otras realizaciones con una arquitectura de transceptor de formación de haces digital o la así denominada arquitectura de transceptor híbrida que usa un híbrido de procesamiento de banda base digital (tal como MIMO, Múltiples Entradas - Múltiples Salidas y/o precodificación digital) y formación de haces analógica. Se debería apreciar que se pueden usar realizaciones con cualquier método de formación de haces.

Para compensar la pérdida de trayectoria aumentada cuando se funciona en frecuencias más altas, se ha propuesto la formación de haces para proporcionar una cobertura de célula de 5G eficiente. Las arquitecturas de transceptor mencionadas anteriormente proporcionan medios para implementar la formación de haces. Como un ejemplo, los sistemas desplegados a frecuencias más bajas (~ menor que 6 GHz) se pueden implementar usando una arquitectura totalmente digital, y las frecuencias más altas en donde el número de elementos de antena requeridos para la cobertura de célula puede variar de decenas a cientos se pueden implementar usando una arquitectura híbrida, o incluso una arquitectura totalmente analógica.

Se pueden lograr unas ganancias de conjunto de antenas relativamente grandes, tanto en el punto de acceso (p. ej., 18 dB con 64 elementos de antena) como en el dispositivo de usuario (p. ej., 9 dB con 8 elementos de antena) para compensar la pérdida de propagación y/o pérdidas, por ejemplo, debido a la absorción de oxígeno y lluvia. Por supuesto, diferentes realizaciones pueden funcionar a diferentes frecuencias de portadora.

Algunas realizaciones pueden usar una frecuencia de portadora de 28 GHz y un ancho de banda de sistema de 100 MHz. Sin embargo, esto es solo a modo de ejemplo y se pueden usar diferentes frecuencias de portadora y/o anchos de banda en otras realizaciones.

La Figura 1 muestra el concepto de barrido de haz. La Figura 1 muestra N puntos de transmisión y recepción TRP para una célula dada – la CÉLULA1. En particular, se muestran TRP1, TRP2, TRP3 y TRPN. N puede ser cualquier número entero adecuado. Los TRP son proporcionados por un punto de acceso, que puede ser, por ejemplo, una estación base. Para cubrir una célula a frecuencias más altas, se requieren múltiples haces. Cada punto TRP puede cubrir un sector de célula particular. A un TRP se le puede asignar una frecuencia particular.

En el ejemplo mostrado en la Figura 1, los N TRP son proporcionados por un único punto de acceso/estación base. Un AP puede tener uno o más TRP que pueden estar, o no, ubicados en el mismo lugar. Cada TRP puede cubrir una célula o parte de una célula usando uno o más haces. Un sector o cualquier área de cobertura puede ser cubierto por uno o más TRP.

Para posibilitar un acceso de sistema, se puede requerir una transmisión periódica de información de sistema por dirección cuando uno o más haces cubren un área específica de una célula. Puede que sea necesario cubrir las direcciones correspondientes para proporcionar recursos para el acceso de sistema. Cuando un punto de acceso cubre un área específica con un conjunto de haces durante un intervalo de tiempo (tal como duración de símbolo, duración de dos símbolos o de N símbolos, en donde N es un número entero), se lo denomina bloque de barrido o bloque de señal de sincronización (bloque de SS). En un único bloque de SS, el sistema puede transmitir señales de sincronización y señales de referencia de haz en una o múltiples direcciones. Una subtrama de barrido o una así denominada ráfaga de SS puede proporcionar cobertura para una señalización de canal de control común con formación de haces. La ráfaga de SS puede consistir en un conjunto de bloques de SS (o sweeping blocks - bloques de barrido).

En este documento se usan las expresiones bloque de SS y ráfaga de SS. Sin embargo, las expresiones bloque de barrido y subtramas de barrido son expresiones alternativas respectivas para bloque de SS y ráfaga de SS.

El número total de haces requeridos para cubrir el área de célula requerida puede ser mayor que el número de haces activos simultáneos que el punto de acceso es capaz de formar. Por lo tanto, los puntos de acceso necesitan barrer el área de cobertura de célula en el dominio del tiempo activando un conjunto diferente de haces en cada bloque de barrido. Dependiendo del número de haces activos por bloque de SS y del número total de haces requeridos para cubrir un área de célula, se pueden requerir dos o más bloques de SS en una única ráfaga de SS. Además, el número de bloques de SS por subtrama está limitado por la longitud de cada barrido. Como un ejemplo, una duración de bloque de SS puede ser de uno o dos símbolos (por ejemplo, símbolos de OFDM (multiplexación por división en frecuencia ortogonal)) y, si hay 14 símbolos por subtrama, la subtrama de barrido, es decir, Ráfaga de SS, sería capaz de dar cabida a 7 o 14 bloques de SS. Dependiendo del número de bloques de SS requeridos para cubrir una célula, puede ser necesaria una pluralidad de ráfagas de SS. Sin embargo, esto es solo a modo de ejemplo y se pueden usar diferentes configuraciones en diferentes realizaciones.

En algunas realizaciones, el número de haces activos e inactivos proporcionados también puede variar a lo largo del tiempo. El número de haces activos puede variar entre los puntos de acceso y/o los TRP.

Los haces activos se pueden usar para o bien transmitir o bien recibir información. Por lo tanto, la ráfaga de SS se puede definir como una ráfaga de SS de enlace descendente, cuando el haz activo está transmitiendo información, o como una ráfaga de SS de enlace ascendente, cuando el haz activo está recibiendo información. Además, suponiendo un sistema de TDD (time division duplex - dúplex por división en el tiempo) y reciprocidad entre los canales de enlace descendente y de enlace ascendente, para cubrir un área de célula en las direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente con las mismas configuraciones de haz por SSB, se pueden definir los mismos SSB en la dirección de enlace ascendente y de enlace descendente.

Por lo tanto, es necesario que la célula se barra en el dominio del tiempo usando diferentes subconjuntos de haces. Un bloque 106 de SS tiene un conjunto de haces activos, estando activos diferentes haces en diferentes bloques de SS. Una ráfaga 104 de SS comprende un conjunto de bloques 106 de SS. Una ráfaga de SS puede ser una subtrama o ranura. Un conjunto 102 de ráfagas de SS define el número de ráfagas de SS y la periodicidad de un bloque de SS. Por ejemplo, la periodicidad tanto de la ráfaga de SS como del bloque de SS pueden ser los mismos 5 ms, 10 ms o cualquier otro período adecuado. Alternativamente, la ráfaga de SS se transmite cada 5 ms, pero un bloque de SS se transmite cada 20 ms, dando al sistema 4 ráfagas de SS diferentes para transmitir todos los bloques de SS diferentes necesarios cada 20 ms. El número de ráfagas y la periodicidad que se dan son a modo de ejemplo y se puede usar cualquier número adecuado de ráfagas y cualquier periodicidad.

La periodicidad de la ráfaga de SS se define dependiendo del número requerido de bloques de SS necesarios para cubrir una célula con una periodicidad de transmisión de bloque de SS necesaria. La periodicidad de bloque de SS se define para proporcionar una transmisión de señal de sincronización lo bastante frecuente para fines de sincronización, detección de haz y medición para el UE en un entorno dado. La periodicidad de bloque de SS necesaria depende, por ejemplo, del entorno, de la movilidad esperada del UE y del desempeño de movilidad de destino. El bloque 106 de SS define qué conjunto de haces (p. ej., el SSB 0 o el SSB 5) está activo. Durante un SSB, solo algunos de los haces están activos, el resto de los haces están inactivos.

En la Figura 1, el TRP1 está asociado con los bloques de SS SSB0 y SSB1. El TRP2 está asociado con los bloques de SS SSB2, SSB3 y SSB4. El TRP3 está asociado con los bloques de SS SSB5 y SSB6. El TRPN está asociado con la SS SSBN.

Diversas señales de control, tales como synchronization signals (señales de sincronización - SS), beam-specific reference signals (señales de referencia específicas de haz - RS), physical broadcast channel (canal de radiodifusión físico - PBCH), PBCH demodulation reference signals (señales de referencia de desmodulación de PBCH - PBCH-DMRS), Channel State Information Reference Signals (Señales de Referencia de Información de Estado de Canal (CSI-RS), CSI-RS específica de haz, Mobility Reference Signals (Señales de Referencia de Movilidad - MRS), etc., pueden ser transmitidas por la BS típicamente para solo un conjunto de haces o para un bloque de SS a la vez.

En un ejemplo, las señales de sincronización SS pueden comprender uno o más de Primary SS (SS Primaria - PSS), Secondary SS (SS Secundaria - SSS) y señales de sincronización adicionales tales como TSS/ESS (Tertiary Synchronization Signal, Extended Synchronization Signal - Señal de Sincronización Terciaria, Señal de Sincronización Ampliada). Mientras que la PSS y la SSS pueden codificar una identidad de célula (tal como PCI, ID de célula física), las señales de sincronización adicionales pueden codificar el identificador de bloque de SS. Alternativamente, la ESS también puede codificar la ampliación de una ID de célula además de PSS y SSS.

El bloque de SS puede incluir señales de referencia específicas de haz que posibilitan que el UE distinga y mida diferentes haces en un bloque de SS específico. En un ejemplo, las diferentes señales de un bloque de SS se pueden transmitir de forma diferente: las señales de sincronización SS/PBCH u otras señales se pueden transmitir usando todos los haces de un bloque de SS mientras que las señales específicas de haz se transmiten usando haces individuales. El PBCH transmitido en el bloque de SS puede portar uno o más parámetros, tales como system frame number (número de trama de sistema - SFN), ID de célula física ampliada, período de transmisión del bloque de SS, método de transmisión y programación de transmisión de la radiodifusión de información de sistema, e ID de configuración por defecto. La ID de célula física ampliada se puede usar con la PSS y la SSS para ampliar la ID de célula física para identificar de forma inequívoca la célula en la ubicación del UE. El UE puede usar el período de transmisión de un bloque de SS para determinar los haces posibles transmitidos por el TRP para asegurar que este ha detectado y medido todos los haces posibles. A partir de la ID de configuración por defecto, el UE puede seleccionar la configuración por defecto correcta que este usa, por ejemplo, en un procedimiento de acceso aleatorio.

En la dirección de enlace ascendente, la(s) ráfaga(s) de SS puede(n) dar cabida a recursos para el canal de acceso aleatorio u otros canales de enlace ascendente que requieren una disponibilidad periódica tal como SR (solicitud de programación).

Cada haz dentro de un bloque de SS puede tener un preámbulo o conjunto de preámbulos de RACH de canal de acceso aleatorio específico asociado con el mismo. Alternativamente, un preámbulo o conjunto de preámbulos de RACH puede ser específico de haz. Cada preámbulo o conjunto de preámbulos se correlaciona con un haz o conjunto de haces de enlace descendente de BS específico. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2. En el presente caso, por ejemplo, el SSB0 comprende cuatro haces separados que tienen, a su vez, una de una ranura 108 de recursos de RACH asociada. Una ranura puede comprender uno, dos o más preámbulos. El SSB1 también tiene cuatro haces y cuatro ranuras 108 de recursos de RACH asociadas, y así sucesivamente, para los otros bloques de SS dentro de la ráfaga de SS. El espacio de preámbulo de RACH por bloque de SS se puede dividir entre haces de transmisión de enlace descendente. Un dispositivo de usuario puede indicar un haz preferido al que conectarse transmitiendo en el preámbulo de RACH asociado con el haz preferido y recibiendo un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, RAR, con la misma alineación de haz. En el caso en donde se supone reciprocidad entre los canales de DL y de UL, también se puede suponer que el haz de transmisión de DL preferido o mejor es el mejor haz de recepción de UL. En el caso de una suposición de no reciprocidad, se puede usar un procedimiento de RA (acceso aleatorio) para identificar también el mejor haz de UL.

Alternativamente, un(os) preámbulo(s) de RACH pueden ser comunes para cada bloque de SS. El dispositivo de usuario puede seleccionar aleatoriamente a continuación un preámbulo de RACH, y la red puede determinar el haz más potente para el mensaje de RAR basándose en la recepción de preámbulo, por ejemplo, qué haz del bloque de SS actual recibió la señal de preámbulo más potente. La BS puede comunicar adicionalmente esto al UE en un mensaje de respuesta o en cualquier otro mensaje de señalización asociado con la transmisión de preámbulo. Cada UE individual puede tener su propio índice que se puede usar para referirse a un haz de enlace descendente de BS específico.

Una definición no limitativa para un haz es una detección de una señal de referencia específica de haz tal como BRS o RS de CSI o similares. En un ejemplo, una señal de referencia específica de haz BRS se correlaciona con un puerto de antena que se correlaciona con al menos uno, típicamente una pluralidad de, elementos de antena.

Las señales que conducen a los elementos de antena se ponderan individualmente (dependiendo de la arquitectura, esta puede ser una ponderación analógica o digital) para formar un patrón de radiación específico.

Se pueden definir múltiples puertos de antena (por lo tanto, se pueden formar múltiples patrones de radiación) que se identifican mediante la detección de diferentes señales de referencia específicas de haz. Estos patrones de radiación se pueden conformar de igual forma pero pueden apuntar en diferentes direcciones. Una única señal de referencia específica de haz se puede correlacionar con dos o más puertos de antena que se pueden correlacionar, o no, con los mismos elementos de antena. En algunas realizaciones, los elementos de antena se pueden correlacionar dinámicamente con diferentes puertos. Un ejemplo es transmitir una señal de referencia específica de haz usando dos puertos de antena en donde los pesos específicos de elemento de antena son iguales, pero el primer puerto de antena se correlaciona con elementos que están polarizados horizontalmente (polarización H) y el segundo puerto de antena se correlaciona con elementos que están polarizados verticalmente (polarización V). Por lo tanto, los patrones de radiación de los elementos del primer y el segundo puertos son los mismos, pero como una misma señal de referencia específica de haz se transmite a través de ambos puertos, estos se observan como un único haz. En algunas realizaciones, una señal de referencia específica de haz se puede transmitir en dos o más puertos en donde la ponderación específica de elemento de antena no es igual (patrones de radiación diferentes).

En un sistema sometido a formación de haces en donde la cobertura de célula se proporciona por múltiples haces, puede resultar beneficioso identificar un único haz, p. ej., usando señales de referencia específicas de haz que posibilitan que el dispositivo de usuario realice una detección/separación de nivel de haz y que realice mediciones en la señal de referencia específica de haz. Las mediciones pueden determinar indicadores tales como, pero limitados a, uno o más de (Reference Signal Received Power - Potencia Recibida de Señal de Referencia - RSRP), Reference Signal Received Quality (Calidad Recibida de Señal de Referencia - RSRQ), received signal strength indicator (indicador de intensidad de señal recibida - RSSI), channel quality indicator (indicador de calidad de canal - CQI) o similares. La identificación de diferentes haces puede ser beneficiosa, p. ej., cuando el dispositivo de usuario indica al punto de acceso de red el haz de comunicación preferido durante el acceso inicial o la correlación de una medición con un índice de referencia común cuando se informa acerca de las mediciones al punto de acceso de red.

La transmisión de esta señal de referencia puede ser periódica o aperiódica (es decir, según un horario) en cada célula. El dispositivo de usuario puede medir a continuación estas señales para determinar calidades de haz individuales dentro de cada célula. Esto permite que el dispositivo del usuario determine diferentes haces y se refiera a un haz específico por el índice de haz lógico relevante. En un ejemplo, el índice de haz es un índice lógico que es singular en una célula. Un UE puede ser capaz de diferenciar haces que pertenecen a diferentes células basándose, p. ej., en una identidad de célula física. Las señales de referencia específicas de célula (y de haz) se pueden derivar usando la identidad de célula como entrada o las señales se aleatorizan con un identificador específico de célula o por algún otro medio. Estos son simplemente ejemplos.

Para identificar un haz, se pueden realizar las siguientes correlaciones: p. ej., si se transmiten ocho señales de referencia de haz diferentes por SSB, el receptor es potencialmente capaz de medir ocho índices de señal (haces o índices de haz) diferentes. Las ocho señales BRS diferentes corresponden a ocho puertos de antena. Se pueden reutilizar los mismos puertos de antena de señal de referencia específica de haz en el siguiente SSB, por lo que puede ser necesario determinar la ID de SSB para ser capaz de determinar el índice de haz. El índice de haz se puede obtener usando el puerto de antena y el índice de SSB. Como un ejemplo, un índice de haz se puede calcular mediante:

Índice de haz = número máximo de puertos de antena de BRS/CSI-RS * índice de bloque de SS + señal/id de puerto de BRS/CSI-RS

La forma de calcular un índice de haz descrita anteriormente es simplemente un ejemplo y, en otras realizaciones, se pueden usar formas diferentes de determinar el índice de haz para una célula. En otro ejemplo, una red puede configurar el UE únicamente para medir e informar acerca de señales específicas de haz (p. ej., CSI-RS específica de haz o similares) que pueden ser, o no, específicas de célula. Un UE puede medir las señales configuradas (p. ej., diferentes puertos de antena) y realimentar el resultado a la red.

El índice de bloque de SS se puede señalar de forma explícita si el bloque de SS transporta también una o más de información tal como MIB, SIB, CTRL de DL (control de enlace descendente), DATOS de DL (datos de enlace descendente) y/o similares. Alternativa o adicionalmente, el bloque de SS puede incluir un número de secuencia específico para identificar el bloque.

El UE puede determinar por lo tanto diferentes haces y referirse a los mismos mediante un índice de haz definido por un índice de bloque de SS y/o un índice de puerto y/o mediante un índice de puerto de señal de referencia y/o una señal de referencia. Esto puede depender de un formato de informe configurado en red.

El dispositivo de usuario puede determinar, por ejemplo, información de beam state information (estado de haz - BSI) para cada haz, que se usa para obtener un valor de calidad para una célula. La BSI se puede determinar mediante la suma del índice de haz o bien con la reference signal reference power (potencia de referencia de señal de referencia - RSRP) o bien con la reference signal reference quality (calidad de referencia de señal de referencia

- RSRQ). Los valores de calidad de célula se pueden usar para activar informes de medición que se pueden usar para determinar el traspaso de un dispositivo de usuario de una célula a otra.

Se hace referencia a la Figura 3, muestra un ejemplo de señalización de traspaso con informes de haz entre un dispositivo 50 de usuario, una célula 60 de origen y una célula 62 de destino.

En la etapa S1, el dispositivo 50 de usuario está recibiendo señales de referencia para la célula 60 de origen.

En la etapa S2, el dispositivo de usuario está recibiendo señales de referencia para la célula 60 de origen.

Las etapas S1 y S2 pueden tener lugar en uno u otro orden o más o menos al mismo tiempo. Usando las calidades de haz individuales (por ejemplo, Información de Estado de Haz, BSI, que puede ser la combinación de índice de haz e información de calidad tal como RSRP/RSRQ), el UE obtiene un valor de calidad (p. ej., célula_Q1). En un ejemplo, el UE puede seleccionar la mejor medición de referencia, por ejemplo, RSRP, para representar la calidad de célula, o puede usar un promedio de los N RSRP de haz más potente. Alternativamente, se pueden usar métodos alternativos tales como usar una suma de potencias de N RSRP de haz más potente o un promedio de N RSRP de haz más potente que están dentro de un desplazamiento dado con referencia a un haz más potente.

En la etapa S3, el dispositivo de usuario determina la aparición de un suceso de activación de informe de medición, por ejemplo, que la calidad de la célula 62 de destino (célula_Q2) es más alta que la calidad de la célula 60 de origen (célula_Q1) en más de una cantidad dada durante un período de tiempo dado. En otras realizaciones, cualquier otro suceso de activación adecuado puede provocar el informe de medición.

En la etapa S4, el dispositivo de usuario genera un informe de medición de resource control (control de recursos de radio - RRC), que se envía a la célula de origen, célula 1. Este informe de RRC puede incluir uno o más de: información acerca de valores de calidad de célula de las células de servicio, información acerca de valores de calidad de célula de las células vecinas; y las N BSI de calidad más altas para cada célula informada o haces por encima de un umbral absoluto específico o un umbral relativo, p. ej., a un haz de la calidad más alta, etc. En algunas realizaciones, la información BSI asociada con la célula (de origen) de servicio se puede omitir debido a que la célula de origen puede tener ya esa información a través de, por ejemplo, señalización de L1/L2. El contenido de informe de RRC puede ser definido por la configuración de red. En otro ejemplo, la calidad de célula y la información específica de haz se pueden informar en mensajes separados dependiendo de la configuración de red.

En la etapa S5, la célula 60 de origen determina a continuación si traspasar el dispositivo de usuario a la célula 62 de destino basándose en la información en el informe de medición. La célula de origen puede determinar si traspasar a la célula de destino dependiendo de la calidad de célula y, opcionalmente, dependiendo de la calidad de haz individual.

Si se determina que es necesario un traspaso, a continuación, en la etapa S6, la célula de origen informa a la célula de destino acerca de la solicitud de traspaso en un mensaje de solicitud de traspaso. La información de haz informada por el dispositivo de usuario se puede incluir en el mensaje de solicitud de traspaso.

En la etapa S7, la célula 62 de destino puede asignar recursos de RACH sin contienda específicos de haz basándose en la información informada por la célula de origen o, alternativamente, puede asignar recursos de RACH específicos de bloque de SS como se ha descrito previamente. Esta información se proporciona a la célula de origen, por ejemplo, en un mensaje de acuse de recibo de traspaso.

Alternativa o adicionalmente, el recurso sin contienda puede ser un recurso de señalización de enlace ascendente o un recurso de datos. Un ejemplo de un recurso de señalización de UL puede ser una SR (solicitud de programación) que se puede asignar desde la misma agrupación de recursos o el mismo bloque de SS que los recursos de RACH en el enlace ascendente. En algunos casos, estos recursos se pueden multiplexar en frecuencia o en tiempo (p. ej., múltiples símbolos para un bloque de barrido / bloque de SS de enlace ascendente correspondiente) con recursos de RACH. Estos recursos para la SR pueden ser específicos de bloque de SS o de haz, dependiendo de la configuración. Alternativamente, los recursos de SR también se pueden programar en canales de control de enlace ascendente tales como PUCCH. Otro ejemplo de recurso de señalización de UL puede ser una SRS (señal de referencia de sondeo). Un recurso de datos puede ser una asignación de recursos dedicada en el enlace ascendente para un UE. En un ejemplo, se podría usar un recurso de SR dedicado (o un recurso que no sea un preámbulo de RACH) cuando el UE no necesita obtener una alineación de tiempo con la célula de destino.

En la etapa S8, la célula 60 de origen informa al dispositivo de usuario acerca de los recursos asignados. Estos recursos se pueden indicar al dispositivo de usuario a través de un mensaje de RRC (reconfiguración de recursos de radio) con una orden de traspaso. Alternativamente, se puede usar señalización de MAC para iniciar el traspaso a una nueva célula de destino.

Sin embargo, en algunos escenarios, el acceso del dispositivo de usuario a la célula de destino, usando la configuración de RACH sin contienda proporcionada por la célula de destino, no es posible debido al deterioro de los haces o bloques de SS de célula de destino dados en la configuración. Debido a la frecuencia operativa alta y

al uso de haces conformados, puede ser que las calidades de haz puedan cambiar más rápidamente que en los sistemas celulares actuales, que funcionan con haces de un único sector con una frecuencia operativa más baja (por ejemplo, por debajo de 6 GHz). Con las tasas de datos altas relativas y los requisitos de latencia relativamente bajos de la norma de 5G, es necesario evitar todo retardo asociado con el restablecimiento de la conexión.

El proceso de traspaso realizado por el dispositivo de usuario en algunas realizaciones se denomina S9 en la Figura 3. El UE ha recibido, por lo tanto, una orden de traspaso con recursos de acceso aleatorio dedicados para haz(es)/bloque(s) de SS particular(es) a la célula de destino. A continuación, el UE determinará si las calidades de haz de los haces que tienen los recursos dedicados respectivos están por debajo de un primer umbral_1 configurado (puede ser un umbral absoluto o relativo) y considera haces alternativos de la célula de destino con una calidad de haz superior al segundo umbral_2 con recursos de acceso aleatorio basados en contienda para la finalización del traspaso. Alternativamente, el UE puede evaluar que el acceso aleatorio a los haces con recursos de acceso aleatorio dedicados no es posible, basándose en la determinación de que la potencia de transmisión de enlace ascendente estimada necesaria para RACH rebasa la potencia de transmisión permitida máxima del UE o/y de la célula. El UE puede estimar la potencia de enlace ascendente necesaria basándose en una estimación de pérdida de trayectoria más reciente. El UE puede estimar, basándose en, p. ej., BRS/CSI-RS y/o en el valor de RSRP de destino indicado por la red de acceso de radio. Dependiendo de la evaluación, el dispositivo de usuario puede cancelar un acceso aleatorio al haz/a los haces con recursos dedicados de UE y, a continuación, iniciar un acceso aleatorio al haz con recursos de acceso aleatorio basados en contienda. El UE iniciará el procedimiento de fallo de traspaso solo si no se detectan haces desde la célula de destino. Esto conduce a un restablecimiento de conexión con una selección de célula.

Esto se describe con más detalle en la Figura 4, que representa etapas de método llevadas a cabo por el dispositivo de usuario.

En primer lugar, en 400, el dispositivo de usuario recibe la orden de traspaso con recursos de acceso aleatorio dedicados para un cierto haz o bloque de SS de la célula de destino. Por ejemplo, el UE realizará una gestión de haz durante un traspaso cuando haya informado acerca de mediciones de haz de célula de destino en un informe de medición de RRC y haya recibido un mensaje de reconfiguración de RRC de configuración de RACH para establecer una conexión con una célula de destino

En 402, el dispositivo de usuario evalúa la calidad de haz del haz/de los haces o del bloque de SS identificado en la orden de traspaso.

A continuación, el método avanza a la etapa 404, en donde el dispositivo de usuario compara la calidad de haz del haz/de los haces determinado(s) con un primer valor umbral, TH_1. Durante un traspaso, se puede considerar que un(os) haz/haces de destino están bloqueados cuando la calidad de haz (RSRP/RSRQ) está por debajo de un valor configurado en red umbral_1 (TH_1) o no se puede detectar. Este valor puede ser un valor preconfigurado (p. ej., valor umbral de RSRP) o se puede señalar de forma explícita. Este valor puede ser, por ejemplo, un valor relativo con respecto a la medición informada previamente (p. ej., si la calidad de haz correspondiente a un recurso de RACH sin contienda se ha degradado N dB). El valor de TH_1 se puede señalar en el mensaje de reconfiguración de RRC con la orden de traspaso.

Si la calidad de haz está por encima de TH_1, en algunas realizaciones no cubiertas por las reivindicaciones, el método procede a continuación con el traspaso en la etapa 406.

Sin embargo, si la calidad de haz ha cambiado desde la primera determinación de la BSI antes de la determinación del traspaso, la calidad de haz puede estar por debajo del primer valor umbral. Si el dispositivo de usuario determina que la calidad de haz está por debajo del primer umbral TH_1 en la etapa 404, el método avanza a continuación a la etapa 408, en donde el dispositivo de usuario determina si cual(es)quiera otro(s) haz/haces de la célula de destino está(n) por encima de un segundo valor umbral TH_2. Cuando el dispositivo de usuario recibe una configuración de preámbulo dedicada y el haz correspondiente a la configuración de recursos se considera bloqueado, el dispositivo de usuario inicia un procedimiento de RACH basado en contienda para determinar uno o más haces detectados alternativos/más potentes durante el siguiente conjunto de ráfagas de SS (período de barrido). El al menos un haz detectado más intenso alternativo tiene un requisito de un segundo umbral TH_2. TH_2 puede ser igual que o superior a TH_1. En otras realizaciones, TH_2 puede ser inferior a TH_1.

Alternativa o adicionalmente, en lugar de un procedimiento de RACH basado en contienda, el dispositivo de usuario puede iniciar un procedimiento de RACH sin contienda (si se configura) para indicar uno o más haces detectados alternativos/más potentes durante el siguiente conjunto de ráfagas de SS. El dispositivo de usuario puede activar opcionalmente un informe de haz (para informar, p. ej., de las N BSI más altas medidas). Esto se puede dar, por ejemplo, en una solicitud de conexión de RRC o msg3. Alternativa o adicionalmente, si el período de barrido, es decir, la periodicidad del conjunto de bloques de SS (período de bloque de SS/período de conjunto de ráfagas de SS), es relativamente largo (p. ej., 40/80/120 ms o similar), el dispositivo de usuario puede escuchar solo un conjunto de ráfagas de SS parcial (una o más pero no todas las ráfagas de SS de los conjuntos de ráfagas de SS) en el caso de que se detecten uno o más haces con un nivel de señal adecuado y proceder con el intento de RACH. Este nivel también se puede preconfigurar. El nivel puede depender, alternativa o adicionalmente, de los requisitos de retardo de tráfico.

Si no hay haces por encima del segundo valor umbral TH_2, el método avanza a 410 en donde se implementa un procedimiento de fallo de traspaso.

Si el dispositivo de usuario determina que hay al menos otro haz desde la célula pequeña de destino por encima del segundo valor umbral TH_2 en la etapa 408, el método avanza a continuación a la etapa 412. En la etapa 412, el dispositivo de usuario cancela el acceso aleatorio al haz de la célula de destino que tenía recursos dedicados de dispositivo de usuario reservados previamente.

A continuación, el método avanza a la etapa 414, en donde el dispositivo de usuario inicia un acceso aleatorio al haz que se ha determinado que tiene una calidad por encima del segundo umbral TH_2. Este haz determinado, al no tener recursos asignados previamente para el dispositivo de usuario, requiere un proceso de RACH basado en contienda para que el dispositivo de usuario establezca una conexión.

En algunas realizaciones, el primer y el segundo valores umbral pueden estar interrelacionados – por ejemplo, TH_2 se puede obtener usando TH_1 y un parámetro de desplazamiento. En otras realizaciones, TH_1 y TH_2 pueden no estar relacionados.

TH_1 puede ser un valor preconfigurado, por ejemplo, un valor umbral de RSRP, o puede ser señalizado de forma explícita por la célula de destino o la célula de origen. En algunas realizaciones, TH_1 se puede señalar en el mensaje de reconfiguración de RRC. TH_1 también puede ser un valor relativo, por ejemplo, TH_1 se puede determinar por la calidad de haz correspondiente a que el recurso de RACH sin contienda se degrade una cantidad predeterminada.

En algunas realizaciones, durante un traspaso, el dispositivo de usuario puede medir haces alternativos con calidad de haz de un primer desplazamiento desplazamiento_1 mayor que el haz con recursos de RACH dedicados. Esto se puede llevar a cabo junto con el método de la Figura 4, por ejemplo, llevándose a cabo después de la etapa 404 en donde la calidad de haz es mayor que el umbral TH_1, o se puede llevar a cabo sin las otras etapas de la Figura 4.

Si el dispositivo de usuario detecta un haz de este tipo, el dispositivo de usuario puede iniciar un procedimiento de RACH basado en contienda en el recurso correspondiente al haz/a los haces de calidad más alta de entre el conjunto de haces medidos teniendo una calidad de haz al menos desplazamiento_1 mayor que la calidad de haz del haz con recursos de RACH dedicados.

Alternativamente, el dispositivo de usuario puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo de entre el conjunto de haces que tienen una calidad de haz de un primer desplazamiento desplazamiento_1 mayor que el haz con recursos de RACH dedicados, y realizar un acceso de RACH en el haz correspondiente al preámbulo seleccionado.

El valor de desplazamiento_1 puede ser un valor preconfigurado o puede depender de una o más condiciones de red. El valor de desplazamiento_1 se puede señalar en el mensaje de reconfiguración de RRC transmitido por la célula de destino, o por la célula de origen a través de la señalización de RRC o en cualquier otro mensaje adecuado.

El desplazamiento_1 se puede evaluar frente al/a los haz/haces más potente(s) o un bloque de SS con recursos de RACH dedicados. En caso de que la evaluación se haga a nivel de bloque de SS, el UE puede medir señales que se transmiten a nivel de bloque (usando un conjunto de haces) tales como señales de sincronización. En caso de que la evaluación se haga a nivel de haz, un UE puede medir señales específicas de haz.

En algunas realizaciones, la red puede configurar el dispositivo de usuario con un primer temporizador, Temporizador_1, durante un traspaso. Durante la duración del temporizador en el caso de un haz o haces de célula de destino con recursos de RACH sin contienda que se consideran degradados/bloqueados, el dispositivo de usuario puede continuar midiendo los haces de célula de destino. Esto se puede dar, por ejemplo, en el contexto de la etapa 408 de la Figura 4.

El temporizador se puede configurar junto con un recurso de RACH sin contienda para la célula de origen. Cuando transcurre el temporizador y el dispositivo de usuario no ha recibido una respuesta de RAR desde la célula de destino debido a que el haz de la célula de destino está degradado o bloqueado, el dispositivo de usuario puede iniciar a continuación el acceso de RACH a un recurso dedicado en la célula de origen.

Alternativamente, el temporizador se puede configurar de tal modo que el dispositivo de usuario no inicia un acceso de RACH sin contienda a la célula de destino si este se ha configurado con un recurso de preámbulo dedicado. Si el temporizador expira a continuación, y los recursos de RACH dedicados están bloqueados, el dispositivo de usuario puede iniciar adicionalmente a continuación un RACH sin contienda.

En algunas realizaciones, la red puede configurar el dispositivo de usuario con un segundo temporizador, Temporizador_2, durante un traspaso. Esto se puede dar además de o como una alternativa al temporizador_1. Durante el período de tiempo de Temporizador_2, el recurso de acceso aleatorio sin contienda se asocia a cierto haz/bloque de SS. Tras la expiración del Temporizador_2, la red asegura que el recurso de RACH sin contienda configurado está disponible en todos los haces o bloques de SS de la célula de destino. La red puede asegurar la disponibilidad al no configurar otros UE en estos recursos.

Esta puede configurar otros UE cuando el temporizador 2 está funcionando (durante la duración) pero, cuando el temporizador 2 expira, el UE puede suponer que hay disponibles recursos sin contienda en cada bloque.

En esta realización, la red puede usar los recursos de acceso aleatorio dados para otros dispositivos de usuario durante el segundo período de temporizador, mientras que, después de la expiración del segundo período de temporizador, el dispositivo de usuario se dota de recursos de RACH sin contienda en cualquiera de los haces o bloques de SS de la célula de destino.

El segundo temporizador puede ser inferior al temporizador de RRC (temporizador_1) que determina la finalización o el fallo del procedimiento de traspaso.

En algunas realizaciones, el dispositivo de usuario puede haber informado acerca de múltiples haces y haber recibido múltiples recursos de preámbulo dedicados correspondientes a diferentes haces informados. El dispositivo de usuario también puede recibir una configuración de recursos con una asignación basada en contienda para uno o más de los haces informados.

La red puede priorizar los recursos de preámbulo asignados. Esta priorización se puede hacer para un grupo que comprende preámbulos sin contienda y, por separado, para un grupo que comprende preámbulos de contienda.

La red puede priorizar un haz específico dentro de cada grupo de forma implícita (por ejemplo, en el orden en que se señalizan) o de forma explícita (por ejemplo, señalizándose una información de prioridad). Esto informa al dispositivo de usuario para que acceda a un haz particular si es posible, y el orden en el que intentar acceder a haces posteriores, si no es posible.

Alternativa o adicionalmente, puede haber una métrica de retardo que definió cuándo se pueden usar uno o más haces.

En algunas realizaciones, el acceso aleatorio se puede iniciar para establecer una conectividad múltiple/dual o portadoras de enlace ascendente adicionales en una agregación de portadoras, requiriendo un avance de temporización separado y, por lo tanto, un procedimiento de acceso aleatorio.

En algunas realizaciones, durante un traspaso, un dispositivo de usuario con capacidad de conectividad múltiple puede informar acerca de múltiples haces y puede recibir múltiples recursos de preámbulo dedicados correspondientes a diferentes haces informados. El dispositivo de usuario puede iniciar un procedimiento de RACH a dos o más recursos con direcciones distintivas si el dispositivo de usuario tiene una capacidad de este tipo (por ejemplo, el dispositivo de usuario puede tener un receptor híbrido con dos cadenas de recepción de tal modo que este pueda recibir desde múltiples direcciones de forma simultánea). Cada cadena de recepción se puede asociar con una dirección de haz diferente.

La red puede seleccionar qué haz usar en la transmisión del mensaje de RAR.

El dispositivo de usuario puede seleccionar preámbulos correspondientes a los N haces más potentes.

La red se puede configurar para tener una ventana de respuesta de RAR específica de haz para recursos de preámbulo dedicados. El dispositivo de usuario puede ser capaz de supervisar dos o más direcciones en busca de mensajes de RAR usando un patrón de supervisión en el dominio del tiempo.

Las funciones y el aparato de procesamiento de datos requeridos se pueden proporcionar por medio de uno o más procesadores de datos. El aparato se puede proporcionar en el dispositivo de comunicaciones, en el aparato de control y/o en el punto de acceso. Las funciones descritas en cada extremo pueden ser proporcionadas por procesadores separados o por un procesador integrado. Los procesadores de datos pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, digital signal processors (procesadores de señales digitales - DSP), application specific integrated circuits (circuitos integrados específicos de la aplicación - ASIC), circuitos de nivel de puerta y procesadores basándose en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. El procesamiento de datos se puede distribuir entre varios módulos de procesamiento de datos. Un procesador de datos se puede proporcionar por medio de, por ejemplo, al menos un chip. También se puede proporcionar una capacidad de memoria apropiada en los dispositivos relevantes. La memoria o memorias pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y se pueden implementar usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, memoria fija y memoria extraíble.

En general, las diversas realizaciones se pueden implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención se pueden implementar en hardware, mientras que otros aspectos se pueden implementar en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, un microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación gráfica, se entiende que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas

5 o métodos descritos en la presente memoria pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, en hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware de propósito general o controlador u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos. El software puede almacenarse en medios físicos tales como chips de memoria, o bloques de memoria implementados dentro del procesador, medios magnéticos tales como disco duro o disquetes, y medios ópticos tales como, por ejemplo, DVD y sus variantes de datos, CD.

10 La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos ilustrativos y no limitantes una descripción completa e informativa de las realizaciones ilustrativas de esta invención, que también se pueden combinar en la medida en que sea evidente para los expertos en las técnicas relevantes. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes a la vista de la descripción anterior, cuando se lee junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y similares de las enseñanzas de la presente invención seguirán estando dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 recibir (400), por un dispositivo de usuario, información de traspaso, comprendiendo dicha información de traspaso información relacionada con uno o más primeros haces, siendo dichos uno o más primeros haces, haces objetivo de una célula objetivo;
 10 determinar (404), por dicho dispositivo de usuario, una calidad de haz o calidades de haz asociadas con dichos uno o más primeros haces;
 15 determinar (408), por dicho dispositivo de usuario, una calidad de haz o calidades de haz asociadas con uno o más segundos haces de la célula objetivo, en donde
 -cada calidad de haz comprende una potencia recibida de señal de referencia correspondiente,
 -dichos uno o más segundos haces son distintos de dichos uno o más primeros haces, los recursos de enlace ascendente especializados están asociados con dichos uno o más primeros haces y los recursos de enlace ascendente compartidos están asociados con dichos uno o más segundos haces;
 y
 20 determinar (414), por dicho dispositivo de usuario, que dicho dispositivo de usuario ha de iniciar una conexión a dicha célula objetivo usando un recurso de enlace ascendente compartido asociado con uno de dichos uno o más segundos haces de dicha célula objetivo en un caso en el que dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente o las potencias recibidas de señal de referencia de dichos uno o más primeros haces no está/están por encima de un primer umbral y dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente de dicho uno o más segundos haces está por encima de un segundo umbral.

2. Un método según la reivindicación 1, en donde dicho segundo umbral depende de dicho primer umbral.

30 3. Un método según la reivindicación 2, en donde dicho segundo umbral es igual o superior a dicho primer umbral.

4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además comunicarse por dicho dispositivo de usuario con una célula de origen en un caso en el que dicho dispositivo de usuario ha de iniciar una conexión con dicha célula objetivo y no se recibe un mensaje de respuesta respectivo desde dicha célula objetivo en un primer período de tiempo.

5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dichos recursos de enlace ascendente especializados son recursos de acceso aleatorio sin contienda y dichos recursos de enlace ascendente compartidos son recursos de acceso aleatorio basados en contienda.

6. Un dispositivo de usuario que comprende medios configurados para:

45 recibir (400) información de traspaso, comprendiendo dicha información de traspaso información en relación con uno o más primeros haces, siendo dichos uno o más primeros haces, haces objetivo de una célula objetivo;
 determinar (404) una calidad de haz o calidades de haz asociadas con dichos uno o más primeros haces;
 50 determinar (408) una calidad de haz o calidades de haz asociadas con uno o más segundos haces de la célula objetivo, en donde
 -cada calidad de haz comprende una potencia recibida de señal de referencia correspondiente,
 -dichos uno o más segundos haces son distintos de dichos uno o más primeros haces, los recursos de enlace ascendente especializados están asociados con dichos uno o más primeros haces y los recursos de enlace ascendente compartidos están asociados con dichos uno o más segundos haces;
 y
 55 determinar (414) que dicho dispositivo de usuario ha de iniciar una conexión a dicha célula objetivo usando un recurso de enlace ascendente compartido asociado con uno de dichos uno o más segundos haces de dicha célula objetivo en un caso en el que dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente o las potencias recibidas de señal de referencia de dichos uno o más primeros haces no está/están por encima de un primer umbral y dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente de dicho uno o más segundos haces está por encima de un segundo umbral.

7. Un dispositivo de usuario según la reivindicación 6, en donde

dicho segundo umbral depende de dicho primer umbral.

8. Un dispositivo de usuario según la reivindicación 7, en donde dicho segundo umbral es igual o superior a dicho primer umbral.
9. Un dispositivo de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende medios configurados para:
comunicarse con una célula de origen en un caso en el que dicho dispositivo de usuario ha de iniciar una conexión con dicha célula objetivo y no se recibe un mensaje de respuesta respectivo desde dicha célula objetivo en un primer período de tiempo.
10. Un dispositivo de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde dichos recursos de enlace ascendente especializados son recursos de acceso aleatorio sin contienda y dichos recursos de enlace ascendente compartidos son recursos de acceso aleatorio basados en contienda.
11. Un programa informático que comprende código ejecutable por ordenador que, cuando se ejecuta en al menos un procesador de un dispositivo de usuario, está configurado para hacer que el dispositivo de usuario realice al menos lo siguiente:

recibir (400), por el dispositivo de usuario, información de traspaso, comprendiendo dicha información de traspaso información relacionada con uno o más primeros haces, siendo dichos uno o más primeros haces, haces objetivo de una célula objetivo;
determinar (404), por dicho dispositivo de usuario, una calidad de haz o calidades de haz asociadas con dichos uno o más primeros haces;
determinar (408), por dicho dispositivo de usuario, una calidad de haz o calidades de haz asociadas con uno o más segundos haces de la célula objetivo, en donde
-cada calidad de haz comprende una potencia recibida de señal de referencia correspondiente,
-dichos uno o más segundos haces son distintos de dichos uno o más primeros haces, los recursos de enlace ascendente especializados están asociados con dichos uno o más primeros haces y los recursos de enlace ascendente compartidos están asociados con dichos uno o más segundos haces;
y
determinar (414) por dicho dispositivo de usuario, que dicho dispositivo de usuario ha de iniciar una conexión a dicha célula objetivo usando un recurso de enlace ascendente compartido asociado con uno de dichos uno o más segundos haces de dicha célula objetivo en un caso en el que dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente o las potencias recibidas de señal de referencia de dichos uno o más primeros haces no está/están por encima de un primer umbral y dicha potencia recibida de señal de referencia correspondiente de dicho uno o más segundos haces está por encima de un segundo umbral.
12. Un programa informático según la reivindicación 11, que comprende código ejecutable por ordenador que, cuando se ejecuta en al menos un procesador del dispositivo de usuario, está configurado para hacer que el dispositivo de usuario realice las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5.

Figura 1

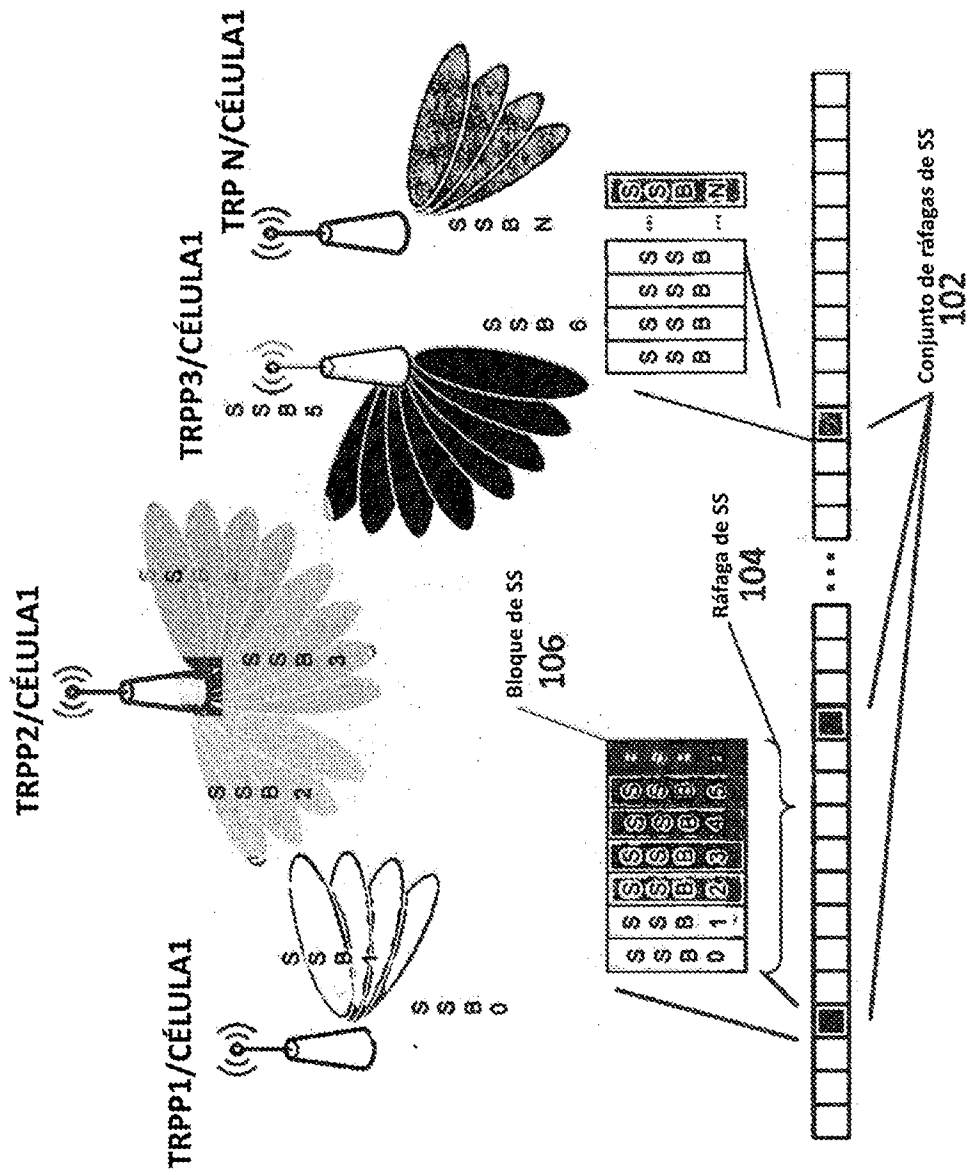
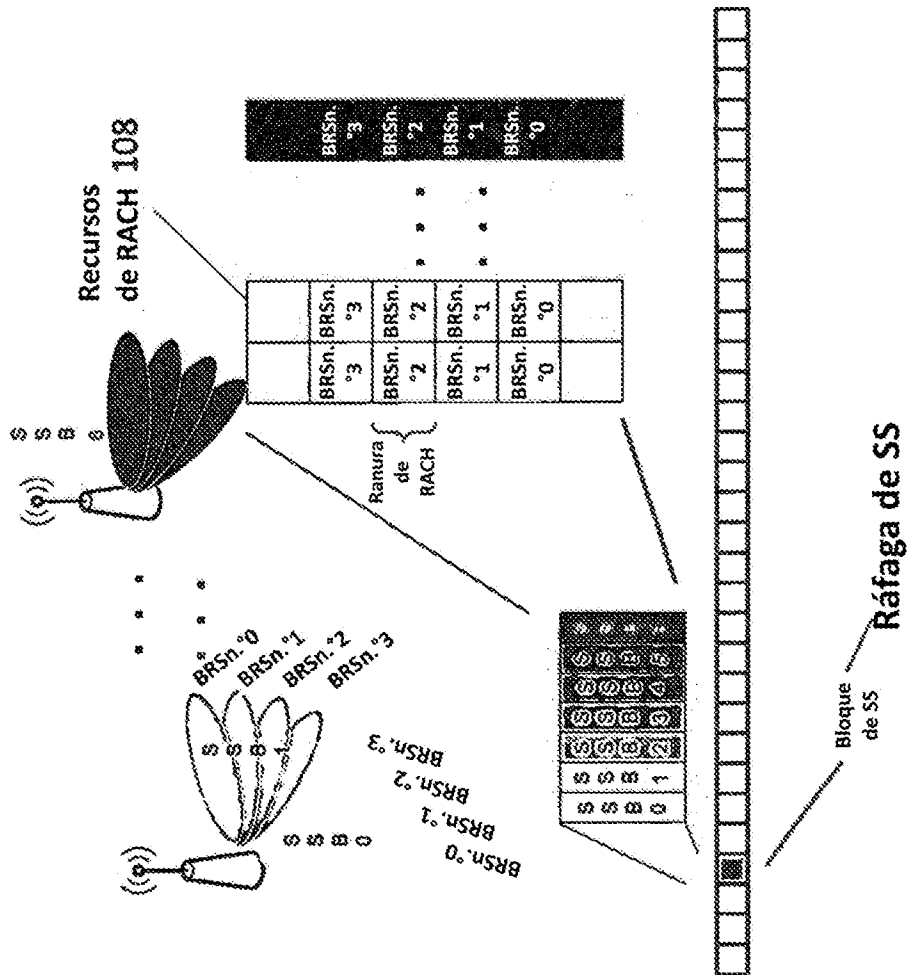


Figura 2



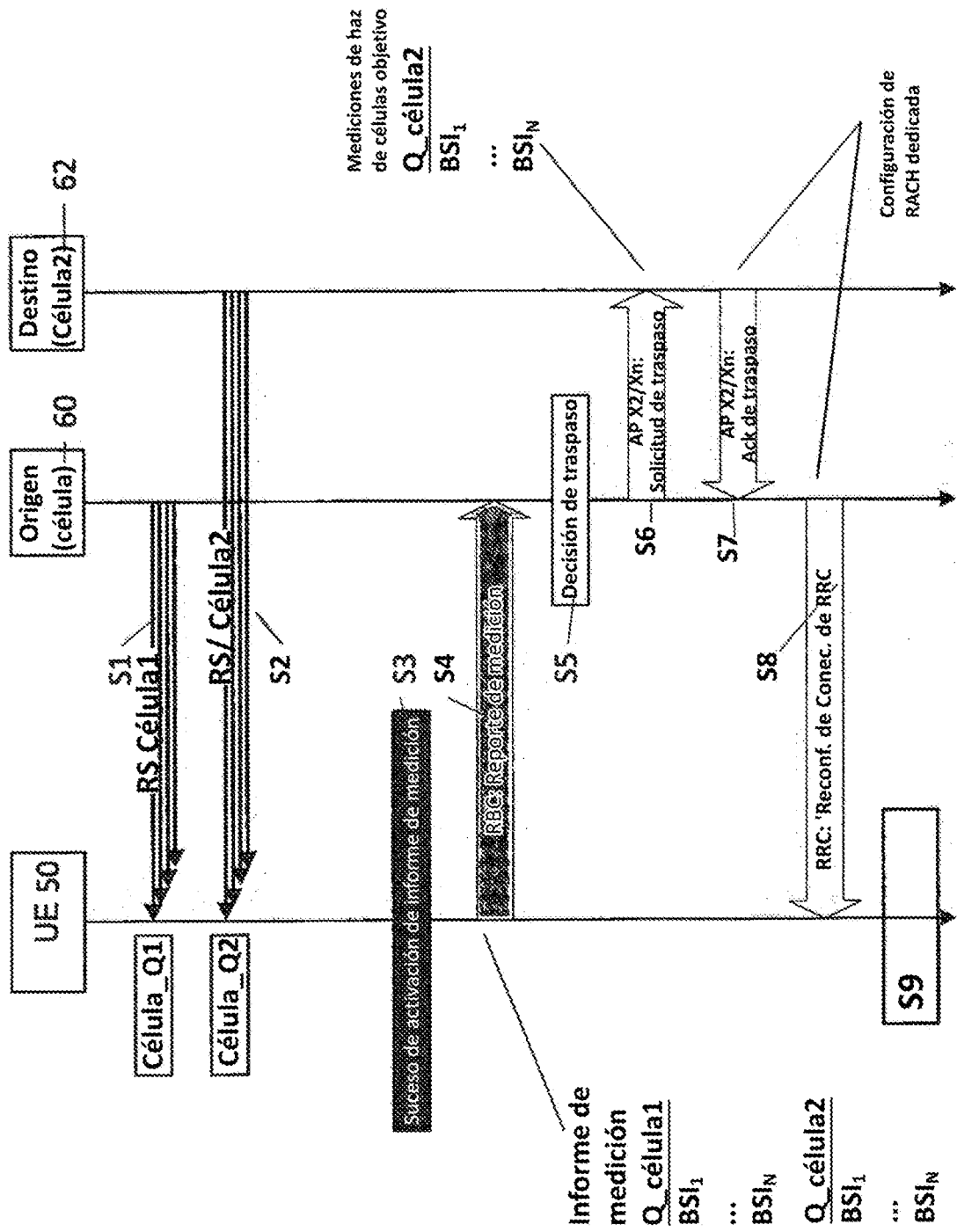
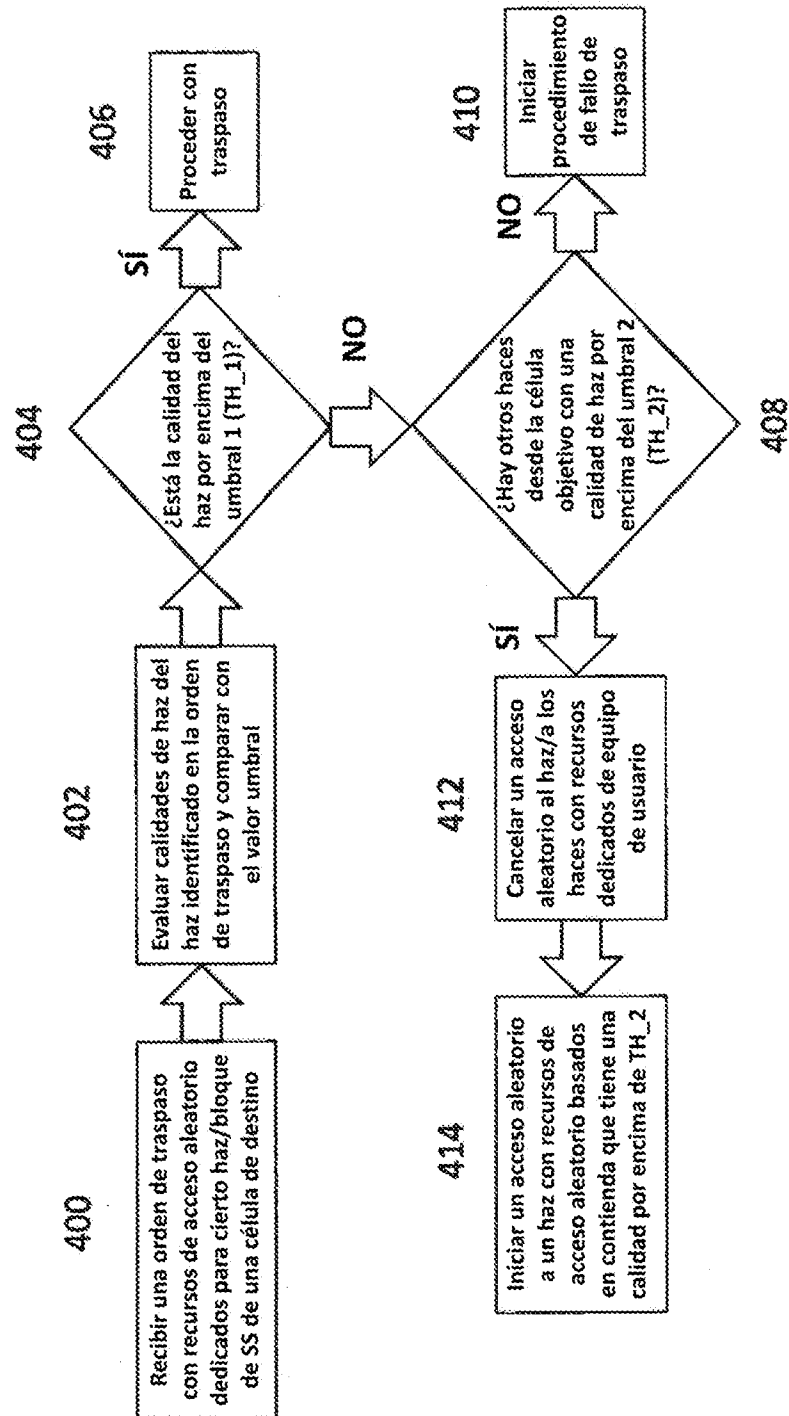


Figura 3

Figura 4



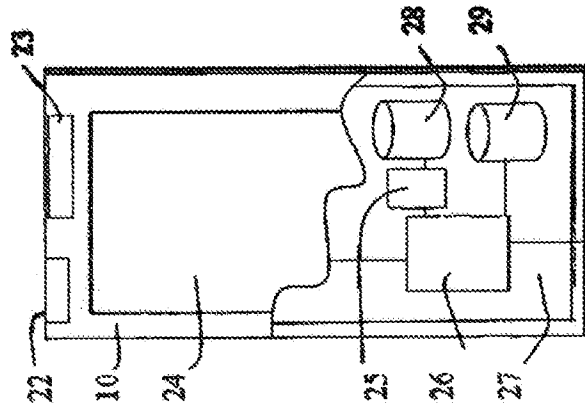


Figura 6

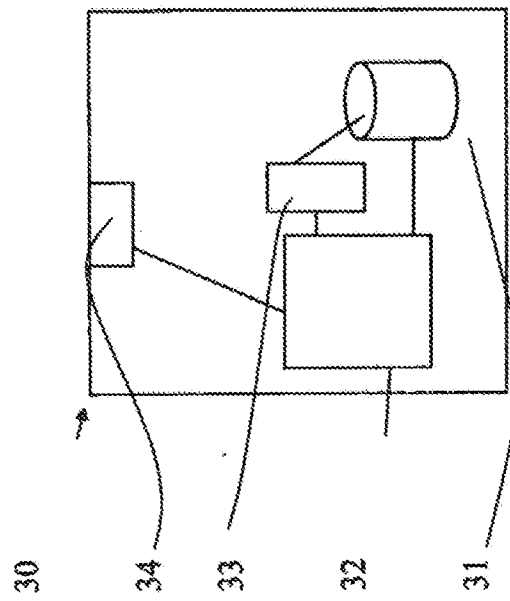


Figura 5