

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 060**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 36/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2019** **PCT/EP2019/070414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21018382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2019** **E 19752128 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 4005271**

54 Título: **Registro del UE durante el traspaso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
29.05.2025

73 Titular/es:

NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.00%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

AWADA, AHMAD;
DECARREAU, GUILLAUME y
VIERING, INGO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 023 060 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

Registro del UE durante el traspaso

5 **Campo técnico**

Al menos algunas realizaciones ilustrativas se refieren a la movilidad en un sistema de comunicación celular y móvil, tal como evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) o nueva radio (NR). En particular, al menos algunas realizaciones ilustrativas se refieren al denominado “traspaso condicional” (CHO, por sus siglas en inglés), que tiene como objetivo mejorar la robustez de la movilidad, en combinación con la utilización de múltiples haces.

Lista de abreviaturas/acrónimos:

15	3GPP	Proyecto asociación de 3ª generación
	BS	Estación base
	CHO	Traspaso condicional
20	gNB	Nodo B de próxima generación
	HO	Traspaso
	LTE	Evolución a Largo Plazo
25	NR	Nueva radio
	OFDM	Multiplexación por división de frecuencias ortogonales
30	RACH	Canal de acceso aleatorio
	RRC	Control de recursos de radio
	UE	Equipo de usuario
35	Xn	Interfaz entre gNB a gNB, tal como se define en 3GPP TS38.423

Antecedentes

En caso de que un terminal móvil, tal como un equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés) (también denominado en lo sucesivo “dispositivo de comunicación”), se asigne dentro de una red de comunicación (celular) a un nodo servidor (o “célula”), que actualmente da servicio y/o está asociado al terminal móvil, se realizará un traspaso (HO por sus siglas en inglés) a otro nodo (o “célula”), que posteriormente servirá al terminal en caso de una condición de traspaso. Una condición de traspaso típica se produce si un terminal móvil se mueve dentro de la red de comunicación celular a través de la cobertura geográfica de un nodo respectivo. Sin embargo, la misma cobertura geográfica puede ser atendida por una pluralidad de nodos o células, y también en tales escenarios, pueden producirse condiciones de traspaso. Por ejemplo, un nodo (único) puede definir diferentes células (p. ej., distinguibles por los diferentes recursos físicos asociados a las mismas) y, por lo tanto, un traspaso puede producirse en el mismo nodo, pero pertenecer a un traspaso de una célula a otra. Se conocen diversos procedimientos de traspaso y, entre ellos, un procedimiento de traspaso es un traspaso condicional (CHO).

HO condicional (CHO):

El procedimiento de CHO es similar al de un traspaso heredado. En la figura 1 se muestra un gráfico de secuencia de mensajes para un escenario de CHO (típico y conocido).

Las entidades implicadas en la señalización se ilustran en disposición horizontal como un terminal o equipo de usuario (UE), un gNB de origen (que actualmente sirve o está asociado al UE) y un gNB diana (que posteriormente sirve/asociado al UE), al que se realiza (por) un traspaso o un traspaso condicional CHO. Los gNB de origen y diana se comunican a través de una interfaz Xn (no se ilustra como tal). Los mensajes intercambiados entre tales entidades se ilustran como flechas, y las acciones/procesamiento de mensajes en una entidad se ilustran como cuadros/círculos. La secuencia temporal de los mensajes es de “arriba hacia abajo” en el diagrama.

Los primeros pasos (denotadas por S1 a S8 en la “Fase 1”) son en gran medida idénticas a las del traspaso heredado. El gNB de origen realiza el control de medición (S1) del UE. Un evento configurado (S2) desencadena que el UE envíe un informe de medición (S3) al gNB de servicio. Basándose en este informe, el gNB de origen típicamente prepara el

gNB diana para el traspaso (solicitud de traspaso en S4 desde el gNB de origen al gNB diana) y recibe (en S5 desde el gNB diana) un acuse de recibo de solicitud de traspaso y, a continuación, envía una orden de traspaso al UE (S6). Esta orden incluye una lista de las células o, en general, de los recursos preparados para el traspaso. El gNB diana en un paso S7 prepara una reserva correspondiente de los recursos (células) con acuse de recibo en S5, y el UE, en un paso S8, acusa recibo de orden de HO al gNB de origen.

Para el HO heredado, el UE accederá inmediatamente a la célula diana/gNB diana para completar el traspaso. En cambio, para CHO, el UE solo accederá al gNB diana una vez que caduque una condición de ejecución de CHO adicional. La condición es configurada típicamente, p. ej., por el gNB de origen durante la orden de HO en S6.

La ventaja del CHO es que la orden de HO (en S6) se puede enviar muy pronto, en la denominada fase preparatoria (fase 1), cuando el UE todavía está seguro en la célula de origen, sin poner en riesgo el acceso a la célula de origen y la estabilidad de su enlace de radio.

La orden de HO es generada por la célula diana e incluida en el “Acuse de recibo de solicitud de traspaso”, antes de que el origen lo reenvíe al UE mediante la señalización de control de recursos de radio (RRC, por sus siglas en inglés).

El HO “real” se realiza en la fase de ejecución de CHO (fase 2, véanse los pasos S9 a S13). Una vez que se cumple la condición de ejecución de CHO, es decir, se produce el evento de ejecución de CHO, véase S9, el UE, en un paso S10, realiza la sincronización y el acceso aleatorio con/hacia el gNB diana. Posteriormente, se envía un mensaje de traspaso completo en S11 desde el UE al gNB diana, y el gNB diana acusa recibo en un paso S12 en un mensaje de acuse de recibo de traspaso completo al gNB de origen. En una etapa/paso S13 posterior, el UE y el gNB de origen se adaptarán en la medida en que las preparaciones o configuraciones “antiguas”, es decir, anteriores, ya no sean válidas para ellos. En la medida en que, una vez completado el (HO o) CHO, el gNB diana se convertirá en el nuevo gNB de origen.

En CHO, dado que podría haber un retraso de tiempo significativo entre la preparación del HO y la ejecución real del HO, la situación en la célula diana puede cambiar potencialmente durante este tiempo.

Además, como se muestra en la figura 1, después de recibir la orden de traspaso, el UE no ejecutará el traspaso inmediatamente a la célula diana, sino que esperará hasta que se cumpla la condición de ejecución de CHO, lo que puede llevar algún tiempo. Por lo tanto, la información que la célula de origen tiene sobre el UE en el momento de la preparación, tal como, p. ej., la medición del haz/célula, la posición y la velocidad del UE, las células adyacentes relevantes, el último haz de servicio desde la célula de origen, etc., puede quedar desactualizada en el instante en que el UE ejecuta el traspaso a la célula de origen.

Esta incertidumbre hace que no sea claro registrar las estadísticas de traspasos. Las estadísticas de traspasos se utilizan hoy en día en muchos lugares para la optimización de la red, p. ej., para la optimización del área de seguimiento, para la coordinación de interferencias, para el equilibrio de carga, para la optimización de la oscilación, etc. En CHO, todavía hay una célula de origen única y una célula diana única, pero ni la célula de origen ni la célula diana pueden registrar el límite exacto del haz, donde finalmente se ejecutó el traspaso.

Por ejemplo, el origen no conoce el haz de una célula diana en donde el UE finalmente ejecuta el traspaso, y el diana no conoce el último haz de servicio en la célula de origen.

Por lo tanto, ni la célula de origen ni la célula diana pueden registrar las estadísticas de traspaso a nivel de célula y/o haz, por lo que cualquier optimización de red a nivel de célula y/o haz no es posible sin mejorar el registro de las estadísticas de traspaso.

El problema se ilustra además en la figura 2. Los puntos negros indican las estaciones base, los diferentes colores (gris, gris oscuro y gris claro) indican el área de dominancia de las diferentes células y los diferentes sombreados indican el área de dominancia de los diferentes haces. Un UE se mueve desde la célula de origen (gris oscuro) a la célula diana (gris claro), realizando un CHO. La célula de origen puede preparar y configurar el CHO para la célula de origen en una fase temprana, cuando, p. ej., el UE está en el haz 1 y ha notificado a la célula de origen que el haz 8 de la célula de origen es el más fuerte. Sin embargo, el CHO solo se ejecuta cuando caduca la condición de ejecución de CHO y, en este momento, el UE ha pasado al haz 3 de la célula de origen, y el haz 5 de la célula diana puede ser el más fuerte y, por lo tanto, seleccionado para un acceso al canal de acceso aleatorio (RACH, por sus siglas en inglés) y la finalización del CHO.

Sin embargo, es único que el traspaso se haya producido entre la célula de origen y la célula diana. Sin embargo, no está claro entre qué haces, en detalle:

- La célula de origen no sabe en qué haz se ha presentado el UE (que sería el haz 5 en este ejemplo). Sabe que el haz 3 fue el último haz de servicio. También sabe que ha preparado el haz 8 cuando el UE estaba en el haz 1.

- La célula diana definitivamente no conoce el último haz de servicio de la célula de origen (que sería el haz 3 en este ejemplo). Es posible que ni siquiera conozca el haz de servicio durante la preparación (haz 1). Conoce el haz preparado (haz 8) y el haz al que realmente se ha accedido (haz 5).

5 • El límite de traspaso “verdadero” es el haz 3 de la célula de origen/haz 5 de la célula diana, que no es conocido por la célula de origen ni por la célula diana.

10 • El límite de traspaso “preparado” entre el haz 1 de la célula de origen/haz 8 de la célula diana es conocido por el origen. Sin embargo, esta información puede ser engañosa.

10 • En aras de la exhaustividad, cabe señalar que el par de haz 1 de células de origen/haz 5 de células diana confundiría cualquier optimización de la red, por lo que actualizar únicamente las estadísticas de HO con el haz al que realmente se ha accedido (lo que podría hacer la célula diana) no es una opción.

15 Se ha descrito para el traspaso convencional de NR de la versión 15 que un UE puede registrar las mediciones del haz de las células de servicio y adyacentes en el instante en que el UE realiza el acceso del RACH a una célula diana. Esto puede ayudar a la célula de origen a identificar si la información disponible sobre el UE ha cambiado desde la transmisión de la orden de traspaso.

20 Sin embargo, dado que el tiempo entre la preparación y la ejecución de traspaso es corto en el traspaso convencional, la información registrada por el UE en la ejecución de traspaso puede ser, en muchos casos, la misma que la notificada antes de la recepción de la orden de traspaso. Por lo tanto, el registro y los informes por parte de la UE serían en vano en estos casos.

25 En el traspaso condicional, el tiempo transcurrido T entre la recepción de la orden de traspaso y la ejecución puede variar para cada célula diana dependiendo de las condiciones de radio, la velocidad del UE, etc.

30 La aplicación del enfoque de registro de la técnica anterior al traspaso condicional también puede conducir a un registro e informes innecesarios si la duración de tiempo transcurrido T es pequeña o si las condiciones de radio no cambiaron mucho en el instante de ejecución de CHO.

Resumen

35 Un objetivo de al menos algunas de las realizaciones ilustrativas es mejorar la técnica anterior.

Este objetivo se logra mediante el método y el aparato especificados en las reivindicaciones adjuntas.

Se proporcionan al menos algunas realizaciones ilustrativas para reducir el registro y los informes innecesario del UE a la red en escenarios de traspaso convencionales y condicionales.

40 Según al menos algunas realizaciones ilustrativas, se logra al menos una de las siguientes ventajas:

- El UE no tiene que registrar información innecesaria que consuma recursos de radio para los informes.

45 • Sin desperdicio de energía de procesamiento, ya que la UE no tiene que registrar información innecesaria.

- En última instancia, esto admite y mejora la calidad de la experiencia del usuario debido a la mejora de la continuidad del servicio.

50 Otras ventajas se hacen evidentes a partir de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

55 Otros detalles, características, objetivos y ventajas son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas de al menos algunos aspectos, que se tomarán junto con las figuras adjuntas, en donde:

La figura 1 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de preparación y ejecución de CHO.

60 La figura 2 muestra un ejemplo de incertidumbre en la utilización del haz actual para las estadísticas de traspaso durante el CHO provocada por la movilidad del UE.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método ilustrativo según al menos algunas realizaciones.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método ilustrativo según al menos algunas realizaciones.

La figura 5 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de preparación de HO y un ejemplo de adquisición, registro e intercambio de información relacionada con el HO según al menos algunas realizaciones ilustrativas.

5 La figura 6 muestra un diagrama de señalización según al menos algunas realizaciones ilustrativas, cuando se inicia una ejecución de CHO antes de que haya transcurrido un cierto período de tiempo T desde la recepción del HO.

La figura 7 muestra un diagrama de señalización según al menos algunas realizaciones ilustrativas cuando un UE inicia una ejecución de CHO después de que haya transcurrido un cierto tiempo T desde la recepción del HO.

10 La figura 8 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de unidades de control en las que se pueden implementar al menos algunas realizaciones ilustrativas.

Descripción detallada de ciertas realizaciones ilustrativas

15 A continuación, ciertos aspectos se ejemplifican mediante al menos algunas realizaciones que se describen en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Las características de las realizaciones ilustrativas se pueden combinar libremente entre sí, a menos que se describa lo contrario. Sin embargo, se ha de entender expresamente que la descripción de ciertas realizaciones/aspectos ilustrativos se da solo a modo de ejemplo, y que no se pretende que se entienda que limite la aplicación a los detalles descritos.

20 Se ha de entender que cualquiera de las modificaciones mencionadas se puede aplicar de forma individual o en combinación con los aspectos respectivos a los que se refieren las mismas, salvo que las mismas se expongan explícitamente como alternativas excluyentes.

25 Además, se ha de entender que el aparato está configurado para realizar el método correspondiente, aunque en algunos casos se describe solo el aparato o solo el método.

30 Según al menos algunas realizaciones ilustrativas, un dispositivo de comunicación (también denominado “equipo de usuario (UE)”) recibe una orden de traspaso (HO) desde una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red. Cuando el dispositivo de comunicación recibe la orden de HO, comienza a adquirir información actual relacionada con el traspaso. Si se cumple una condición predeterminada, el dispositivo de comunicación registra la información actual relacionada con el traspaso.

35 En la figura 3, se ilustra un método 1 según al menos algunas realizaciones ilustrativas.

40 En el S30 del método 1, un dispositivo de comunicación recibe una orden de HO desde una célula de red de servicio de una pluralidad de células de una red de comunicación. La célula de servicio proporciona un servicio de comunicación para el dispositivo de comunicación. Posteriormente, en S31, el dispositivo de comunicación adquiere información actual relacionada con el traspaso. En S32 se comprueba si se cumple o no una condición predeterminada. Si la respuesta es “Sí” en S32, la información actual relacionada con el traspaso se registra en S33. De lo contrario (si es “No” en S32), el método finaliza sin registrar la información actual relacionada con el traspaso. Debe observarse que la información actual relacionada con el traspaso se refiere a información específica (también denominada información Y a continuación) que se registra y notifica solo si se cumple la condición predeterminada.

45 En al menos algunas realizaciones ilustrativas, la célula de origen ordena al UE que registre y notifique nueva información relacionada con el HO (p. ej., información sobre la medición del haz y/o la célula por parte del UE, la posición y la velocidad del UE, las células adyacentes relevantes, el último haz de servicio desde la célula de origen, etc.) en el instante en que el HO se ejecuta en al menos una de las siguientes condiciones:

50 (1) Si las mediciones tienen una diferencia configurable con respecto a las últimas mediciones notificadas antes de la recepción de la orden de HO, es decir, si las condiciones y mediciones de radio han cambiado significativamente.

55 (2) Si al menos una medición de haz y/o célula de la célula diana u otra célula adyacente (incluida la célula de servicio anterior) es diferente de lo que se ha notificado anteriormente en al menos un cierto umbral, p. ej., en una diferencia de +/- Q1 dB.

60 (3) Si el UE detecta al menos una nueva medición de haz y/o célula para una célula adyacente (incluida la célula de servicio) que no se notificó antes, p. ej., una medición de haz por encima de un valor umbral T1 o una medición de célula adyacente es Q2 dB más fuerte que la célula de origen.

(4) Si el haz de servicio ha cambiado desde la recepción del mensaje de orden de HO.

65 (5) Si ha transcurrido al menos un cierto período de tiempo T desde la recepción de la orden de HO. Se observa que esta condición es más relevante para CHO.

Según al menos algunas realizaciones ilustrativas, la condición predeterminada comprobada en S32 es una condición de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso, en donde la información anterior relacionada con el traspaso fue adquirida y notificada por el dispositivo de comunicación antes de recibir la orden de HO. En otras palabras, la condición predeterminada comprende al menos una de las condiciones (1) a (4), tal como se indicó anteriormente.

Alternativa o adicionalmente, la condición predeterminada comprobada en S32 es una condición de que haya transcurrido al menos un cierto período de tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de traspaso condicional, CHO. En otras palabras, la condición predeterminada comprende la condición (5), tal como se ha indicado anteriormente.

En al menos algunas realizaciones ilustrativas, una ejecución de HO se inicia después de recibir la orden de traspaso, o después de recibir la orden de traspaso y si se cumple una condición de traspaso predefinida para la ejecución de HO.

En al menos algunas realizaciones ilustrativas, para HO y CHO convencionales, el instante para la ejecución de traspaso se define por el instante en que se envía un preámbulo de RACH (mensaje 1).

En al menos algunas realizaciones ilustrativas, para CHO, el instante para la ejecución de traspaso se define como el instante cuando se cumple la condición de CHO.

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, al menos una determinada duración de tiempo se deriva de al menos uno de los parámetros de información del sistema y/o la información relacionada con la orden de traspaso.

Además, según al menos alguna realización ilustrativa, la al menos una determinada duración de tiempo se escala según el estado de movilidad del dispositivo de comunicación.

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, la al menos una cierta duración de tiempo se da en al menos uno de los segundos, milisegundos, número de tramas de radio transcurridas, subtramas, ranuras y/o símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM, por sus siglas en inglés).

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, una indicación sobre la disponibilidad de la información actual relacionada con el traspaso registrada se transmite a una célula de red diana de la pluralidad de células de red (también denominada “la otra de la pluralidad de células de red” en lo sucesivo), que proporciona el servicio de comunicación, después de que se haya realizado un acceso al canal de acceso aleatorio (RACH) entre el dispositivo de comunicación y la célula de red diana.

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, se recibe una solicitud para notificar la información actual relacionada con el traspaso registrada desde la célula de red diana, al transmitir la indicación sobre la disponibilidad de la información actual relacionada con el traspaso registrada a la célula de red diana.

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, la información actual relacionada con el traspaso registrada se transmite a la célula de red diana, después de que el UE reciba la solicitud de notificar la información actual relacionada con el traspaso registrada desde la célula de red diana.

Además, en al menos algunas realizaciones ilustrativas, la transmisión de la información actual relacionada con el traspaso registrada se realiza directamente después o durante la finalización de una ejecución de traspaso.

En la figura 4, se ilustra un método 2 según al menos algunas realizaciones ilustrativas. En S40, una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red, que da servicio a un UE (a continuación en la memoria también denominado “dispositivo de comunicación”) transmite una orden de HO al UE para entregar el UE a una célula de red diana (a continuación en la memoria también denominada “otra de la pluralidad de células de red”) (S40). La orden de HO comprende una condición predeterminada para cuando se registre la información actual relacionada con el traspaso. A continuación, el método finaliza.

En al menos algunas realizaciones ilustrativas, la condición predeterminada es la misma que la descrita anteriormente con respecto al método 1.

La figura 5 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de preparación de HO y un ejemplo de adquisición, registro e intercambio de información relacionada con el HO según al menos algunas realizaciones ilustrativas. En cuanto a la figura 1, las entidades implicadas en la señalización se ilustran en disposición horizontal como un equipo de usuario (UE), una BS de servicio (p. ej., el gNB de origen, la BS que actualmente da servicio/está asociada al UE) y una BS diana (p. ej., el gNB diana, la BS que da servicio/se asocia posteriormente al UE), a la que se realiza (se ha de realizar) un traspaso o un HO condicional. Las BS de servicio y diana se comunican a través de una interfaz Xn (no se ilustra como tal). Los mensajes intercambiados entre tales entidades se ilustran como flechas y

las acciones/procesamiento de los mensajes en una entidad se ilustran como cuadros/círculos. La secuencia temporal de los mensajes es “de arriba a abajo” en el diagrama.

Al comienzo del procedimiento relevante, la BS de servicio (célula de origen) envía un mensaje de control de medición (S510) al UE. A continuación, el UE envía un informe de medición (S511) a la célula de origen, que desencadena una solicitud de HO (S512) desde la célula de origen a la BS diana (célula diana). Esta solicitud se confirma mediante un acuse de recibo de solicitud de HO (S513) desde la célula diana a la célula de origen. Después de esto, la célula de origen emite una orden de HO (S514) al UE. Esta orden de HO incluye información que indica al UE que registre y notifique la información actual relacionada con el HO solo si se cumple una condición predeterminada. En la implementación ilustrativa mostrada en la figura 5, la condición predeterminada se cumple en caso de que las mediciones sean diferentes de lo que se notificó antes de la recepción de la orden de HO (p. ej., en caso de que la información actual relacionada con el HO sea diferente de la información anterior relacionada con el HO notificada antes de la recepción de la orden de HO). Tras recibir la orden HO, el UE inicia una ejecución de HO (S515). A continuación, el UE registra la información actual relacionada con el HO si es diferente de la que se ha notificado antes de la recepción de la orden de HO (S516). De lo contrario, no hace nada. A continuación, tiene lugar un acceso al RACH y se completa el HO (S517). En un paso posterior, el UE transmite una indicación sobre la disponibilidad de la información actual relacionada con el HO registrada a la célula diana (S518). La célula diana señala su interés en la información solicitando notificar la información actual relacionada con el HO registrada (S519) y el UE la envía en consecuencia (S520). Finalmente, la célula diana reenvía la información actual relacionada con el HO registrada a la célula de origen para su utilización posterior (S521).

Se puede entender que los pasos de las figuras 3 y 4 también se reflejan en el procedimiento ilustrativo de la figura 5. La recepción/transmisión de una orden de HO en el paso S30/S40 corresponde al paso S514, en la que la célula de origen emite una orden de HO al UE. En los pasos S31, S32 y S33, la información actual relacionada con el HO es adquirida y registrada, si se cumple una condición predeterminada, lo que también se realiza en la realización ilustrativa de la figura 5 en los pasos S515 y S516.

Las figuras 6 y 7 muestran diagramas de señalización que ilustran procedimientos según al menos algunas implementaciones ilustrativas en las que la condición predeterminada es una condición de que ha transcurrido al menos un cierto período de tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de CHO. La figura 6 ilustra el caso en donde se inicia una ejecución de CHO antes de que haya transcurrido cierto tiempo T desde la recepción del HO. En cuanto a las figuras 1 y 5, las entidades implicadas en la señalización se ilustran en disposición horizontal como un equipo de usuario (UE), una BS de servicio (p. ej., el gNB de origen, la BS que actualmente da servicio/está asociada al UE) y una BS diana (p. ej., el gNB diana, la BS que da servicio/está asociada posteriormente al UE), a la que se realiza (se ha de realizar) un traspaso o un HO condicional. Las BS de servicio y diana se comunican a través de una interfaz Xn (no se ilustra como tal). Los mensajes intercambiados entre tales entidades se ilustran como flechas y las acciones/procesamiento de los mensajes en una entidad se ilustran como cuadros/círculos. La secuencia temporal de los mensajes es “de arriba a abajo” en el diagrama.

Al comienzo del procedimiento relevante, la BS de servicio (célula de origen) envía un mensaje de control de medición (S610) al UE. A continuación, el UE envía un informe de medición (S611) a la célula de origen, que desencadena una solicitud de HO (S612) desde la célula de origen a la BS diana (célula diana). Esta solicitud se confirma mediante un acuse de recibo de solicitud de HO (S613) desde la célula diana a la célula de origen. Después de esto, la célula de origen emite una orden de HO (S614) al UE. Esta orden de HO incluye información que indica al UE que registre y notifique la información actual relacionada con el HO del HO solo si la ejecución de CHO se inicia después de un cierto período de tiempo T. En el paso S615, la ejecución de CHO se inicia antes de que haya transcurrido el cierto período de tiempo T. A continuación, tiene lugar un acceso al RACH y se completa el HO (S616). Sin embargo, dado que la ejecución de CHO se inició antes de que hubiera transcurrido cierto tiempo, no se registra ni se notifica ninguna información actual relacionada con el HO (S617).

Se puede entender que los pasos de las figuras 3 y 4 también se reflejan en el procedimiento ilustrativo de la figura 6. La recepción/transmisión de una orden de HO en el paso S30/S40 corresponde al paso S614, en la que la célula de origen emite una orden de HO al UE. En los pasos S31, S32 y S33, la información actual relacionada con el HO es adquirida y registrada, si se cumple una condición predeterminada. Sin embargo, en la realización ilustrativa de la figura 6, la condición predeterminada no se cumple y, en consecuencia, no se notifica ninguna información actual relacionada con el HO a la célula de red diana (S617).

La figura 7 muestra el caso en donde el UE inicia la ejecución de CHO después de que haya transcurrido cierto tiempo T desde la recepción del HO. Los pasos S710 a S714 de la figura 7 corresponden a los pasos S610 a S614 de la figura 6 y, por lo tanto, se omite la descripción de estos pasos.

En el paso S715, la ejecución de CHO se inicia después de que haya transcurrido cierto tiempo T, y el UE registra la información actual relacionada con el HO. A continuación, tiene lugar un acceso al RACH y se completa el HO (S716). En un paso posterior, el UE transmite una indicación sobre la disponibilidad de la información actual registrada a la célula diana (S717). Según una implementación ilustrativa, esta información incluye tanto la información relacionada con el traspaso X, que es necesaria para la red y notificada por el UE independientemente de la condición

predeterminada (en este caso, la duración de tiempo transcurrido T), como la información relacionada con el traspaso Y, que se notifica solo si se cumple la condición predeterminada (en este caso, si la duración de tiempo transcurrido (desde la recepción de la orden HO) supera la duración de tiempo T). En esta implementación ilustrativa, la información relacionada con el traspaso Y es la “información actual relacionada con el traspaso” registrada en S33 de la figura 3.

5 La célula diana señala su interés en la información solicitando notificar la información actual relacionada con el HO registrada (S718) y el UE la envía en consecuencia (S719). Finalmente, la célula diana reenvía la información actual relacionada con el HO registrada a la célula de origen para su utilización posterior (S720).

Se puede entender que los pasos de las figuras 3 y 4 también se reflejan en el procedimiento ilustrativo de la figura 7.

10 La recepción/transmisión de una orden de HO en el paso S30/S40 corresponde al paso S714, en la que la célula de origen emite una orden de HO al UE. En los pasos S31, S32 y S33, la información actual relacionada con el traspaso es adquirida y registrada, si se cumple una condición predeterminada. Estos pasos también se reflejan en el paso S715 de la figura 7.

15 La figura 8 representa las unidades 10, 20 y 30 de control, cada una de las cuales comprende recursos 11, 21, 31 de procesamiento (p. ej., circuitos de procesamiento), recursos 12, 22, 32 de memoria (p. ej., circuitos de memoria) e interfaces 13, 23, 33 (p. ej., circuitos de interfaz). En al menos una realización ilustrativa, la unidad 10 de control está configurada para implementarse en y/o utilizarse por un UE, p. ej., el dispositivo de comunicación descrito anteriormente y/o el UE mostrado en las figuras 5, 6 y 7, la unidad 20 de control está configurada para implementarse

20 en y/o utilizarse por una BS de servicio, p. ej., la célula de origen y/o la BS de servicio que se muestran en las figuras 5, 6 y 7, y la unidad de control 30 está configurada para implementarse en y/o utilizarse por una BS diana, p. ej. célula diana y/o BS diana mostradas en las figuras 5, 6 y 7. Además, cada unidad de control tiene un sistema 14, 24, 34 de bus propio que conecta los recursos antes mencionados de tal modo que los datos puedan intercambiarse entre los tres componentes de una unidad. Además, las unidades 10 y 20 de control, así como las unidades 10 y 30 de control,

25 se pueden conectar de forma inalámbrica a través de los enlaces 41, 42. La unidad 20 de control y la unidad 30 de control tienen además una interfaz Xn 40 adicional, que permite una conexión entre las unidades respectivas y sus recursos.

Los términos “conectado”, “acoplado” o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directo o indirecto, entre dos o más elementos, y puede abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” juntos. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se emplea en la presente memoria, se puede considerar que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno

30 o más alambres, cables y conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como ejemplos no limitantes.

Las definiciones indicadas en la presente descripción se basan en las normas 3GPP actuales. Sin embargo, no son limitantes. Otras definiciones según el mismo concepto o con un concepto correspondiente también son aplicables a algunas realizaciones ilustrativas.

40

Un fragmento de información se puede transmitir en uno o en una multitud de mensajes desde una entidad a otra entidad. Cada uno de estos mensajes también puede comprender (diferentes) fragmentos adicionales de información.

45 Los nombres de los elementos de red, protocolos y métodos se basan en normas actuales. En otras versiones u otras tecnologías, los nombres de estos elementos de red y/o protocolos y/o métodos pueden ser diferentes, siempre que proporcionen una funcionalidad correspondiente.

Si no se expone de otra manera o se hace evidente de otra manera a partir del contexto, la afirmación de que dos entidades son diferentes significa que las mismas realizan funciones diferentes. Esto no significa necesariamente que las mismas se basen en hardware diferente. Es decir, cada una de las entidades descritas en la presente descripción se puede basar en un hardware diferente, o algunas o todas las entidades se pueden basar en el mismo hardware. Esto no significa necesariamente que las mismas se basen en software diferente. Es decir, cada una de las entidades descritas en la presente descripción se puede basar en software diferente, o algunas o todas de las entidades se

50 pueden basar en el mismo software. Cada una de las entidades descritas en la presente descripción se puede materializar en la nube.

55

Según la descripción anterior, debería ser evidente que las realizaciones ilustrativas proporcionan, por ejemplo, una estación base tal como un gNB, o un componente del mismo, un aparato que incorpora el mismo, un método para controlar y/u operar el mismo, y un o unos programa(s) informático(s) que controla(n) y/u opera(n) el mismo, así como medios que portan tal(es) programa(s) informático(s) y que forman un o unos producto(s) de programa informático.

60

Generalmente, las diversas realizaciones del EU pueden incluir, aunque no de forma limitativa, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juegos que tienen capacidades de

65

comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten el acceso y exploración inalámbricos por Internet, así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

5 Las implementaciones de cualquiera de los bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos anteriormente descritos incluyen, como ejemplos no limitativos, implementaciones como hardware, software, firmware, lógica o circuitos de propósito especial, controlador o hardware de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

10 Además, tal y como se emplea en la presente solicitud, el término “circuitería” se refiere a uno de o a más de o a todos los siguientes conceptos:

(a) implementaciones de circuitos solo en hardware (tales como implementaciones en conjuntos de circuitos solo analógicos y/o digitales) y

15 (b) a combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tales como (según sea aplicable): (i) a una combinación de procesador o procesadores, o (ii) a partes de procesador o procesadores/software (incluyendo procesador o procesadores de señales digitales), software y memoria o memorias, que funcionen conjuntamente para hacer que un aparato, tal como teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones, y

20 (c) circuitos, tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren software o firmware para funcionar, aunque el software o el firmware no esté físicamente presente.

25 Esta definición de “sistema de circuitos” se aplica a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal como se usa en la presente solicitud, la expresión “conjunto de circuitos” también cubrirá una implementación de tan solo un procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un procesador y su (o sus) software y/o firmware adjunto. El término “circuitería”, también cubriría, por ejemplo y si es aplicable al elemento particular de la reivindicación, un circuito integrado de banda base, o un circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo de red.

Según al menos algunas realizaciones ilustrativas, se proporciona un aparato para su utilización por un dispositivo de comunicación. Por ejemplo, el aparato comprende la unidad 10 de control mostrada en la figura 8. Según otra implementación ilustrativa o además, el aparato está configurado para ejecutar el método 1 ilustrado en la figura 3.

35 El aparato comprende medios para recibir una orden de traspaso, HO, desde una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red que proporciona un servicio de comunicación para el dispositivo de comunicación, medios para adquirir información actual relacionada con el traspaso, y medios para registrar la información actual relacionada con el traspaso solo si se cumple una condición predeterminada.

40 Según al menos algunas implementaciones ilustrativas, la condición predeterminada es una condición de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso, en donde la información anterior relacionada con el traspaso fue adquirida y notificada por el dispositivo de comunicación antes de recibir la orden de HO.

45 Según al menos algunas implementaciones ilustrativas, alternativa o adicionalmente, la condición predeterminada es una condición de que haya transcurrido un cierto tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de traspaso condicional, CHO.

50 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para obtener, a partir de al menos uno de los parámetros de información del sistema y/o la información relacionada con la orden de traspaso, una instrucción para registrar la información actual relacionada con el traspaso solo si se cumple la condición predeterminada, y/u obtener la condición predeterminada.

55 Según una implementación ilustrativa, la información relacionada con el traspaso comprende al menos una información de haz sobre un haz irradiado por la célula de red de servicio y que da servicio al dispositivo de comunicación, y/o sobre un haz irradiado por otra de la pluralidad de células de red, información de células adquirida por el dispositivo de comunicación desde la célula de red de servicio y/o la otra de la pluralidad de células de red, y la posición y/o velocidad del dispositivo de comunicación.

60 Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso en al menos un determinado valor umbral.

Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que la información actual relacionada con el traspaso comprenda un elemento que no estaba incluido en la información anterior relacionada con el traspaso.

5 Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que al menos uno de un haz de la célula de red de servicio y un haz de una célula de red adyacente hayan cambiado desde la recepción de la orden de HO.

10 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para iniciar una ejecución de HO después de recibir la orden de traspaso, o medios para iniciar una ejecución de HO después de recibir la orden de traspaso y si se cumple una condición de traspaso predefinida para la ejecución de HO.

15 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para, una vez iniciada la ejecución de HO, transmitir una indicación sobre la disponibilidad de la información actual registrada relacionada con el traspaso a la otra de la pluralidad de células de red, que proporciona el servicio de comunicación, después de realizar un acceso al canal de acceso aleatorio, RACH, entre el dispositivo de comunicación y la otra de la pluralidad de células de red.

20 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para recibir una solicitud para notificar la información actual relacionada con el traspaso registrada desde la otra de la pluralidad de células de red, que proporciona el servicio de comunicación, al transmitir la indicación sobre la disponibilidad de la información actual relacionada con el traspaso registrada a la otra de la pluralidad de células de red, que proporciona el servicio de comunicación.

25 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para transmitir la información actual relacionada con el traspaso registrada a la otra de la pluralidad de células de red al recibir la solicitud de notificar la información actual relacionada con el traspaso registrada desde la otra de la pluralidad de células de red.

30 Según una implementación ilustrativa, la transmisión de la información actual relacionada con el traspaso registrada se realiza directamente después o durante la finalización de una ejecución de traspaso.

Según una implementación ilustrativa, un instante para la ejecución de CHO se define por el instante en que se envía un preámbulo de canal de acceso aleatorio, RACH.

35 Según una implementación ilustrativa, un instante para la ejecución de traspaso se define por el instante en que se cumple una condición de CHO.

Según una implementación ilustrativa, la duración de tiempo determinada T se escala según un estado de movilidad del dispositivo de comunicación.

40 Según una implementación ilustrativa, la cierta duración de tiempo T se da en al menos uno de los segundos, milisegundos, número de tramas de radio transcurridas, subtramas, ranuras y/o símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM.

45 Según al menos algunas realizaciones ilustrativas, se proporciona un aparato para su utilización por una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red que proporciona un servicio de comunicación para un dispositivo de comunicación. Por ejemplo, el aparato comprende la unidad 20 de control mostrada en la figura 8. Según otra implementación ilustrativa o además, el aparato está configurado para ejecutar el método 2 ilustrado en la figura 4.

50 El aparato comprende medios para transmitir una orden de traspaso, HO, al dispositivo de comunicación para traspasar el dispositivo de comunicación a otra de la pluralidad de células de la red, en donde la orden de traspaso comprende una condición predeterminada para registrar la información actual relacionada con el traspaso.

55 Según al menos alguna implementación ilustrativa, la condición predeterminada es una condición de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso, en donde la información anterior relacionada con el traspaso fue adquirida y notificada por el dispositivo de comunicación antes de recibir la orden de HO.

60 Según al menos algunas implementaciones ilustrativas, alternativa o adicionalmente, la condición predeterminada es una condición de que haya transcurrido un cierto tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de traspaso condicional, CHO.

65 Según una implementación ilustrativa, la información relacionada con el traspaso comprende al menos una información de haz sobre un haz irradiado por la célula de red de servicio y que da servicio al dispositivo de comunicación, y/o sobre un haz irradiado por otra de la pluralidad de células de red, información de células adquirida por el dispositivo de comunicación desde las células de red de servicio y/o la otra de la pluralidad de células de red, y la posición y/o velocidad del dispositivo de comunicación.

- Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso en al menos un determinado valor umbral.
- 5 Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que la información relacionada con el traspaso comprenda un elemento que no estaba incluido en la información anterior relacionada con el traspaso.
- 10 Según una implementación ilustrativa, la condición predeterminada se cumple en caso de que al menos uno de un haz de la célula de red de servicio y un haz de una célula de red adyacente hayan cambiado desde la recepción de la orden de HO.
- 15 Según una implementación ilustrativa, el aparato comprende además medios para recibir la información actual relacionada con el traspaso registrada desde la otra de la pluralidad de células de red a través de una interfaz Xn, que recibió la información actual relacionada con el traspaso registrada desde el dispositivo de comunicación, en donde la otra de la pluralidad de células de red es una célula diana.
- 20 En una implementación ilustrativa, la duración temporal determinada T se escala según el estado de movilidad del dispositivo de comunicación.
- 25 En una implementación ilustrativa, la cierta duración de tiempo T se da en al menos uno de los segundos, milisegundos, número de tramas de radio transcurridas, subtramas, ranuras y/o símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, OFDM.
- 30 Se ha de entender que lo que se ha descrito anteriormente es lo que actualmente se consideran las realizaciones ilustrativas preferidas de la presente invención. No obstante, se debería hacer notar que la descripción de las realizaciones ilustrativas preferidas se da solo a modo de ejemplo y que se pueden hacer diversas modificaciones sin abandonar el ámbito de la invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para ser usado por un equipo de usuario, comprendiendo el método:

5 recibir por parte del equipo de usuario un traspaso, HO, una orden de traspaso condicional, CHO, desde una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red que proporciona un servicio de comunicación para el equipo de usuario,
adquirir por parte del equipo de usuario información actual relacionada con el traspaso cuando se
10 haya recibido la orden de HO,
registrar, por parte del equipo de usuario, la información actual relacionada con el traspaso solo si se cumple una condición predeterminada,
en donde la condición predeterminada es una condición de que la información actual relacionada con el traspaso es diferente de la información anterior relacionada con el traspaso, en donde la
15 información anterior relacionada con el traspaso fue adquirida y notificada por el equipo de usuario a la célula de servicio antes de recibir la orden de HO,
en donde la condición predeterminada comprende además una condición de que haya transcurrido un cierto período de tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de CHO.

- 20 2. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

obtener, a partir de al menos uno de los parámetros de información del sistema y/o la información relacionada con la orden de traspaso, una instrucción para registrar la información actual relacionada con el traspaso solo si se cumple la condición predeterminada y/u obtener la condición predeterminada.

- 25 3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la información relacionada con el traspaso comprende al menos uno de:

30 información de haz sobre un haz irradiado por la célula de red de servicio y que da servicio al equipo de usuario, y/o sobre un haz irradiado por otra de la pluralidad de células de red,
información de células adquiridas por el equipo de usuario desde la célula de red de servicio, y/o la otra de la pluralidad de células de red, y
posición y/o velocidad del equipo de usuario.

- 35 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la condición predeterminada se cumple en caso de que la información actual relacionada con el traspaso sea diferente de la información anterior relacionada con el traspaso en al menos un valor umbral determinado.

- 40 5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la condición predeterminada se cumple en caso de que la información actual relacionada con el traspaso comprenda un elemento, que no se incluyó en la información anterior relacionada con el traspaso.

- 45 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde la condición predeterminada se cumple en caso de que al menos uno de un haz de la célula de red de servicio y un haz de una célula de red adyacente hayan cambiado desde la recepción de la orden de HO.

7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:

50 iniciar una ejecución de HO después de recibir la orden de traspaso, o
iniciar una ejecución de HO después de recibir la orden de traspaso y si se cumple una condición de traspaso predefinida para la ejecución de HO.

8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la transmisión de la información actual relacionada con el traspaso registrada se realiza directamente después o durante la finalización de una
55 ejecución de traspaso.

9. Un aparato dentro de un equipo de usuario, el aparato comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato al menos realice:

60 recibir un traspaso, un HO, una orden de traspaso condicional, CHO, desde una célula de red de servicio de una pluralidad de células de red que proporciona un servicio de comunicación para el equipo de usuario,
adquirir información actual relacionada con el traspaso cuando se haya recibido la orden de HO,
65 registrar la información actual relacionada con el traspaso solo si se cumple una condición predeterminada,

5

en donde la condición predeterminada es una condición de que la información actual relacionada con el traspaso es diferente de la información anterior relacionada con el traspaso, en donde la información anterior relacionada con el traspaso fue adquirida y notificada por el equipo de usuario a la célula de servicio antes de recibir la orden de HO,
en donde la condición predeterminada comprende además una condición de que haya transcurrido un cierto período de tiempo T desde la recepción de la orden de traspaso antes de iniciar una ejecución de traspaso condicional, CHO.

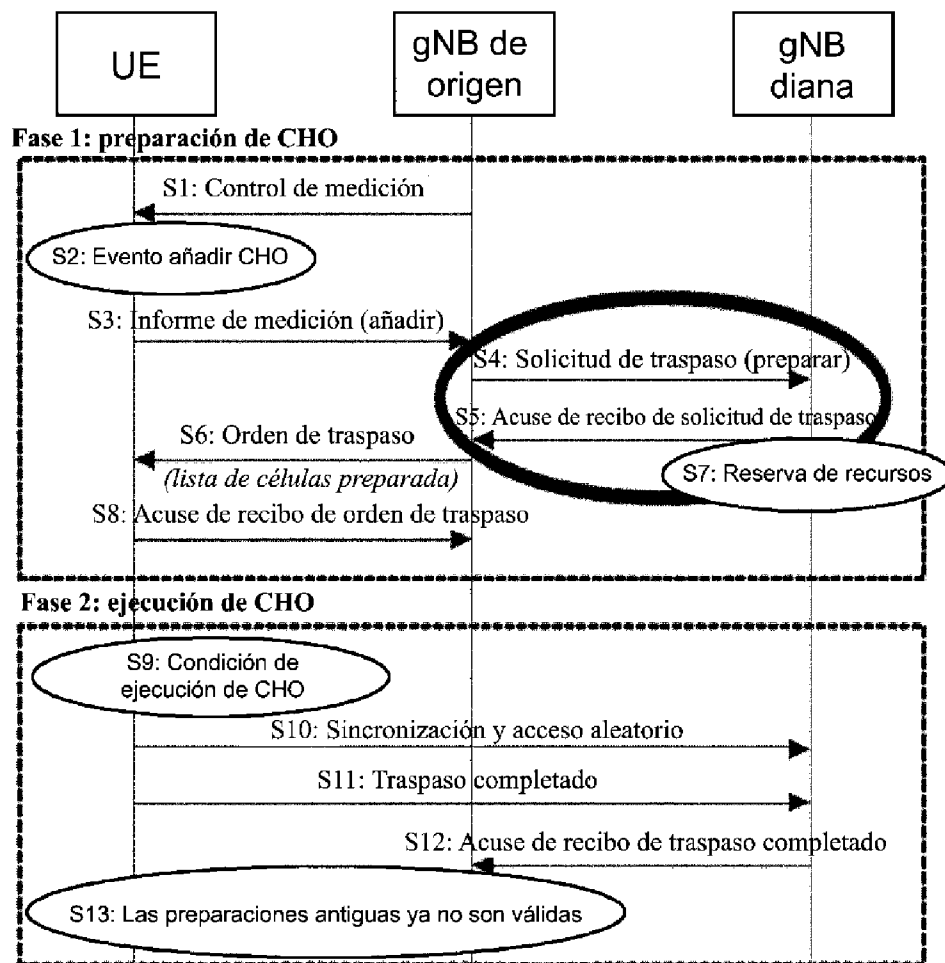


Figura 1



Figura 2

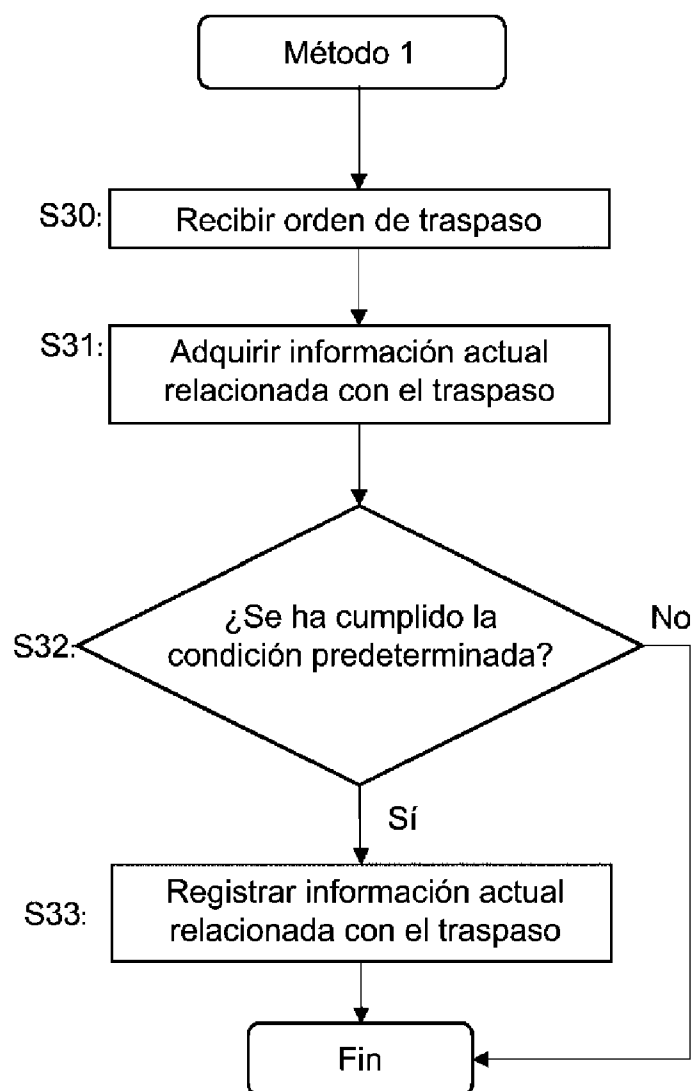


Figura 3

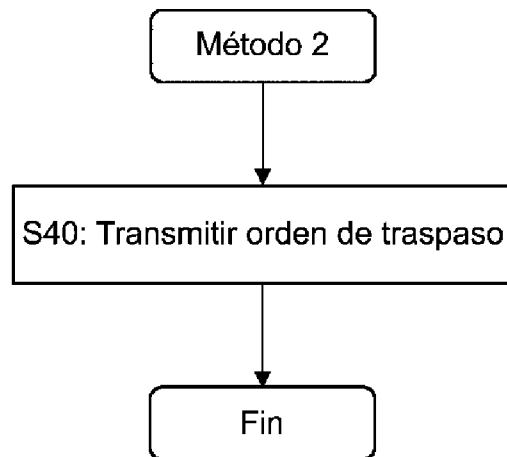


Figura 4

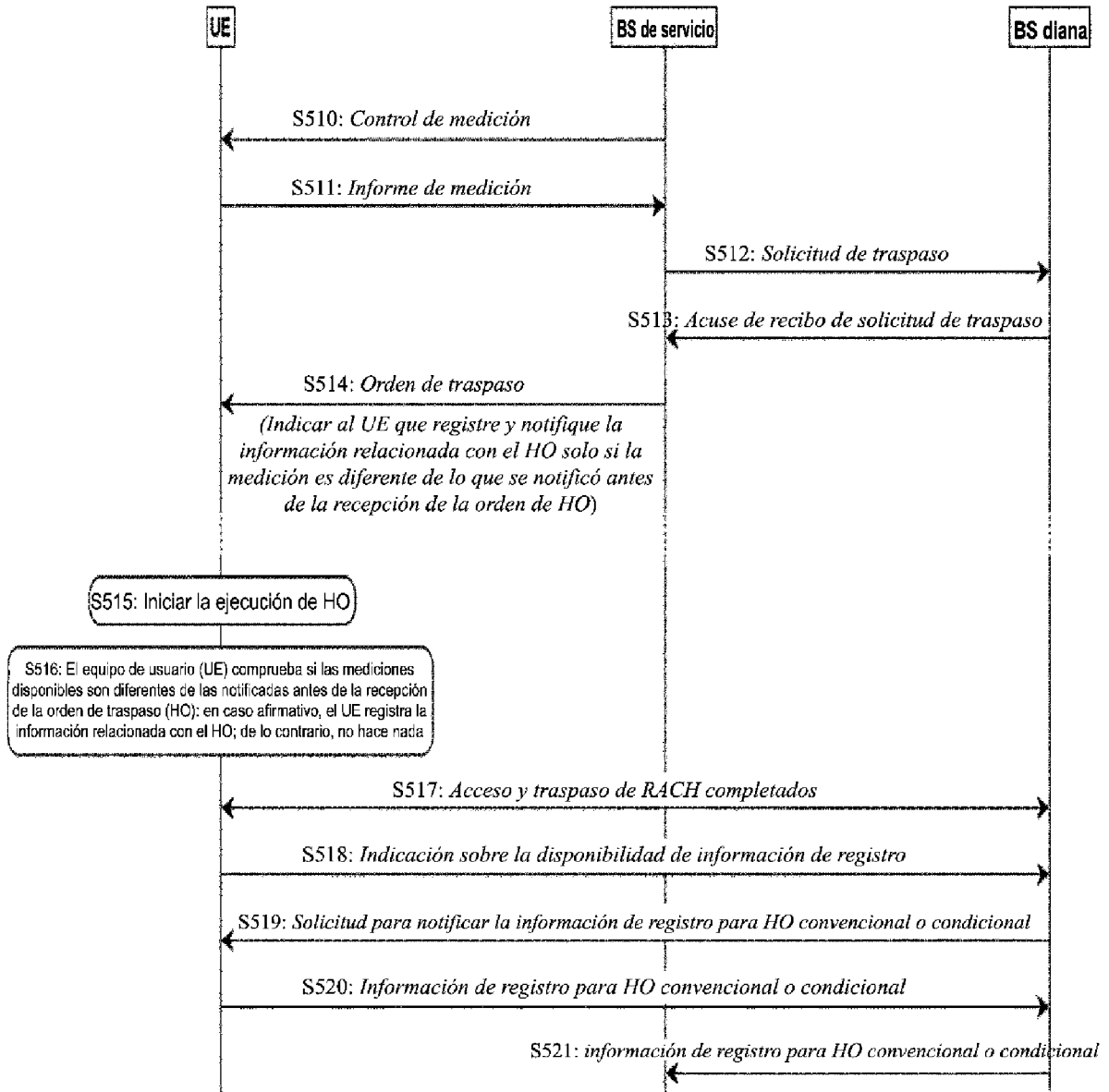


Figura 5

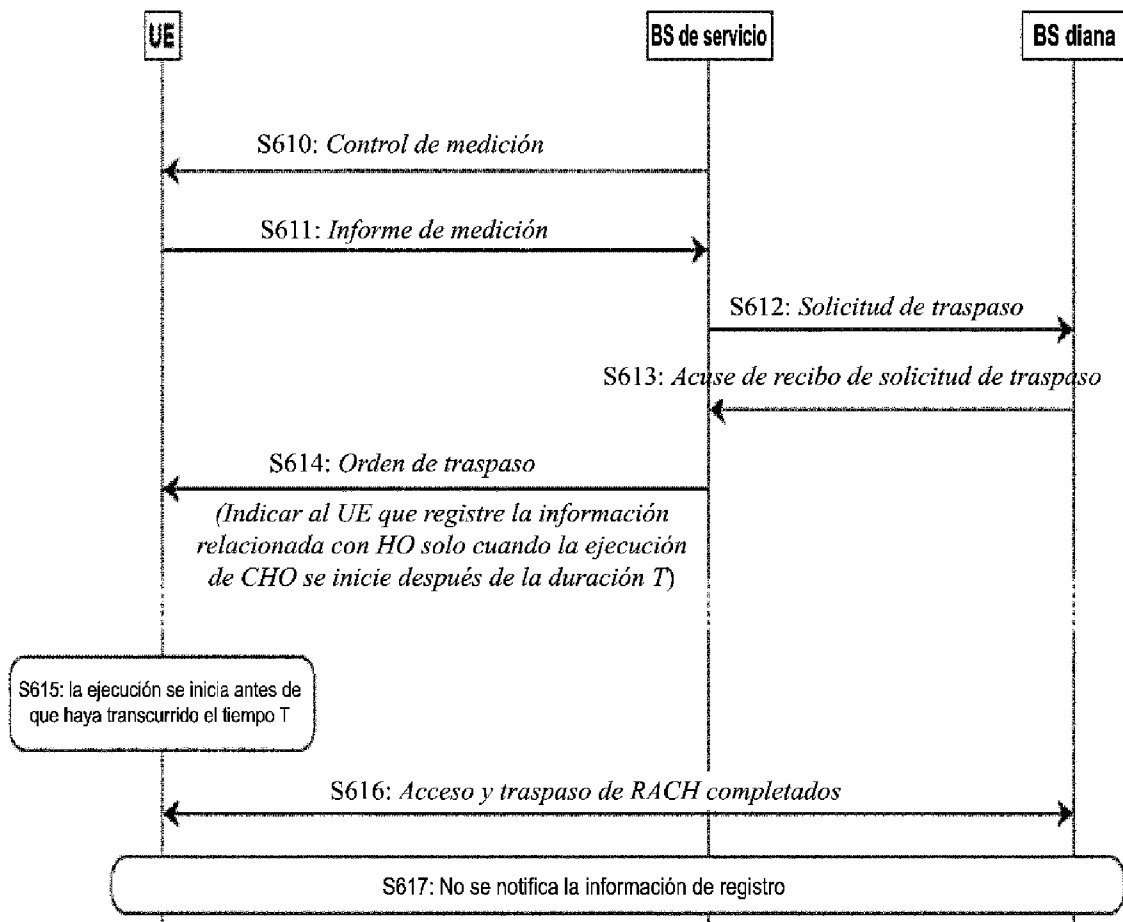


Figura 6

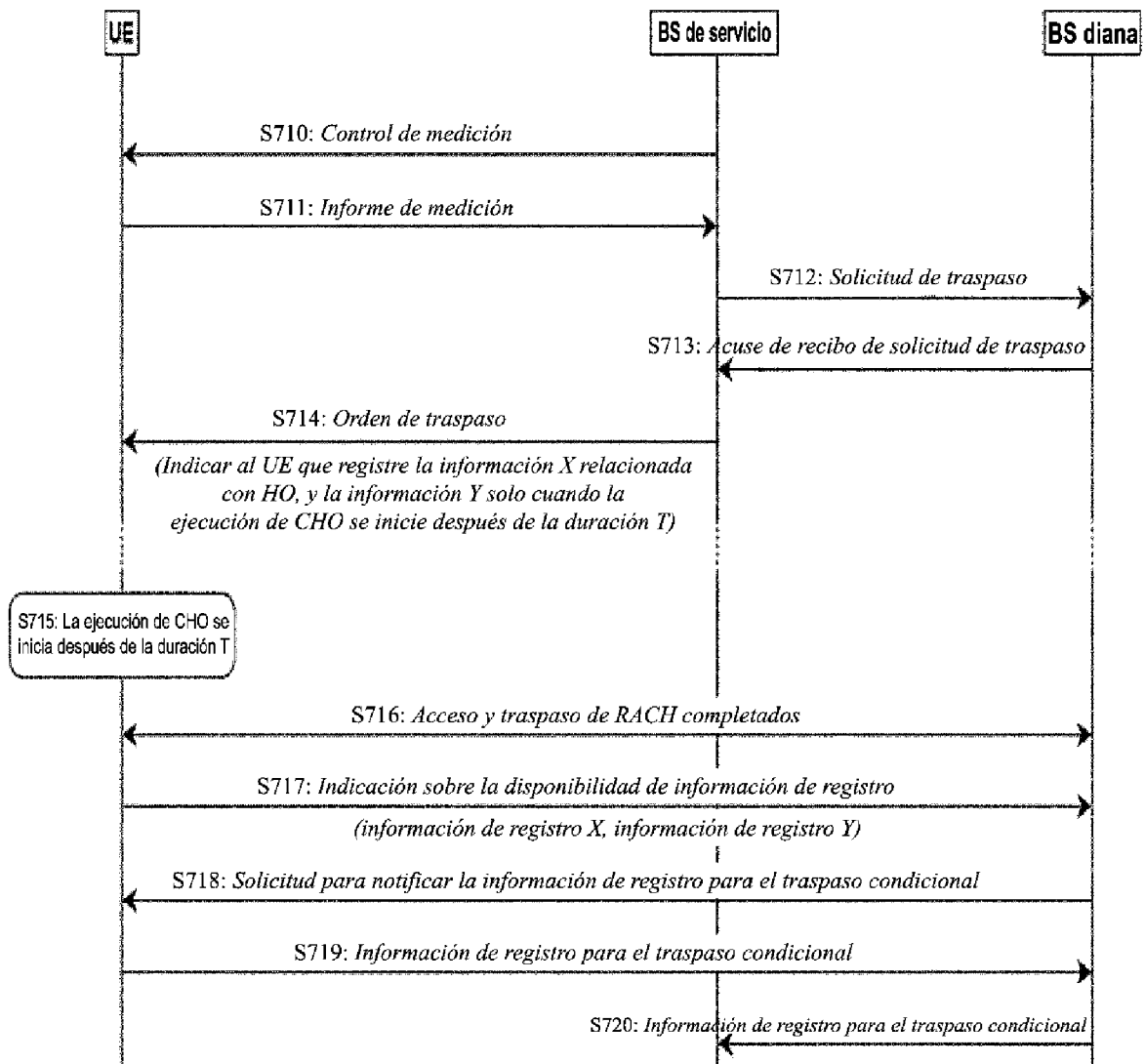


Figura 7

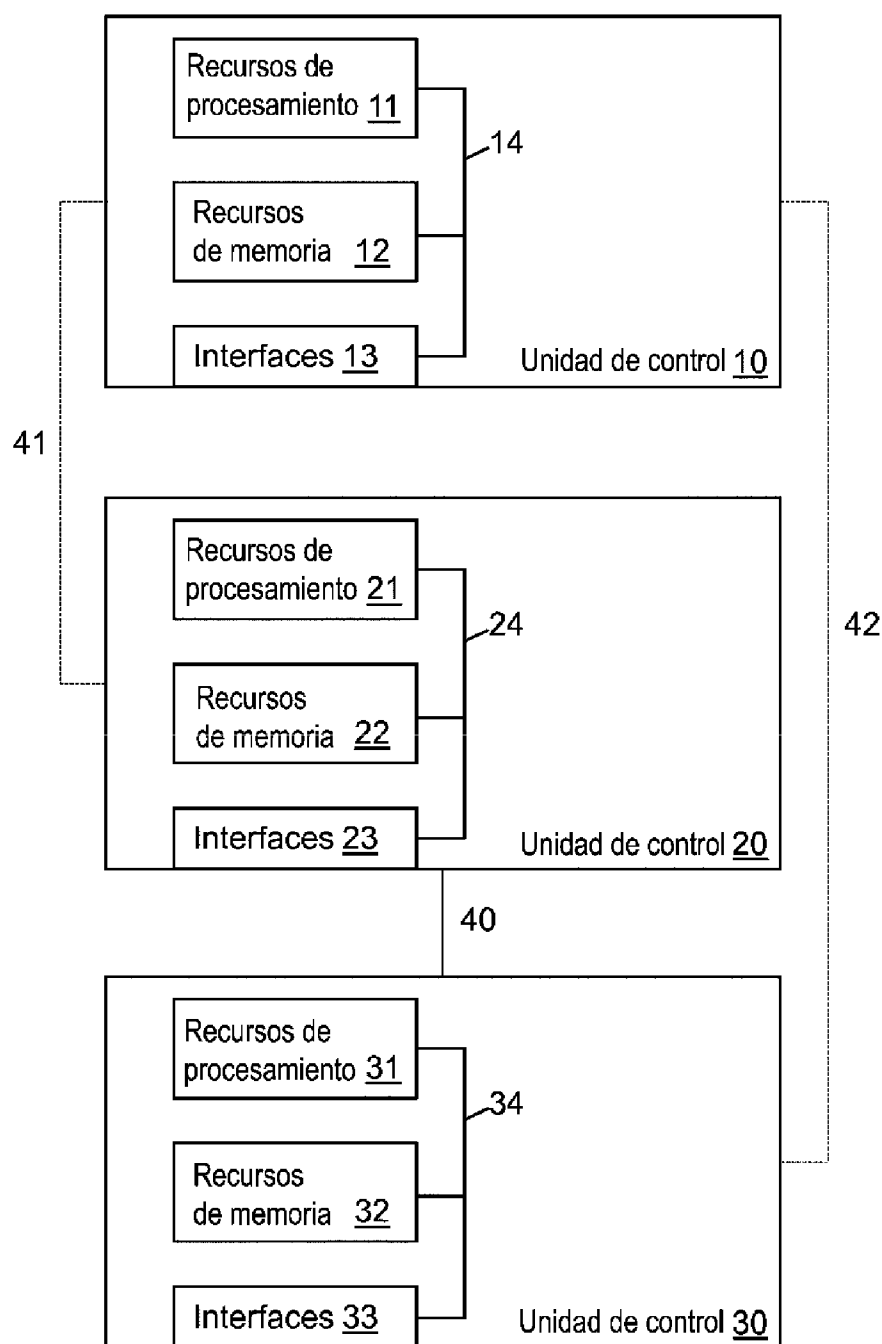


Figura 8