

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 845**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 36/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2014 PCT/CN2014/071844**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014 E 14881344 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3100512**

54 Título: **Conmutación de conexión autónoma en una red de comunicaciones inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2019

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

72 Inventor/es:
ZHANG, ZHAN y
LIU, JINHUA

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 729 845 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 conexión autónoma en una red de comunicaciones inalámbrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a métodos para gestionar una conexión entre un equipo de usuario y una red de comunicaciones inalámbrica y a los dispositivos correspondientes.

Antecedentes

Para las redes celulares, por ejemplo, según lo especificado por 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación), se definen procedimientos de transferencia (HO) que permiten mantener una conexión en curso de un equipo de usuario (UE) mientras se desplaza entre diferentes células servidoras.

10 Por ejemplo, en el caso de la tecnología LTE (Evolución a Largo Plazo), dichos procedimientos de HO se especifican en el documento 3GPP TS 36.331 V12.0.0 (2014-01). En estos procedimientos, el UE que se encuentra en un modo denominado "RRC_connected", es decir, tiene una conexión activa a la red celular, generalmente supervisa un conjunto de células vecinas. Estas mediciones pueden generar el envío de un informe de medición desde el UE a su estación base servidora, en la tecnología LTE denominada eNB (Nodo B evolucionado). Un ejemplo típico de dicho evento activador, denominado "Evento A3", corresponde a que el resultado de la medición para la célula vecina es mejor que el de la célula servidora actual más un desplazamiento. El resultado de la medición puede expresarse, por ejemplo, en términos de Potencia de la Señal Recibida de Referencia (RSRP) o Calidad de la Señal Recibida de Referencia (RSRQ). El evento activador requiere además que dicha condición se cumpla durante un tiempo mínimo determinado, especificado por un parámetro denominado "timeToTrigger". Basándose en el informe de la medición, el eNB servidor decide si se debe realizar un HO del UE o no. Al decidir realizar un HO del UE, el eNB servidor prepara el HO enviando una solicitud de HO a un eNB que controla una célula de destino para el HO. Como parte de esta solicitud de HO, el eNB servidor también proporciona información del contexto del UE, por ejemplo, con respecto a una configuración actual del Estrato de Acceso (AS) y la información de Gestión de Recursos de Radio (RRM) específica del UE. En respuesta, el eNB que controla la célula de destino genera un comando HO. El eNB servidor entonces envía el comando HO al UE. Esto se hace de manera transparente, es decir, la información proporcionada al UE se determina en el eNB que controla la célula de destino y no es modificado por el eNB servidor. El comando HO, que se envía al UE por ejemplo incluye la identidad, y, opcionalmente, la frecuencia de la célula de destino y la información del RRC común a todos los UE en la célula de destino, tal como la información requerida para realizar un acceso aleatorio, una configuración de recursos de radio específica; una configuración de seguridad, o una identidad temporal de la red de radio específica de la célula (C-RNTI) para ser usada en la célula de destino. Usando dicha información, el UE puede proceder entonces a realizar un acceso aleatorio a la célula de destino. Si el acceso aleatorio es satisfactorio, el UE confirma la finalización eficaz del HO al eNB que controla la célula de destino, que se convierte entonces en el nuevo eNB para el UE.

35 En algunos escenarios, un HO iniciado en la red también puede realizarse sin un Evento A3 precedente e informe de medición desde el UE. En tal caso, el equipo de usuario no conoce la célula de destino antes de recibir el comando de HO desde el eNB servidor.

Como puede verse, el procedimiento de HO conocido mencionado anteriormente requiere una interacción bastante compleja entre el eNB servidor, el eNB que controla la célula de destino y el UE, lo que significa que dicho HO puede llevar mucho tiempo.

40 Para satisfacer las demandas futuras de las redes de comunicaciones inalámbricas, se está debatiendo un despliegue de red denominado Red Ultra Densa (UDN) (véase, por ejemplo, el Libro Blanco de Ericsson " 5G Radio Access", junio de 2013, publicado en Internet). Para tal UDN se sugiere usar un gran número de puntos de acceso (AP) densamente desplegados y utilizar anchos de banda mayores y bandas de frecuencia más altas que, por ejemplo, las de la tecnología LTE, por ejemplo, un ancho de banda de varios cientos de MHz o incluso más hasta el rango de GHz y una banda de frecuencia en el rango de 10-100 GHz.

Un escenario de aplicación típico para un despliegue de UDN es en áreas altamente pobladas, tales como zonas activas, edificios de oficinas o centros urbanos, que pueden tener una demanda de servicios de alta velocidad de datos.

50 Sin embargo, puede esperarse que para tal despliegue de UDN en una banda de alta frecuencia, la dispersión y difracción débiles puedan causar una diferencia de atenuación significativa entre los enlaces de radio NLOS (sin visual directa) y LOS (con visual directa). En consecuencia, puede haber muchas áreas con niveles de señal débiles o incluso un apagón de la señal, es decir, brechas de cobertura de radio. En consecuencia, los conceptos de movilidad existentes pueden no ser adecuados para tales despliegues. Por ejemplo, la mayor densidad de APs puede dar como resultado una cantidad excesiva de procedimientos de HO y una sobrecarga de señalización inaceptable o una degradación del servicio. Además, un apagón repentino de la señal puede incluso tener el efecto de que no se pueda realizar un procedimiento convencional de HO iniciado en la red como se mencionó

anteriormente, por ejemplo, porque el apagón de la señal impide que el UE envíe el informe de medición o reciba el comando HO.

5 El documento WO 2009/096883 A1 describe técnicas que pueden usarse para la recuperación de fallos en el enlace de radio durante un procedimiento de HO. El documento 3GPP R2-132339, titulado "Autonomous Scell Management for Dual Connectivity Cases", 3GPP TSG-RAN WG2 Reunión # 83, Barcelona, España (agosto de 2013), describe que un criterio para agregar una SCell (célula secundaria) para un UE puede ser configurado por la red. El documento US 2010/0330993 A1 describe técnicas para preparar un HO para una única estación base de destino.

10 Por consiguiente, existe una necesidad de técnicas que permitan gestionar de manera eficiente la conexión de un UE a una red de comunicación inalámbrica, específicamente cuando, por ejemplo, se consideran varios escenarios en los que el UE se mueve en un despliegue UDN de puntos de acceso.

Resumen

15 De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona un método para gestionar una conexión entre un UE y una red de comunicación inalámbrica. De acuerdo con el método, un punto de acceso de la red de comunicación sirve para la conexión al UE. El punto de acceso determina una pluralidad de puntos de acceso de destino. Adicionalmente, el punto de acceso envía un mensaje al UE. El mensaje indica la pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza el UE para conmutar de manera autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. Además, el mensaje indica una o más condiciones para ser evaluadas por el UE para activar la conmutación al uno o más de los puntos de acceso de destino.

20 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona un método de gestión de una conexión entre un UE y una red de comunicación inalámbrica. De acuerdo con el método, un UE recibe un mensaje de un punto de acceso de la red de comunicación, cuyo punto de acceso actualmente sirve la conexión del UE a la red de comunicación inalámbrica. El mensaje indica una pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino indicados. De acuerdo con el método, el UE detecta además un evento activador. En respuesta a la detección del evento activador, el UE conmuta la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. El mensaje indica además una o más condiciones que deben ser evaluadas por el UE para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino. El evento activador se basa en la una o más condiciones indicadas.

30 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona un punto de acceso para una red de comunicación inalámbrica. El punto de acceso comprende un interfaz de radio para servir una conexión a un UE. Además, el punto de acceso comprende al menos un procesador. El al menos un procesador está configurado para determinar una pluralidad de puntos de acceso de destino. Además, el al menos un procesador está configurado para enviar un mensaje al UE. El mensaje indica la pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar la conexión de forma autónoma a uno o más de los puntos de acceso de destino. Además, el mensaje indica una o más condiciones a ser evaluadas por el UE para la activación de la conmutación al uno o más de los puntos de acceso de destino.

40 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona un UE. El UE comprende un interfaz de radio para establecer una conexión a una red de comunicación inalámbrica. Además, el UE comprende al menos un procesador. El al menos un procesador está configurado para recibir un mensaje desde un punto de acceso de la red de comunicación, cuyo punto de acceso sirve actualmente a la conexión del UE con la red de comunicación inalámbrica. El mensaje indica una pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino indicados. Además, el al menos un procesador está configurado para detectar un evento activador y, en respuesta a la detección del evento activador, conmutar la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. El mensaje indica además una o más condiciones a ser evaluadas por el UE para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino. El evento activador se basa en la una o más condiciones indicadas.

50 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona un programa de ordenador o producto de programa de ordenador, por ejemplo, en la forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un punto de acceso para una red de comunicación inalámbrica. La ejecución del código del programa hace que al menos un procesador determine una pluralidad de puntos de acceso de destino. Además, la ejecución del código del programa hace que al menos un procesador envíe un mensaje al UE. El mensaje indica la pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar automáticamente la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. Además, el mensaje indica una o más condiciones a ser evaluadas por el UE para activar la conmutación a uno o más de los puntos de acceso de destino.

55 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona un programa de ordenador o producto de programa de ordenador, por ejemplo, en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador de un UE. La ejecución del código del programa hace que al menos un procesador reciba un mensaje desde un punto de acceso de la red de

comunicación, cuyo punto de acceso actualmente sirve la conexión del UE a la red de comunicación inalámbrica. El mensaje indica una pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino indicados. Además, la ejecución del código del programa hace que al menos un procesador detecte un evento activador y, en respuesta a la detección del evento activador, conmute la conexión a uno o más de dichos puntos de acceso de destino. El mensaje indica además una o más condiciones a ser evaluadas por el UE para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino. El evento activador se basa en la una o más condiciones indicadas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente un despliegue de red para efectuar la conmutación autónoma de la conexión de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de señalización para ilustrar un ejemplo de procedimiento de conmutación de conexiones de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 muestra un diagrama de señalización para ilustrar otro ejemplo de procedimiento de conmutación de conexiones de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método de acuerdo con una realización de la invención, que se puede usar para realizar diversas funcionalidades para la conmutación de conexiones de acuerdo con una realización de la invención en un punto de acceso.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método de acuerdo con una realización de la invención, que se puede usar para realizar diversas funcionalidades para la conmutación de conexiones en un UE de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 6 ilustra esquemáticamente estructuras de ejemplo de un punto de acceso de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 7 ilustra esquemáticamente estructuras de ejemplo de un UE de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

En lo que sigue a continuación, los conceptos de acuerdo con las realizaciones de la invención se explicarán con más detalle haciendo referencia a los dibujos que se acompañan. Los conceptos ilustrados se refieren a la gestión de la conmutación de conexiones en una red de comunicación inalámbrica. En las realizaciones ilustradas, se supone que la red de comunicación inalámbrica está basada en un despliegue de UDN. En particular, la red de comunicación inalámbrica puede usar puntos de acceso espaciados densamente, por ejemplo, con distancias entre los puntos de acceso vecinos en el rango de 1 m a 1000 m, típicamente en el rango de 2 m a 500 m. Además, los puntos de acceso pueden operar en una banda de frecuencia de radio entre 10 GHz y 100 GHz, lo que significa que puede haber una diferencia significativa en la calidad del enlace entre un enlace LOS y un enlace NLOS. Sin embargo, debe comprenderse que los conceptos ilustrados podrían aplicarse de manera correspondiente a otras tecnologías de radio, por ejemplo, LTE, UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Terrestres Universales con Móviles) o CDMA de Banda Ancha (Acceso por Código de División Múltiple) o CDMA2000.

La figura 1 ilustra esquemáticamente las estructuras de la red de comunicación inalámbrica y un UE 50 de ejemplo. En particular, la figura 1 ilustra una pluralidad de puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4 de la red de comunicación inalámbrica, que pueden ser utilizados por el UE 50 para la conexión a la red de comunicación inalámbrica. Aquí, se debe tener en cuenta que una conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica puede formarse seleccionando un punto de acceso apropiado 100-1, 100-2, 100-3, 100-4 y configurar un enlace de radio entre el UE 50 y este punto de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4. En el escenario de ejemplo ilustrado en la figura 1, la conexión está formada por un enlace de radio al punto de acceso 100-1. Este punto de acceso 100-1, que mantiene la conexión activa entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica, también se puede denominar punto de acceso servidor del UE 50. En algunos casos, una conexión también puede utilizar múltiples enlaces de radio a diferentes puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, que luego pueden servir cooperativamente al UE 50.

Como se mencionó anteriormente, la red de comunicación inalámbrica puede utilizar una banda de alta frecuencia en el rango de 10 GHz a 100 GHz, en particular una banda de frecuencia por encima de 30 GHz, tal como en el rango de alrededor de 60 GHz. Esta región de frecuencia por encima de 30 GHz también se conoce como banda MMW (Onda Milimétrica).

En dicha banda de alta frecuencia, la atenuación de radio relativamente alta y la difracción de radio relativamente baja tienen el efecto de que normalmente un enlace de radio LOS tendrá una calidad significativamente mejor que un enlace de radio NLOS. Sin embargo, dado que un enlace de radio LOS es sensible a los obstáculos de propagación, puede ser necesario conmutar rápidamente la conexión entre los diferentes puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4 para mantener la conexión. Por ejemplo, debido al movimiento del UE 50, un obstáculo puede

- afectar el enlace de radio LOS al punto de acceso 100-1, lo que significa que se hace necesario conmutar la conexión a otro punto de acceso 100-2, 100-3, 100-3, 100-4. Se pueden producir efectos similares en el caso de los obstáculos de propagación en movimiento, por ejemplo, una persona que se desplaza dentro de LOS entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual 100-1. Debido a que la transición de una condición LOS a una condición NLOS puede tener lugar repentinamente, existe el riesgo de un fallo repentino del enlace de radio al punto de acceso servidor actual 100-1. Esto puede a su vez tener el efecto de que el UE 50 ya no puede informar de mediciones al punto de acceso servidor 100-1 y que el punto de acceso servidor 100-1 no puede enviar comandos de control al UE 50. Por consiguiente, el procedimiento de HO convencional, como se describe en 3GPP TS 36.331, puede no ser aplicable en estas circunstancias.
- De acuerdo con los conceptos que se explican más adelante, se puede abordar la situación anterior gestionando la conmutación de la conexión entre los puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, de manera que el UE 50 pueda realizarla de manera autónoma. Con este propósito, el punto de acceso servidor actual 100-1 puede enviar proactivamente un mensaje al UE 50 para autorizarle a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más puntos de acceso de destino indicados en el mensaje. Por consiguiente, la gestión general de la conexión todavía está basada en la red, pero el proceso de conmutación real puede ser realizado de manera autónoma por el UE 50. A continuación, el mensaje anterior también se denominará mensaje de autorización de la conmutación. El mensaje de autorización de la conmutación se puede enviar antes de tiempo, antes de que sea necesario conmutar la conexión a otro punto de acceso y mientras el enlace de radio al punto de acceso servidor actual 100-1 todavía esté intacto. El mensaje de autorización de la conmutación también puede incluir información con respecto a los diferentes los puntos de acceso de destino que serán utilizados por el UE 50 al conmutar la conexión a uno o más de estos puntos de acceso de destino, en particular las condiciones de conmutación. Además, dicha información puede incluir las configuraciones de los puntos de acceso de destino, recursos de radio utilizables, configuraciones para ser utilizadas por el UE 50 para acceder a los puntos de acceso de destino o similares, El UE 50 puede entonces decidir si y cuándo realizar la conmutación y también seleccionar el(los) punto(s) de acceso de destino más apropiados de los puntos de acceso de destino indicados. Esto se realiza de manera autónoma, es decir, sin requerir una interacción adicional entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual 100-1. De esta manera, también es posible una rápida conmutación de la conexión en situaciones en las que el enlace de radio al punto de acceso servidor actual 100-1 falle. De este modo, los conceptos ilustrados pueden permitir evitar una interrupción del servicio debido a un fallo completo de la conexión en curso.
- El punto de acceso servidor actual puede evaluar diversas condiciones para activar el envío del mensaje de autorización de la conmutación. Por ejemplo, el punto de acceso servidor actual puede realizar mediciones y activar el envío del mensaje de autorización de la conmutación en función de estas mediciones. Dichas mediciones pueden corresponder, por ejemplo, a la calidad del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual 100-1 o a la velocidad a la que se mueve el UE 50.
- La figura 2 ilustra adicionalmente los conceptos anteriores haciendo referencia a un procedimiento de ejemplo para conmutar la conexión del UE 50 desde el punto de acceso servidor actual 100-1 a otro punto de acceso 100-2.
- En el procedimiento de la figura 2, la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica se establece en la etapa 201. Como se ilustra, la conexión se crea al establecer un enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. El punto de acceso 100-1 se convierte así en el punto de acceso servidor para el UE 50.
- En la etapa 202, el punto de acceso 100-1 detecta un evento de activación. El evento de activación puede corresponder, por ejemplo, al establecimiento de la conexión en la etapa 201. Además, el evento activador puede basarse en ciertas mediciones y/o evaluaciones realizadas por punto de acceso 100-1. Por ejemplo, el punto de acceso 100-1 podría medir y evaluar la calidad del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1, por ejemplo, en términos de un indicador de calidad del canal, nivel de potencia de la baliza o velocidad de bits alcanzable. El evento de activación podría entonces corresponder a que la calidad del enlace de radio se encuentre por debajo de un valor umbral dado. Además, el punto de acceso 100-1 podría determinar la probabilidad de un fallo del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. Por ejemplo, esto podría lograrse basándose en la información estadística sobre las brechas de cobertura de radio en un área de cobertura de radio del punto de acceso 100-1 y sobre la información sobre la posición o el desplazamiento del UE 50. Además, el punto de acceso 100-1 podría medir una velocidad del UE 50, por ejemplo, evaluando las señales de radio transmitidas por el UE 50, y el evento de activación podría corresponder a la velocidad del UE 50 que exceda un valor de umbral dado. En este caso, se puede tener en cuenta que es más probable que un UE en desplazamiento rápido requiera conmutar a otro punto de acceso que un UE en desplazamiento lento o estático. Además, el punto de acceso 100-1 puede evaluar si un mensaje de autorización de la conmutación que se envió previamente al UE 50 todavía es válido o está desactualizado y puede activar el envío del mensaje de autorización de la conmutación cuando el mensaje de autorización de la conmutación enviado anteriormente ya no sea válido. Esto se puede lograr, por ejemplo, proporcionando un temporizador que se reinicie cada vez que el punto de acceso 100-1 envía un nuevo mensaje de autorización de la conmutación al UE 50 y utiliza la expiración del temporizador como evento de activación.
- En la etapa 203, el punto de acceso 100-1 determina una pluralidad de puntos de acceso de destino que constituyen candidatos a los que se puede conmutar la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica. En el procedimiento de ejemplo ilustrado, se supone que estos puntos de acceso de destino son los puntos de acceso

100-2 y 100-3. El punto de acceso 100-1 puede aplicar varios criterios para determinar los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3. Por ejemplo, el punto de acceso 100-1 puede seleccionar puntos de acceso que estén situados en un sentido del desplazamiento del UE 50 o puntos de acceso que presten cobertura de radio en brechas de cobertura de radio conocidas en el área de cobertura del punto de acceso 100-1.

5 El punto de acceso 100-1 envía luego el mensaje de autorización de la conmutación 204 al UE 50. Esto se puede lograr a través de un canal de control soportado por el enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. El mensaje de autorización de la conmutación indica los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 determinados en la etapa 203. Además, el mensaje de autorización de la conmutación 204 autoriza al UE 50 a conmutar de forma autónoma la conexión en curso a uno o más de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el
10 mensaje de autorización de la conmutación 204, sin necesidad de una mayor interacción entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1.

El mensaje de autorización de la conmutación 204 puede transportar diversos tipos de información que puede ser utilizada por el UE 50 para realizar la conmutación autónoma de la conexión. En particular, el mensaje de autorización de la conmutación 204 indica una o más condiciones para activar la conmutación en el UE 50. Dicha
15 condición puede corresponder, por ejemplo, a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad de enlace de radio esperada de uno de los accesos de destino los puntos 100-2, 100-3 supera la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 en una magnitud determinada. Además, dicha condición puede corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 está por debajo de un primer umbral y la calidad de enlace de radio esperada de uno
20 de los puntos de acceso de destino 100- 2, 100-3 está por encima de un segundo umbral. Como un ejemplo adicional, tal condición puede corresponder a un fallo del enlace de radio al punto de acceso servidor actual 100-1 o una interrupción de la conexión.

Además, el mensaje de autorización de la conmutación 204 puede indicar información relativa a cada uno de los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3. Por ejemplo, dicha información puede incluir una identidad del punto de acceso de destino 100-2, 100-3, por ejemplo, en términos de un índice. Además, dicha información puede
25 incluir una secuencia, tiempos y/o recursos de radio utilizados para una baliza o señal piloto transmitida por el punto de acceso de destino 100-2,100-3. Además, se puede incluir la información relativa a los protocolos de comunicación utilizados por el punto de acceso de destino. Dicha información sobre los protocolos puede ser útil en particular si los puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-2, 100-3, 100-4, difieren con respecto a la tecnología de acceso por radio utilizada. Además, dicha información puede incluir un mapeo de recursos de radio de un canal de control del punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Además, dicha información puede indicar la tecnología de acceso de radio utilizada por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Además, dicha información puede incluir información sobre el sistema para acceder al punto de acceso de destino 100-2, 100-3, por ejemplo, en la forma de un preámbulo de acceso aleatorio o en términos de un identificador temporal específico de célula (por ejemplo, un C-
30 RNTI) para ser utilizado por la UE 50.

Además, el mensaje de autorización de la conmutación 204 puede incluir la información a ser aplicada por el UE 50 para seleccionar entre los diferentes puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el mensaje de autorización de la conmutación 204, por ejemplo, en forma de orden de prioridad o política de selección.

El mensaje de autorización de la conmutación 204 puede ser válido por un período de tiempo determinado. Dicho período de tiempo puede estar preconfigurado en el UE 50 y en los puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4 de la red de comunicación inalámbrica. Además, dicho período de tiempo puede ser establecido dinámicamente para cada mensaje de autorización de la conmutación. En el ejemplo del procedimiento ilustrado, el punto de acceso 100-1 podría establecer el período de tiempo antes de enviar el mensaje de autorización de la conmutación 204 e indicar el período de tiempo en el mensaje de autorización de autorización 204. El UE 50 es entonces autorizado para realizar de forma autónoma la conmutación mientras que el período de tiempo aún no haya expirado. La expiración del período de tiempo puede supervisarse proporcionando un temporizador correspondiente en el UE 50. El punto de acceso 100-1 puede establecer el período de tiempo, por ejemplo, dependiendo de la velocidad actual del UE 50. Por ejemplo, si el UE 50 se está desplazando a alta velocidad, puede ser adecuado un período de tiempo más corto. En ciertos casos, el mensaje de autorización de la conmutación 204 también podría ser válido hasta que tenga lugar un evento específico, por ejemplo, la recepción de un nuevo mensaje de autorización de la conmutación o la liberación de la conexión entre la UE 50 y la red de comunicación inalámbrica. En ciertos escenarios, el mensaje de autorización de la conmutación 204 puede anular un mensaje de autorización de la conmutación enviado previamente o puede ser anulado por un mensaje de autorización de la conmutación enviado posteriormente,
45

Además de enviar el mensaje de autorización de la conmutación 204, el punto de acceso 100-1 también proporciona información sobre el UE 50 a los puntos acceso de destino 100-2, 100-3 determinados en la etapa 203, como se ilustra en los mensajes 205 y 206. Tal información puede incluir, por ejemplo, un contexto del UE 50 como se proporciona para mantener la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica. Además, el punto de acceso 100-1 también puede comenzar a reenviar los datos del plano de usuario destinados al UE 50 a los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3. De esta manera, los puntos de acceso de acceso de destino 100-2, 100-3 pueden prepararse para continuar sirviendo inmediatamente al UE 50 después de conmutar la conexión. La información proporcionada a los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 también puede indicar el período de validez del
55
60

mensaje de autorización de la conmutación 204. En este caso, puede ser beneficioso indicar un período de tiempo de validez para los puntos de acceso de destino. que sea mayor que el período de tiempo de validez aplicado por el UE 50, lo que garantiza que los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 también estén preparados en los casos en que el UE 50 intente conmutar la conexión al final del período de validez indicado para el UE 50. Si el punto de acceso 100-1 ha determinado un orden de prioridad de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3, el punto de acceso 100-1 puede enviar la información a los diferentes puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 en el orden de prioridad decreciente.

Tras recibir el mensaje de autorización de la conmutación 204, el UE 50 puede iniciar los procedimientos de supervisión con respecto a los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el mensaje de autorización de la conmutación 204. Por ejemplo, el UE 50 puede realizar mediciones para determinar cuál de los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3 proporciona la mayor calidad de enlace de radio esperada. Después de dicha determinación, el UE 50 puede continuar supervisando solo el punto de acceso de destino 100-2, 100-3 con la mayor calidad de enlace de radio esperada. En otros escenarios, el UE 50 puede continuar supervisando todos los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3. La supervisión puede usar la información provista en el mensaje de autorización de la conmutación 204, por ejemplo, secuencia, tiempos y/o recursos de radio utilizados para una baliza o señal piloto transmitida por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3.

Sin embargo, el UE 50 no realiza ninguna conmutación inmediata de la conexión. Más bien, el UE 50 realiza la conmutación de la acción de conexión solo en respuesta a la detección de un evento de activación, como se ilustra en la etapa 207. Tal evento de activación puede estar preconfigurado en el UE 50 o puede indicarse en el mensaje de autorización de la conmutación 204. Por ejemplo, el evento activador puede corresponder a un fallo del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual 100-1. Además, dicho evento de activación puede corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad esperada del enlace de radio de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 excede la calidad del enlace de radio del punto de acceso actual servidor 100-1 en una magnitud dada. Además, dicho evento de activación puede corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 está por debajo de un primer umbral y la calidad de enlace de radio esperada de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 está por encima de un segundo umbral.

En respuesta a la detección del evento de activación en la etapa 207, el UE 50 inicia la conmutación de la conexión a uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicado en el mensaje de autorización de la conmutación 204. Para este propósito, el UE 50 también puede seleccionar entre los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3, como se indica en la etapa 208. Por ejemplo, el UE 50 puede seleccionar el punto de acceso de destino 100-2, 100-3 que proporcione la calidad de enlace de radio más alta esperada. En el procedimiento de ejemplo ilustrado, se supone que el UE 50 selecciona el punto de acceso de destino 100-2. Como se ilustra en la etapa 209, el UE 50 realiza entonces la conmutación de la conexión configurando un nuevo enlace de radio al punto de acceso de destino 100-2 seleccionado en la etapa 208, que luego se convierte en el nuevo acceso servidor para la UE 50.

La figura 3 ilustra un procedimiento de ejemplo adicional para conmutar la conexión del UE 50 desde el punto de acceso servidor actual 100-1 a otro punto de acceso 100-2. El procedimiento de la figura 3 es en muchos aspectos similar al de la figura 2. Sin embargo, en el procedimiento de la figura 3 se usa un proceso diferente para proporcionar al punto de acceso de destino 100-2 información sobre el UE 50.

En el procedimiento de la figura 3, la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica se establece en la etapa 301. Como se ilustra, la conexión se establece al configurar un enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. El punto de acceso 100-1 se convierte así en el punto de acceso servidor para el UE 50.

En la etapa 302, el punto de acceso 100-1 detecta un evento activador. El evento de activación puede corresponder, por ejemplo, al establecimiento de la conexión en la etapa 301. Además, el evento activador puede estar basado en mediciones y/o evaluaciones realizadas por el punto de acceso 100-1. Por ejemplo, el punto de acceso 100-1 podría medir y evaluar la calidad del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1, por ejemplo, en términos de un indicador de calidad del canal, nivel de potencia de la baliza o velocidad de bits alcanzable. El evento de activación podría entonces responder a la calidad del enlace de radio por debajo de un valor de umbral dado. Además, el punto de acceso 100-1 podría determinar la probabilidad de un fallo del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. Por ejemplo, esto podría lograrse basándose en la información estadística sobre las brechas de cobertura de radio en un área de cobertura de radio del punto de acceso 100-1 y en la información sobre la posición o desplazamiento del UE 50. Además, el punto de acceso 100-1 podría medir una velocidad del UE 50, por ejemplo, evaluando las señales de radio transmitidas por el UE 50 y el evento de activación podría corresponder a la velocidad del UE 50 que exceda un valor de umbral dado. En este caso, se puede tener en cuenta que es más probable que un UE en desplazamiento rápido requiera conmutar a otro punto de acceso que un desplazamiento lento o estático del UE. Además, el punto de acceso 100-1 puede evaluar si un mensaje de autorización de la conmutación que se envió previamente al UE 50 todavía es válido o está desactualizado y activar el envío del mensaje de autorización de la conmutación cuando el mensaje de autorización de la conmutación enviado anteriormente ya no es válido. Esto se puede lograr, por ejemplo, proporcionando un temporizador que se reinicie cada vez que el punto de acceso 100-1 envía un nuevo mensaje de autorización de la conmutación al UE 50 y utiliza la extinción del temporizador como el evento de activación.

En la etapa 303, el punto de acceso 100-1 determina una pluralidad de puntos de acceso de destino que constituyen candidatos a los que se puede conmutar la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica. En el procedimiento de ejemplo ilustrado, se supone que estos puntos de acceso de destino son los puntos de acceso 100-2 y 100-3. El punto de acceso 100-1 puede aplicar varios criterios para determinar los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3. Por ejemplo, el punto de acceso 100-1 puede seleccionar puntos de acceso que estén situados en un sentido del desplazamiento del UE 50 o puntos de acceso que brinden cobertura de radio en brechas de cobertura de radio conocidas en el área de cobertura del punto de acceso 100-1.

El punto de acceso 100-1 envía entonces el mensaje de autorización de la conmutación 304 al UE 50. Esto se puede lograr sobre un canal de control soportado por el enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1. El mensaje de autorización de la conmutación 304 indica los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 determinados en la etapa 303. Además, el mensaje de autorización de la conmutación 304 autoriza al UE 50 a conmutar de forma autónoma la conexión en curso a uno o más de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el mensaje de autorización de la conmutación 304, sin requerir una interacción adicional entre el UE 50 y el punto de acceso 100-1.

El mensaje de autorización de la conmutación 304 puede transportar diversos tipos de información que puede ser utilizada por el UE 50 para realizar la conmutación autónoma de la conexión. En particular, el mensaje de autorización de la conmutación 304 indica una o más condiciones para activar la conmutación en el UE 50. Dicha condición puede corresponder, por ejemplo, a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad de enlace de radio esperada de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 excede la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 en una magnitud determinada. Además, dicha condición puede corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 está por debajo de un primer umbral y la calidad de enlace de radio esperada de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 está por encima de un segundo umbral. Como un ejemplo adicional, tal condición puede corresponder a un fallo del enlace de radio al punto de acceso servidor actual 100-1 o una interrupción de la conexión.

Además, el mensaje de autorización de la conmutación 304 puede indicar la información relativa a cada uno de los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3. Por ejemplo, dicha información puede incluir una identidad del punto de acceso de destino 100-2, 100-3, por ejemplo, en términos de un índice. Además, dicha información puede incluir una secuencia, tiempos y/o recursos de radio utilizados para una baliza o señal piloto transmitida por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Además, se puede incluir información sobre los protocolos de comunicación utilizados por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Dicha información sobre los protocolos puede ser útil en particular si los puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-2, 100-3, 100-4 difieren con respecto a la tecnología de acceso por radio utilizada. Además, dicha información puede incluir un mapeo de recursos de radio de un canal de control del punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Además, dicha información puede indicar la tecnología de acceso por radio utilizada por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3. Además, dicha información puede incluir información del sistema para acceder al punto de acceso de destino 100-2, 100-3, por ejemplo, en la forma de un preámbulo de acceso aleatorio o en términos de un identificador temporal específico de célula (por ejemplo, un C-RNTI) para ser utilizado por el UE 50. Aún más, el mensaje de autorización de la conmutación 304 puede incluir información a ser aplicada por el UE 50 para seleccionar entre los diferentes puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el mensaje de autorización de la conmutación 304, por ejemplo, en forma de un orden de prioridad o política de selección.

El mensaje de autorización de la conmutación 304 puede ser válido durante un período de tiempo dado. Dicho período de tiempo puede estar preconfigurado en el UE 50 y los puntos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5 de la red de comunicación inalámbrica. Además, dicho período de tiempo puede ser establecido dinámicamente para cada mensaje de autorización de la conmutación. En el procedimiento de ejemplo ilustrado, el punto de acceso 100-1 podría establecer el período de tiempo antes de enviar el mensaje de autorización de la conmutación 304 e indicar el período de tiempo en el mensaje de autorización de la conmutación 304. El UE 50 está autorizado entonces para realizar de manera autónoma la conmutación mientras que el período de tiempo aún no haya expirado. La extinción del período de tiempo puede supervisarse proporcionando un temporizador correspondiente en el UE 50. El punto de acceso 100-1 puede establecer el período de tiempo, por ejemplo, dependiendo de la velocidad actual del UE 50. Por ejemplo, si el UE 50 se está desplazando a alta velocidad, puede ser adecuado un período de tiempo más corto. En ciertos casos, el mensaje de autorización de la conmutación 304 también podría ser válido hasta un evento específico, por ejemplo, la recepción de un nuevo mensaje de autorización de la conmutación o la liberación de la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica. En ciertos casos, el mensaje de autorización de la conmutación 304 puede anular un mensaje de autorización de la conmutación enviado previamente o puede ser anulado por un mensaje de autorización de la conmutación enviado posteriormente.

Tras recibir el mensaje de autorización de la conmutación 304, el UE 50 puede iniciar los procedimientos de supervisión con respecto a los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicados en el mensaje de autorización de la conmutación 304. Por ejemplo, el UE 50 puede realizar mediciones para determinar cuál de los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3 proporciona la calidad del enlace de radio más alta esperada. Después de tal determinación, el UE 50 puede continuar supervisando solo el punto de acceso de destino 100-2, 100-3 con la más

alta calidad del enlace de radio esperada. En otros escenarios, el UE 50 puede continuar supervisando todos los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3. La supervisión puede usar la información proporcionada en el mensaje de autorización de la conmutación 304, por ejemplo, secuencia, tiempos y/o recursos de radio utilizados para una baliza o señal piloto transmitida por el punto de acceso de destino 100-2, 100-3.

5 Sin embargo, el UE 50 no realiza ninguna conmutación inmediata de la conexión. Más bien, el UE 50 realiza la conmutación de la acción de conexión solo en respuesta a la detección de un evento activador, como se ilustra en la etapa 305. Dicho evento activador puede estar preconfigurado en el UE 50 o puede indicarse en el mensaje de autorización de la conmutación 304. Por ejemplo, el evento activador puede corresponder a un fallo del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual 100-1. Además, dicho evento de activación puede
10 corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad esperada del enlace de radio de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 excede la calidad del enlace de radio del punto de acceso actual servidor 100-1 en una magnitud dada. Además, dicho evento de activación puede corresponder a mediciones realizadas por el UE 50 que indiquen que la calidad del enlace de radio del punto de acceso servidor actual 100-1 está por debajo de un primer umbral y la calidad del enlace de radio esperada de uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 está por encima de un segundo umbral.

En respuesta a la detección del evento de activación en la etapa 305, el UE 50 inicia la conmutación de la conexión a uno de los puntos de acceso de destino 100-2, 100-3 indicado en el mensaje de autorización de la conmutación 304. Para este fin, el UE 50 también puede seleccionar entre los puntos de acceso de destino indicados 100-2, 100-3, como se indica en la etapa 306. Por ejemplo, el UE 50 puede seleccionar el punto de acceso de destino 100-2, 100-3 que proporcione la calidad del enlace de radio más alta esperada. En el procedimiento de ejemplo ilustrado, se supone que el UE 50 selecciona el punto de acceso de destino 100-2. Como se ilustra en la etapa 307, el UE 50 realiza entonces la conmutación de la conexión al configurar un nuevo enlace de radio al punto de acceso de destino 100-2 seleccionado en la etapa 306, que luego se convierte en el nuevo punto de acceso servidor para el UE 50.

20 Cuando se conmuta la conexión en la etapa 307, el UE 50 también indica una identidad del punto de acceso servidor anterior 100-1, por ejemplo, en términos de un índice, al nuevo punto de acceso servidor 100-2. El nuevo punto de acceso servidor 100-2 puede usar esta identidad para enviar una solicitud 308 para obtener información sobre el UE 50 al punto de acceso servidor anterior 100-1.

25 En respuesta a la solicitud 308, el punto de acceso 100-1 proporciona información relativa al UE 50 al nuevo punto de acceso servidor 100-2, como se ilustra en el mensaje 309. Dicha información puede incluir, por ejemplo, un contexto del UE 50 según lo previsto para mantener la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica.

Los procedimientos de conmutación de la conexión que se explicaron anteriormente también se pueden usar junto con otros tipos de procedimientos de conmutación de la conexión, por ejemplo, un procedimiento de conmutación de la conexión en el que el punto de acceso actual servidor indica al UE 50 que conmute inmediatamente a un determinado punto de acceso de destino. En tales casos, el procedimiento de conmutación autónoma se podría usar como respaldo para los casos en los que no es posible una instrucción para la conmutación inmediata, por ejemplo, debido a un fallo del enlace de radio entre el UE 50 y el punto de acceso servidor actual. Por consiguiente, si el UE 50 recibe primero el mensaje de autorización de la conmutación y luego un comando para la conmutación inmediata de la conexión, el UE 50 puede primero intentar realizar la conmutación inmediata y, si esta conmutación inmediata falla, continuar con el procedimiento de conmutación autónoma.

35 La figura 4 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método que puede usarse para llevar a cabo los conceptos anteriores en un nodo de acceso de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, en uno de los nodos de acceso 100-1, 100-2, 100-3, 100-4. Si se utiliza una ejecución del punto de acceso basada en un procesador, se pueden realizar las etapas del método por uno o más procesadores del punto de acceso. Para este propósito, los procesadores pueden ejecutar un código de programa configurado de la manera correspondiente. Además, al menos algunas de las funcionalidades correspondientes pueden estar cableadas en el(los) procesador(es).

40 En la etapa 410, el punto de acceso sirve una conexión entre un UE, por ejemplo, el UE 50, y la red de conexión inalámbrica de comunicación. La conexión se basa en un enlace de radio entre el UE y el punto de acceso. En algunos escenarios, la conexión puede además basarse en enlaces de radio adicionales entre el UE y otros puntos de acceso.

45 En la etapa 420, el punto de acceso detecta un evento activador. Se pueden usar varios tipos de eventos de activación. Por ejemplo, el punto de acceso puede enviar el mensaje en respuesta al establecimiento de la conexión entre el UE y la red de comunicación. Además, el punto de acceso puede determinar una probabilidad de fallo de un enlace de radio entre el UE y el punto de acceso y enviar el mensaje en respuesta a que la probabilidad de fallo esté por encima de un umbral. Además, el punto de acceso puede medir la calidad de un enlace de radio entre el equipo del usuario y el punto de acceso y enviar el mensaje en respuesta a que la calidad del enlace de radio esté por debajo de un umbral. Además, el punto de acceso puede medir una velocidad del UE y enviar el mensaje en respuesta a que la velocidad esté por encima de un umbral. Además, el punto de acceso puede enviar el mensaje en respuesta a la determinación de que una pluralidad adicional de puntos de acceso de destino, que se indicó

previamente al equipo de usuario, ya no sea válida. En los procedimientos de ejemplo de las figuras 2 y 3, esto se logra considerando el período de validez del mensaje de autorización de la conmutación.

En la etapa 430, el punto de acceso determina una pluralidad de puntos de acceso de destino. Esta determinación puede basarse, por ejemplo, en mediciones realizadas por el punto de acceso.

5 En la etapa 440, el punto de acceso envía un mensaje al UE. El mensaje indica los puntos de acceso de destino determinados en la etapa 430 y autoriza al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. Como se explicó anteriormente, esta conmutación autónoma no requiere interacción adicional entre el UE y el punto de acceso. Los mensajes de autorización de la conmutación 204 y 304 mencionados anteriormente son ejemplos de dichos mensajes.

10 El mensaje indica además una condición que debe ser evaluada por el UE para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino. Por ejemplo, tal condición puede basarse en mediciones realizadas por el UE, por ejemplo, para determinar las calidades de un enlace de radio. Por ejemplo, la conmutación puede activarse cuando la calidad del enlace de radio esperada para uno de los puntos de acceso de destino exceda la calidad del enlace de radio del punto de acceso en una magnitud determinada. Además, la conmutación puede activarse cuando la calidad del enlace de radio esperada para uno de los puntos de acceso de destino esté por encima de un primer umbral y la calidad del enlace de radio del punto de acceso esté por debajo de un segundo umbral. Además, la conmutación puede activarse si falla un enlace de radio entre el UE y el punto de acceso.

15 Para cada uno de los puntos de acceso de destino, el mensaje puede indicar además la información que utilizará el UE para conectarse a este punto de acceso de destino. Por ejemplo, esto puede incluir una información sobre la configuración de radio, los parámetros de acceso, los recursos de radio, un identificador temporal específico de la célula para ser utilizado por el UE, o similares. Además, el mensaje puede indicar un orden de prioridad de los puntos de acceso de destino.

20 Además, el punto de acceso puede enviar, a cada uno de la pluralidad de puntos de acceso de destino, información relacionada con el UE. Los puntos de acceso de destino pueden utilizar esta información para prepararse para una posible conmutación de la conexión. Como se explicó anteriormente, esta información puede incluir en particular un contexto del UE, tal como se utiliza para mantener la conexión en curso entre el UE y la red de comunicación inalámbrica. Como alternativa, el punto de acceso también puede enviar dicha información después de conmutar la conexión a uno o más de la pluralidad de puntos de acceso de destino. En tales casos, el punto de acceso puede recibir una solicitud del punto de acceso de destino al que se conmutó la conexión y enviar la información relacionada con el UE en respuesta a la solicitud a este punto de acceso de destino.

25 La figura 5 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método que puede usarse para llevar a cabo los conceptos anteriores en un UE, por ejemplo, en el UE 50. Si se usa una ejecución del UE basada en un procesador, las etapas del método pueden ser realizadas por uno o más procesadores del UE. Para este propósito, el(los) procesador(es) pueden ejecutar el código de programa configurado de la manera correspondiente. Además, al menos algunas de las funcionalidades correspondientes pueden estar cableadas en el(los) procesador(es).

30 En la etapa 510, se establece una conexión a una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, una red de comunicación inalámbrica que utiliza un despliegue como se explica en conexión con la figura 1. La conexión se basa en un enlace de radio entre los UE y un punto de acceso de la red de comunicación inalámbrica. En algunos escenarios, la conexión puede basarse además en enlaces de radio adicionales que se encuentren entre el UE y otros puntos de acceso.

35 En la etapa 520, el UE recibe un mensaje desde el punto de acceso que actualmente sirve la conexión. El mensaje indica una pluralidad de puntos de acceso de destino y autoriza al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino. Como se explicó anteriormente, esta conmutación autónoma no requiere una interacción adicional entre el UE y el punto de acceso. Los mensajes de autorización de la conmutación antes mencionados 204 y 304 son ejemplos de tal mensaje. En algunos escenarios, el UE puede recibir el mensaje en respuesta al establecimiento de la conexión entre el UE y la red de comunicación.

40 Para cada uno de los puntos de acceso de destino, el mensaje puede indicar además la información que debe usar el UE para conectarse a este punto de acceso de destino. Por ejemplo, este puede incluir una información sobre la configuración de radio, los parámetros de acceso, los recursos de radio, un identificador temporal específico de la célula que utilizará el UE o similares. Además, el mensaje puede indicar un orden de prioridad de puntos de acceso de destino.

45 En la etapa 530, el UE determina si se produjo un evento de activación. Si ocurrió un evento de activación, el método continúa con las etapas 540 y 550, como se indica por medio de la toma de decisión "SI". Si no tuvo lugar ningún evento activador, el método continúa con la etapa 560, como lo indica la toma de decisión "NO".

50 El evento de activación puede basarse en la calidad de un enlace de radio entre el UE y los puntos de acceso de destino indicados en el mensaje, medida por el UE. El evento de activación también puede basarse en una calidad de un enlace de radio entre el UE y el punto de acceso, medida por el UE. Por ejemplo, el evento de activación

- 5 puede corresponder a una calidad del enlace de radio esperada para uno de los puntos de acceso de destino que exceda la calidad de un enlace de radio del punto de acceso en una magnitud determinada. Además, el evento de activación puede corresponder a una calidad del enlace de radio esperada para uno de los puntos de acceso de destino que se encuentre por encima de un primer umbral y una calidad del enlace de radio del punto de acceso que esté por debajo de un segundo umbral. Además, el evento de activación puede corresponder al fallo de un enlace de radio entre el UE y el punto de acceso o la interrupción de la conexión. El mensaje de la etapa 520 también indica una condición que debe ser evaluada por el UE para activar la conmutación al punto o puntos de acceso de destino y el evento de activación se basa en dicha condición indicada.
- 10 En la etapa 540, el UE puede seleccionar uno o más puntos de acceso de destino de la pluralidad de puntos de acceso de destino indicados en el mensaje de la etapa 520. Esto se puede lograr basándose en la información indicada en el mensaje de la etapa 520. Por ejemplo, el mensaje puede indicar, un orden de prioridad de los puntos de acceso de destino, y el UE puede determinar seleccionar los puntos de acceso de destino en función del orden de prioridad indicado. Alternativamente, también se pueden aplicar las políticas de selección más complejas por el UE y también se puede indicar en el mensaje, por ejemplo, las políticas de selección que se basan en las mediciones realizadas por el UE.
- 15 En la etapa 550, el UE conmuta la conexión a el(los) punto(s) de acceso de destino seleccionados en la etapa 540. Esto se puede lograr basándose en la información indicada en el mensaje de la etapa 520. En particular, el mensaje puede indicar, para cada uno de los puntos de acceso de destino indicados, la información que utilizará el UE para conectarse a este punto de acceso de destino, y el UE puede realizar la conmutación basándose en esta información indicada. En algunos escenarios, después de conmutar al punto de acceso de destino, el UE también puede indicar la información relacionada con el punto de acceso, por ejemplo, una identidad del punto de acceso, a este punto de acceso de destino. Si este punto de acceso de destino se convierte en el nuevo punto de acceso servidor para el UE, este puede usar esta información para obtener la información relacionada con el UE del punto de acceso servidor anterior.
- 20 En la etapa 560, si no se detectó un evento de activación en la etapa 530, el UE puede mantener el(los) punto(s) de acceso actual(es) para mantener la conexión.
- 25 Se entiende que los métodos de las figuras 4 y 5 se pueden usar en combinación, por ejemplo, en un sistema formado por un UE, que funciona de acuerdo con el método de la figura 5, y un punto de acceso que actualmente sirve al UE, que funciona de acuerdo con el método de la figura 4.
- 30 La figura 6 ilustra estructuras de ejemplo de un punto de acceso para una red de comunicación inalámbrica que puede usarse para llevar a cabo los conceptos anteriores. Por ejemplo, las estructuras ilustradas se pueden usar para llevar a cabo las funcionalidades descritas anteriormente del punto de acceso 100-1 que actualmente sirve la conexión entre el UE 50 y la red de comunicación inalámbrica.
- 35 En el ejemplo ilustrado, el punto de acceso incluye un interfaz de radio 610 que se puede usar para servir una conexión entre la red de comunicación inalámbrica y un UE. Además, el punto de acceso puede incluir un interfaz de red de retorno 620 que se puede usar para la comunicación con otros nodos de la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, otros puntos de acceso o nodos de pasarela.
- 40 Además, el punto de acceso incluye uno o más procesadores 650 acoplados a los interfaces 610 y 620, y una memoria 660 acoplada al procesador o procesadores 650. La memoria 660 puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), por ejemplo, una ROM flash, una memoria RAM, por ejemplo, una RAM dinámica (DRAM) o RAM estática (SRAM), un almacenamiento masivo, por ejemplo, un disco duro o un disco de estado sólido, o similares. La memoria 660 incluye módulos de código de programa adecuadamente configurados para ser ejecutados por el procesador o procesadores 650 a fin de ejecutar las funciones descritas en conexión con el método de la figura 4, en particular las funciones explicadas anteriormente para el nodo de acceso 100-1. Más específicamente, los módulos de código de programa en la memoria 660 pueden incluir un módulo de medición 670 para llevar a cabo las funcionalidades descritas anteriormente para realizar mediciones para activar el envío del mensaje de autorización de la conmutación o para determinar los puntos de acceso de destino indicados en el mensaje de autorización de la conmutación. Además, los módulos de código de programa en la memoria 660 pueden incluir un módulo de administración de la conexión 680 para llevar a cabo las funcionalidades mencionadas anteriormente de servir la conexión entre el UE y la red de comunicación inalámbrica, seleccionar los puntos de acceso de destino o manejar la comunicación con dichos puntos de acceso de destino, y enviar el mensaje de autorización de la conmutación. Además, la memoria 660 puede incluir un módulo de control 690 para llevar a cabo funciones de control generales, tales como el control del interfaz de radio, el procesamiento de mensajes, el control de reenvío de datos o similares.
- 45 Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la figura 6 son meramente esquemáticas y que el punto de acceso puede incluir realmente otros componentes que, por razones de claridad, no se han ilustrado, por ejemplo, interfaces o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 660 puede incluir otros tipos de módulos de código de programa, que no se han ilustrado, por ejemplo, módulos de código de programa para llevar a cabo funcionalidades conocidas de un punto de acceso. En algunas realizaciones, también se puede proporcionar un programa de ordenador para ejecutar funcionalidades del punto de acceso, por ejemplo, en la forma de un medio
- 50
- 55

físico que almacene los módulos de código de programa para ser almacenados en la memoria 660 o haciendo que dicho código de programa esté disponible para su descarga.

La figura 7 ilustra estructuras de ejemplo de un UE que pueden usarse para llevar a cabo los conceptos anteriores. Por ejemplo, las estructuras ilustradas pueden usarse para llevar a cabo las funcionalidades descritas anteriormente del UE 50.

En el ejemplo ilustrado, el UE incluye un interfaz de radio 710 que se puede usar para establecer una conexión a una red de comunicación inalámbrica.

Además, el UE incluye uno o más procesadores 750 acoplados a los interfaces 710 y 720, y una memoria 760 acoplada al procesador o procesadores 750. La memoria 760 puede incluir una ROM, por ejemplo, una ROM flash, una memoria RAM, por ejemplo, una DRAM o SRAM, un almacenamiento masivo, por ejemplo, un disco duro o disco de estado sólido, o similar. La memoria 760 incluye módulos de código de programa adecuadamente configurados para ser ejecutados por el procesador o procesadores 750 a fin de ejecutar las funciones descritas en relación con el método de la figura 5, en particular las funcionalidades explicadas anteriormente para el UE 50. Más específicamente, los módulos de código de programa en la memoria 760 pueden incluir un módulo de medición 770 para llevar a cabo las funcionalidades descritas anteriormente de realizar mediciones para activar la conmutación o la selección de un punto de acceso de destino entre múltiples candidatos. Además, los módulos de código de programa en la memoria 760 pueden incluir un módulo de administración de la conexión 780 para llevar a cabo las funcionalidades mencionadas anteriormente de mantener la conexión entre el UE y la red de comunicación inalámbrica, seleccionando un punto de acceso de destino, y realizar la conmutación de la conexión según lo autorizado por el mensaje de autorización de la conmutación. Además, la memoria 760 puede incluir un módulo de control 790 para llevar a cabo las funcionalidades de control general, tales como el control del interfaz de radio, los mensajes de control del procesamiento o similares.

Debe entenderse que las estructuras ilustradas en la figura 7 son simplemente esquemáticas y que el UE en realidad puede incluir componentes adicionales que, en aras de la claridad, no se han ilustrado, por ejemplo, interfaces o procesadores adicionales. Además, debe entenderse que la memoria 760 puede incluir otros tipos de módulos de código de programa, que no se han ilustrado, por ejemplo, módulos de código de programa para llevar a cabo funcionalidades conocidas de un UE. En algunas realizaciones, también se puede proporcionar un programa de ordenador para ejecutar funcionalidades del UE, por ejemplo, en la forma de un medio físico que almacene los módulos de código de programa a almacenar en la memoria 760 o haciendo que dicho código de programa esté disponible para su descarga. Como puede verse, los conceptos descritos anteriormente se pueden usar para gestionar de manera eficiente la conexión del UE a la red de comunicación inalámbrica. En particular, al autorizar al UE a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de una pluralidad de puntos de acceso de destino, es posible realizar la conmutación de la conexión incluso si el enlace de radio entre el UE y el punto de acceso servidor actual del UE falla.

Debe entenderse que los ejemplos y realizaciones que se han explicado anteriormente son meramente ilustrativos y susceptibles de diversas modificaciones. Por ejemplo, los conceptos ilustrados podrían usarse en conexión con diversos tipos de redes de comunicación inalámbrica, sin limitarse a la tecnología UDN utilizada en las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente. Además, debe entenderse que los conceptos anteriores pueden llevarse a cabo utilizando un software diseñado de manera correspondiente para ser ejecutado por uno o más procesadores de un dispositivo ya existente, o mediante un hardware de dispositivo exclusivo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para gestionar una conexión entre un equipo de usuario (50) y una red de comunicación inalámbrica, que comprende: un punto de acceso (100-1) de la red de comunicación que sirve la conexión al equipo de usuario (50); el punto de acceso (100-1) que determina una pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3); y el punto de acceso (100-1) que envía un mensaje (204; 304) al equipo de usuario (50), indicando el mensaje (204; 304) dicha pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) y autoriza al equipo del usuario (50) a conmutar automáticamente la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), caracterizado porque el mensaje (204; 304) indica además una condición que debe ser evaluada por el equipo de usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mensaje (204; 304) indica múltiples condiciones para ser evaluadas por el equipo del usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que mensaje (204; 304) indica además: para cada uno de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), la información que utilizará el equipo de usuario (50) para conectarse a este punto de acceso de destino (100-2, 100-3), y/o un orden de prioridad de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3).
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende: el punto de acceso (100-1) que envía el mensaje (204; 304) en respuesta al establecimiento de la conexión entre el equipo del usuario (50) y la red de comunicación y/o el punto de acceso (100-1) que determina la probabilidad de fallo de un enlace de radio entre el equipo del usuario (50) y el punto de acceso (100-1) y que envía el mensaje (204; 304) en respuesta a que la probabilidad de fallo esté por encima de un umbral; y/o el punto de acceso (100-1) que mide una calidad de un enlace de radio entre el equipo de usuario (50) y el punto de acceso (100-1) y que envía el mensaje (204; 304) en respuesta a que la calidad del enlace de radio esté por debajo de un umbral; y/o el punto de acceso (100-1) que mide una velocidad del equipo de usuario (50) y que envía el mensaje (204; 304) en respuesta a que la velocidad esté por encima de un umbral; y/o el punto de acceso (100-1) que envía el mensaje (204; 304) en respuesta a la determinación de que hay una pluralidad adicional de puntos de acceso de destino, que fueron previamente indicados al equipo de usuario (50), que ya no son válidos
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende: el punto de acceso (100-1) que envía, a cada una de las pluralidades de puntos de acceso de destino (100-2; 100-3), la información relacionada con el equipo de usuario (50) para preparar este punto de acceso de destino (100-2, 100-3) para una conmutación potencial de la conexión.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende: después de conmutar la conexión a uno o más de la pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2), el punto de acceso (100-1) recibe una solicitud (308) desde este punto de acceso de destino (100-2); y en respuesta a la solicitud (308), el punto de acceso envía la información relacionada con el equipo del usuario (50) a este punto de acceso de destino (100-2).
7. Un método para gestionar una conexión entre un equipo de usuario (50) y una red de comunicación inalámbrica, que comprende: un equipo de usuario (50) que recibe un mensaje (204; 304) desde un punto de acceso (100-1) de la red de comunicación, el punto de acceso (100-1) que sirve actualmente la conexión del equipo de usuario (50) a la red de comunicación inalámbrica y el mensaje (204; 304) que indica una pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) y autoriza al equipo de usuario (50) a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino indicados (100-2, 100-3); el equipo de usuario (50) que detecta un evento activador; y en respuesta a la detección del evento de activación, el equipo de usuario (50) conmuta la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), caracterizado porque el mensaje (204; 304) indica además una condición que debe ser evaluada por el equipo de usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), y en el que el evento activador se basa en dicha condición indicada.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el evento de activación se basa en la calidad de un enlace de radio entre el equipo del usuario (50) y dichos uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), medida por el equipo del usuario (50).
9. El método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8 en el que el evento de activación se basa en la calidad de un enlace de radio entre el equipo del usuario (50) y el punto de acceso (100-1), medida por el equipo del usuario (50).
10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el evento de activación comprende una interrupción de la conexión.

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el mensaje (204; 304) indica múltiples condiciones que deben ser evaluadas por el equipo del usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), y en el que el evento de activación se basa en al menos una de dichas múltiples condiciones indicadas.
- 5 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el mensaje (204; 304) indica además, para cada uno de los puntos de acceso de destino indicados (100-2, 100-3), la información que debe utilizar el equipo de usuario (50) para conectarse a este punto de acceso de destino (100-2, 100-3) y el equipo de usuario (50) realiza la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) basándose en la información indicada; y/o en el que el mensaje indica además un orden de prioridad de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) y el equipo del usuario (50) determina dichos uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) según el orden de prioridad indicado.
- 10 13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende: el equipo de usuario (50) que recibe el mensaje (204;304) en respuesta al establecimiento de la conexión entre el equipo del usuario (50) y la red de comunicación.
- 15 14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, que comprende: después de conmutar a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2), el equipo de usuario (50) que indica la información relacionada con el punto de acceso a este punto de acceso de destino (100-2).
- 15 15. Un punto de acceso (100-1; 100-2; 100-3) para una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el punto de acceso (100-1; 100-2; 100-3): un interfaz de radio (610) para servir una conexión a un equipo de usuario (50); y al menos un procesador (650), estando configurado el al menos un procesador (650) para: determinar una pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), y enviar un mensaje (204; 304) al equipo de usuario (50), indicando el mensaje (204; 304) dicha pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) y autorizando al equipo de usuario (50) para conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), caracterizado porque el mensaje (204; 304) indica además una condición que debe ser evaluada por el equipo de usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3).
- 20 25 16. El punto de acceso (100-1; 100-2; 100-3) de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el al menos un procesador (650) está configurado para realizar las etapas de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 30 17. Un equipo de usuario (50), que comprende: un interfaz de radio (710) para establecer una conexión a una red de comunicación inalámbrica; y al menos un procesador (750), estando configurado el al menos un procesador (750) para: recibir un mensaje (204; 304) desde un punto de acceso (100-1) de la red de comunicación, el punto de acceso (100-1) que sirve actualmente la conexión del equipo de usuario (50) a la red de comunicación inalámbrica y el mensaje (204; 304) que indica una pluralidad de puntos de acceso de destino (100-2, 100-3) y autoriza al equipo de usuario (50) a conmutar de forma autónoma la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino indicados (100-2, 100-3); detectar un evento activador; y en respuesta a la detección del evento de activación, conmutar la conexión a uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), caracterizado porque el mensaje (204; 304) indica además una condición que debe ser evaluada por el equipo de usuario (50) para activar la conmutación a dicho uno o más de los puntos de acceso de destino (100-2, 100-3), y en el que el evento activador se basa en dicha condición indicada.
- 35 40 18. El equipo de usuario (50) de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el al menos un procesador (750) está configurado para realizar las etapas de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14.
- 45 19. Un programa de ordenador que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador (650) de un punto de acceso (100-1, 100-2, 100-3) de una red de comunicación inalámbrica, en el que la ejecución del código del programa hace que el al menos un procesador (650) realice las etapas de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 50 20. Un programa de ordenador que comprende un código de programa que debe ser ejecutado por al menos un procesador (750) de un equipo de usuario (50), en el que la ejecución del código de programa hace que al menos un procesador (750) realice las etapas de un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14.

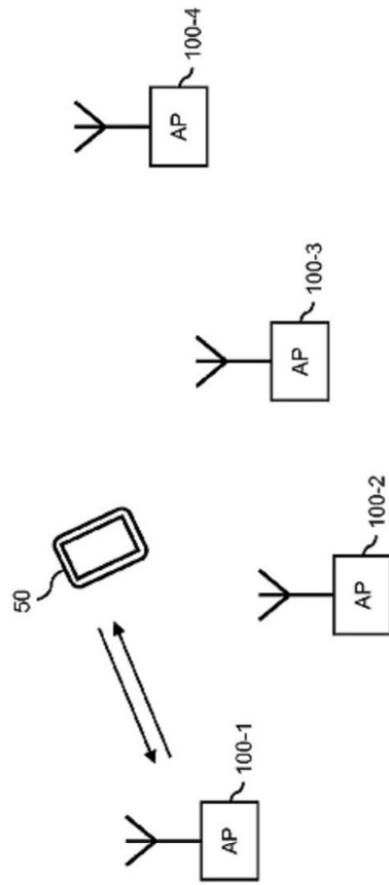


FIG. 1

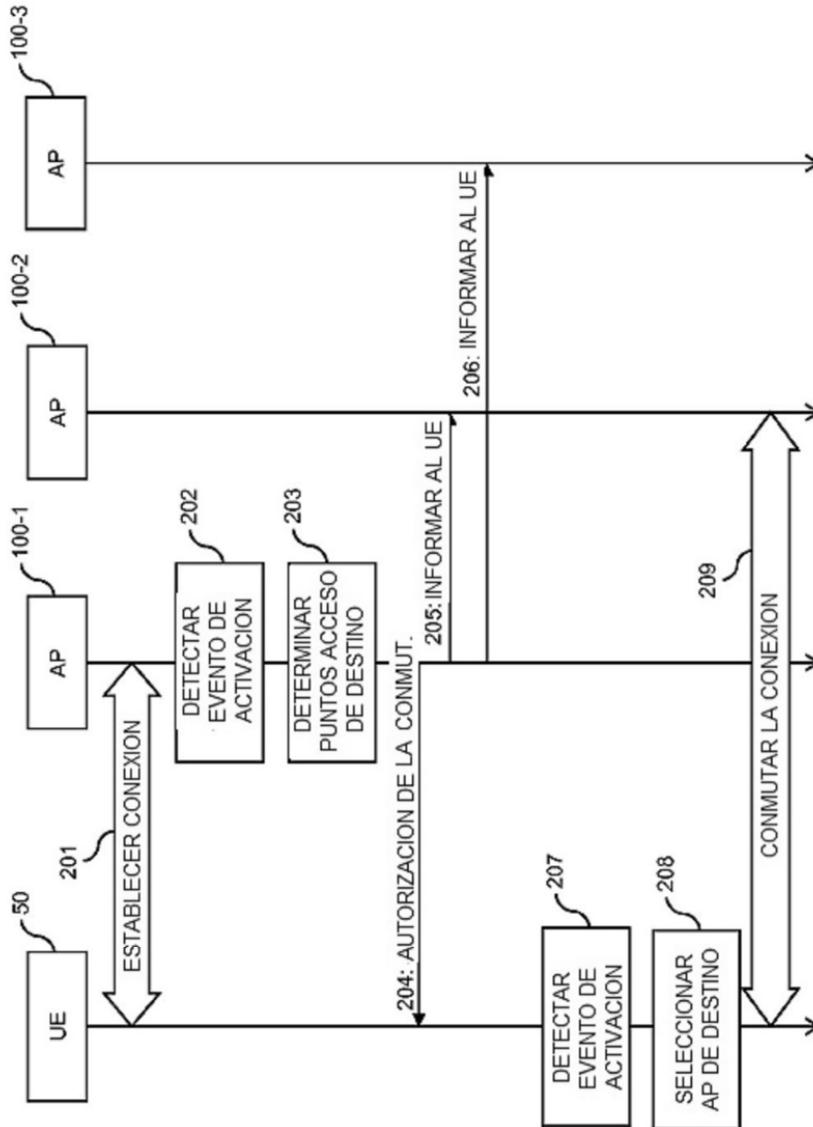


FIG. 2

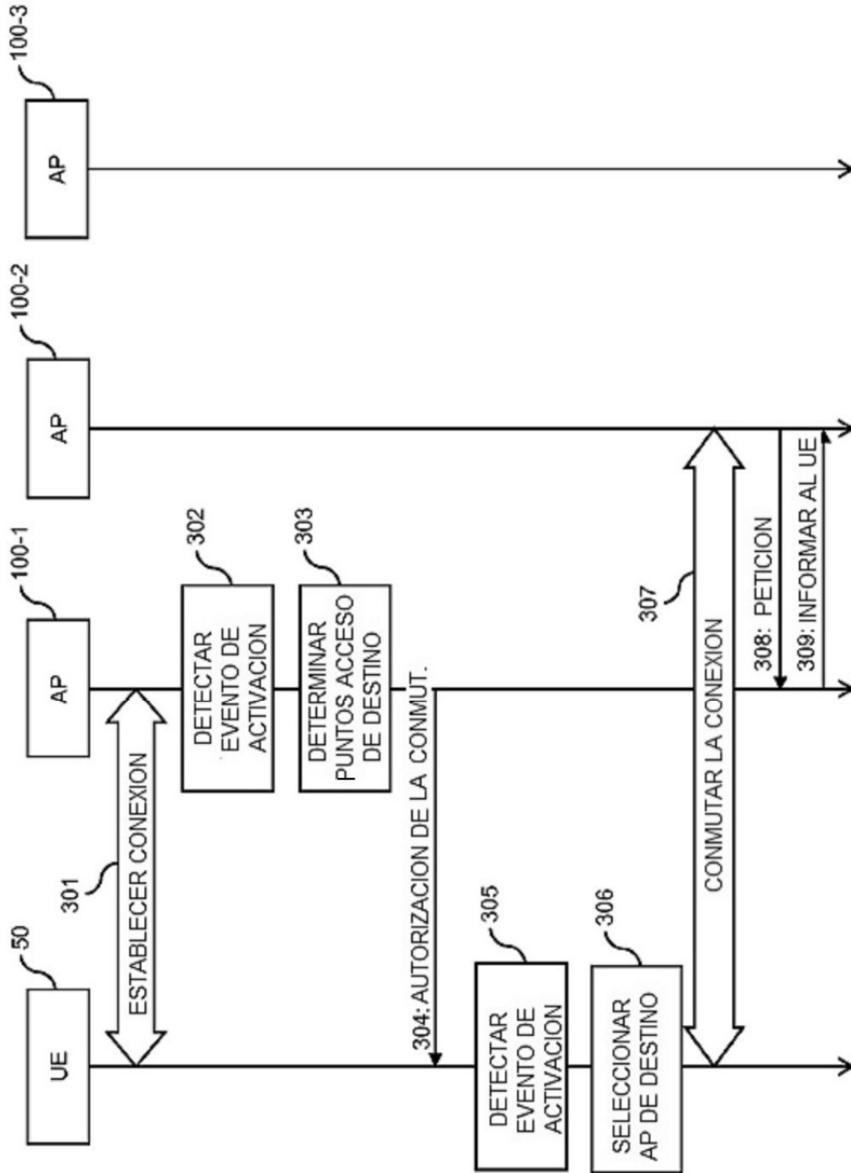


FIG. 3

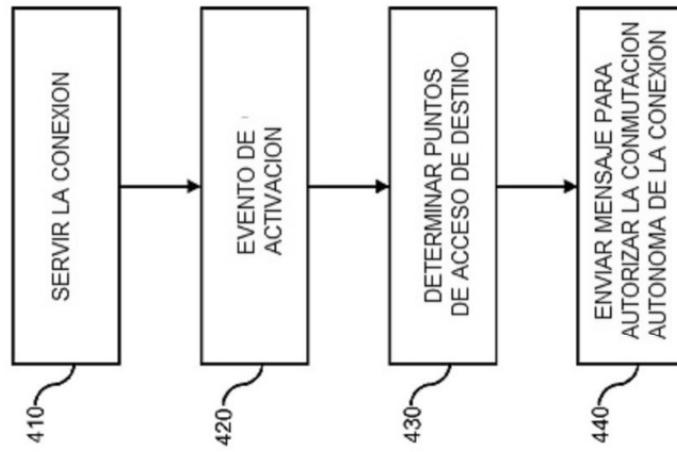


FIG. 4

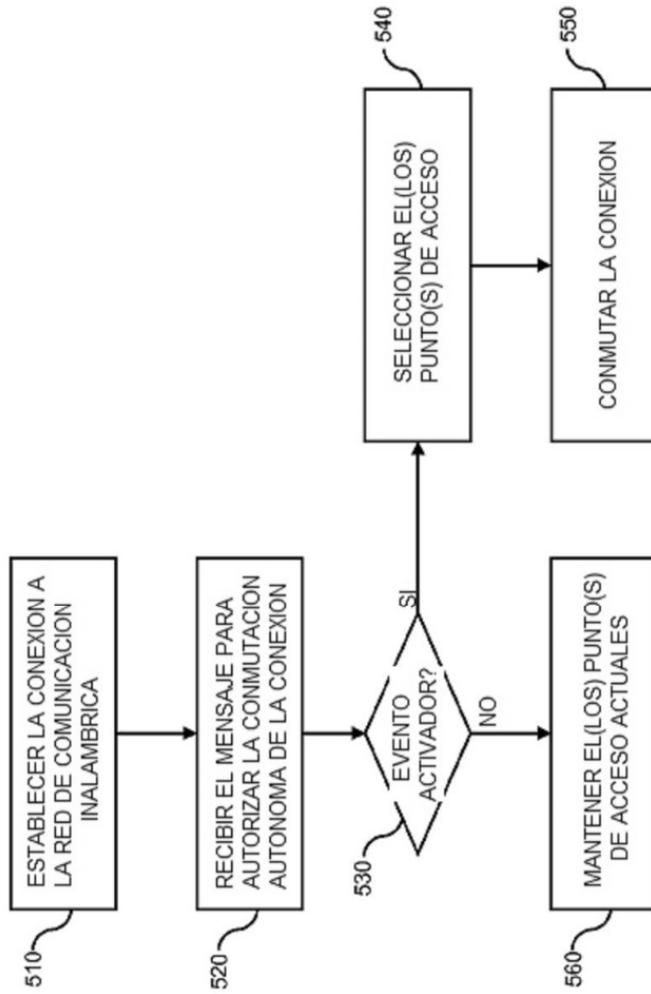


FIG. 5

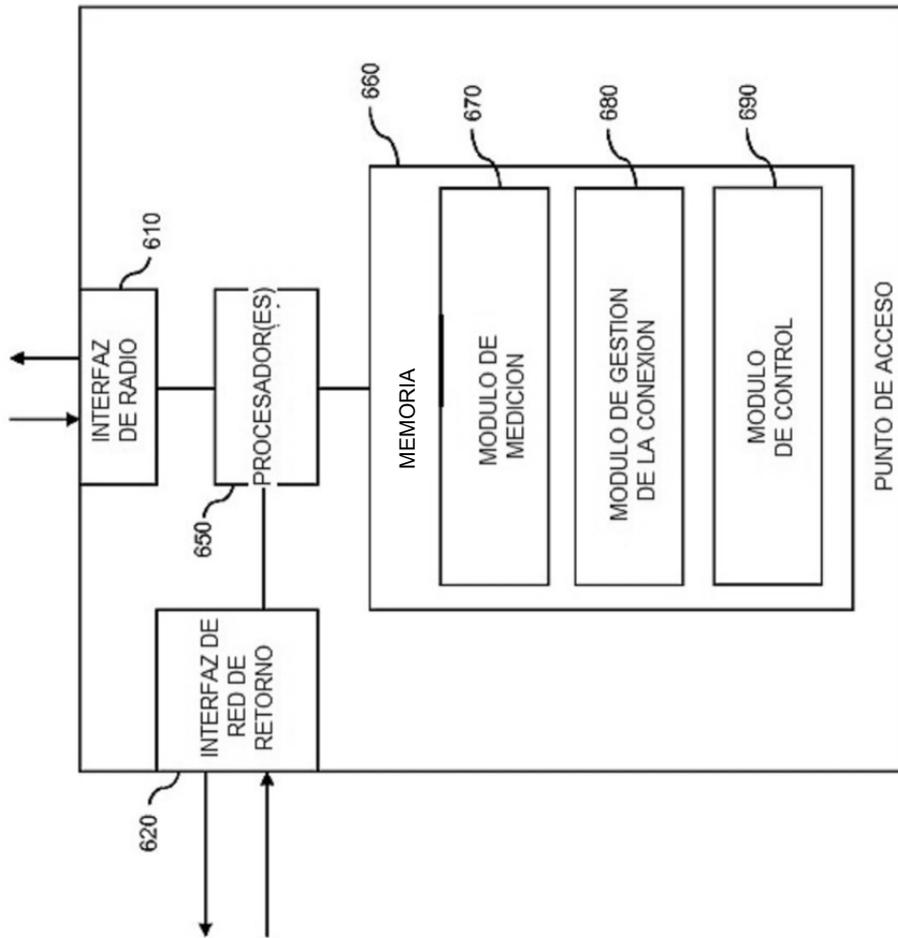


FIG. 6

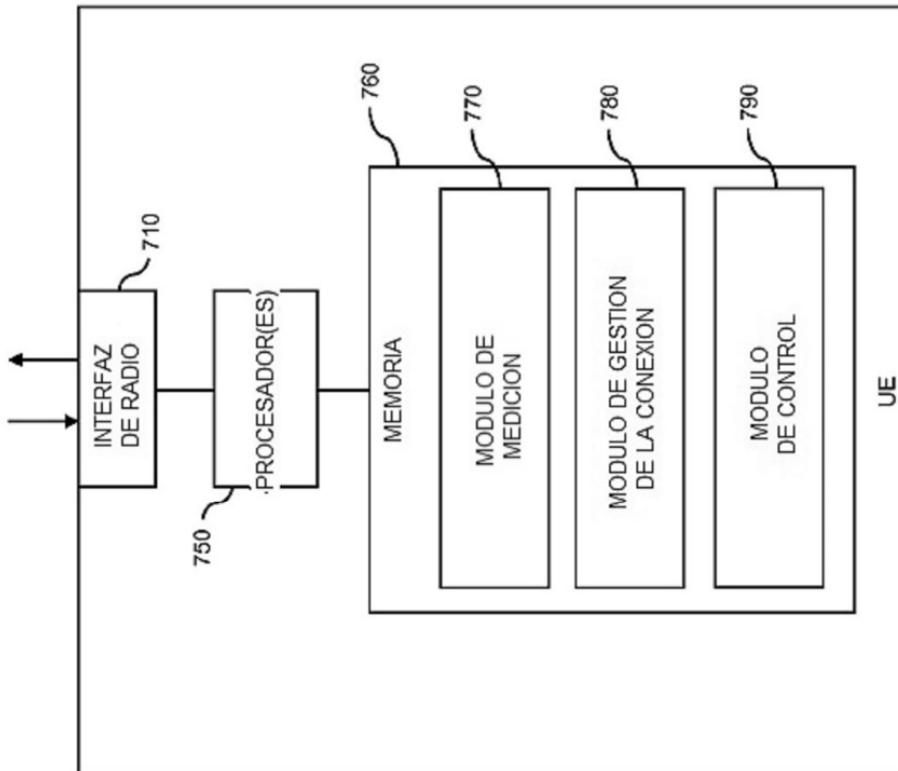


FIG. 7