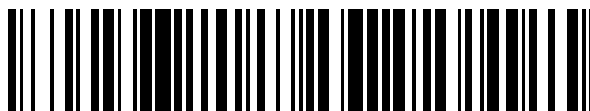


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 425**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2017** **PCT/US2017/028754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017** **WO17184932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017** **E 17721275 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020** **EP 3446529**

54 Título: **Determinación de carga útil de enlace ascendente e indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire**

30 Prioridad:

**22.04.2016 US 201662326703 P**  
**20.04.2017 US 201715492461**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.07.2021**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**CHENDAMARAI KANNAN, ARUMUGAM;**  
**PATEL, CHIRAG;**  
**LUO, TAO y**  
**KADOUS, TAMER**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 841 425 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

Determinación de carga útil de enlace ascendente e indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire

## 5 ANTECEDENTES

**[0001]** Lo siguiente se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, a una determinación de carga útil de enlace ascendente y una indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire.

10 **[0002]** Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implantados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, tiempo, frecuencia y potencia). Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA). Un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede incluir una pluralidad de estaciones base, donde cada una admite simultáneamente comunicación con múltiples dispositivos de comunicación, los cuales se pueden denominar equipo de usuario (UE).

20 **[0003]** Algunos modos de comunicación pueden permitir la comunicación entre una estación base y un UE en una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. A diferencia de una portadora en un espectro con licencia, que puede asignarse para su uso por los dispositivos de una red y puede estar disponible para una estación base o un UE de esa red en momentos predeterminados (o en todo momento), una portadora en el espectro compartido puede estar disponible de forma intermitente. Esta disponibilidad intermitente puede ser el resultado de una contienda por el acceso al espectro compartido entre dispositivos de diferentes redes (por ejemplo, dispositivos Wi-Fi). La disponibilidad intermitente de portadoras en un espectro compartido puede introducir una complejidad de planificación adicional. En algunos casos, la planificación ineficiente de recursos compartidos puede dar como resultado una reducción del rendimiento de los dispositivos de red.

30 **[0004]** El documento US 2015/092702 A1 divulga la gestión de canal de control de enlace ascendente para sistemas de comunicación LTE/LTE-A con espectro sin licencia en los que se asignan dos o más bloques de recursos físicos (PRB) para la transmisión de canal de control de enlace ascendente. La carga útil de información de control de enlace ascendente (UCI) se puede determinar en base a la información de evaluación de canal despejado (CCA) asociada a portadoras planificadas para la transmisión de los datos UCI. Con la carga útil de UCI determinada, se pueden generar dos o más mensajes de canal de control de enlace ascendente de acuerdo con al menos un formato de canal de control, donde los mensajes de canal de control de enlace ascendente incluyen la carga útil de UCI. Estos mensajes de canal de control de enlace ascendente generados pueden transmitirse luego a través de los PRB asignados.

40 **[0005]** Todavía existe la necesidad de una comunicación de enlace ascendente más eficiente y fiable.

**[0006]** La presente invención proporciona una solución de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

45 **[0007]** La presente divulgación proporciona técnicas para la planificación de enlace ascendente (UL) y la selección de tamaño de carga útil en un espectro de radiofrecuencia compartida. El tamaño de carga útil para las transmisiones de enlace ascendente de información de control no planificada puede variar y puede determinarse dinámicamente. Un UE puede determinar de forma autónoma un tamaño de carga útil o puede seleccionar un tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños predeterminados. La estación base puede determinar de forma independiente el mismo tamaño de carga útil o puede detectar a ciegas el tamaño de carga útil al recibir la transmisión de UL. En algunos ejemplos, la estación base indica el tamaño de carga útil al UE.

50 **[0008]** De forma adicional o alternativa, las concesiones de UL emitidas al UE pueden adoptar múltiples formas (por ejemplo, diferentes formatos de indicador de control de enlace descendente) y pueden conceder transmisiones para las mismas o diferentes oportunidades de transmisión, así como una o múltiples subtramas. Un UE puede determinar información acerca de la ubicación de recursos asignados basándose en un formato del mensaje que transmite la concesión o a partir de información adicional en la concesión.

60 **[0009]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, información de control de enlace ascendente (UCI) que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

65 **[0010]** Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir un

mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, medios para determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, una UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y medios para transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0011]** Se describe un aparato adicional. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden hacerse funcionar para hacer que el procesador reciba un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, una UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y transmita el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0012]** Se describe un medio no transitorio legible por ordenador para comunicación inalámbrica. El medio no transitorio legible por ordenador puede incluir instrucciones para hacer que un procesador reciba un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a una UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y transmita el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0013]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, determinar el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado comprende: seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga útil disponibles. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación.

**[0014]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), una pluralidad de bits para transmitir información de estado de canal (CSI), un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación de UCI o un alcance de cobertura de equipo de usuario (UE).

**[0015]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama.

**[0016]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el mensaje de control de enlace descendente común incluye un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama especial que incluye recursos designados para comunicación de enlace ascendente y de enlace descendente.

**[0017]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la subtrama de enlace ascendente periódica está designada para transmisiones de acceso aleatorio.

**[0018]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera oportunidad de transmisión (TxOP), identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0019]** Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, medios para identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y medios para transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0020]** Se describe un aparato adicional. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden hacerse funcionar para hacer que el procesador reciba un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identifique recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y transmita al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0021]** Se describe un medio no transitorio legible por ordenador para comunicación inalámbrica. El medio no transitorio legible por ordenador puede incluir instrucciones para hacer que un procesador reciba un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identifique recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base al mensaje de control de enlace descendente y transmita al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0022]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar un formato de información de control de enlace descendente (DCI) del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP en base al formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente.

**[0023]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar un desfase de tiempo para el al menos un mensaje de enlace ascendente en base al indicador.

**[0024]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar una duración de transmisiones de enlace ascendente en base al indicador.

**[0025]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP en base al indicador en la DCI.

**[0026]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para transmitir un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para transmitir un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la segunda TxOP.

**[0027]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar una relación de tiempo entre el al menos un mensaje de enlace ascendente y el mensaje de control de enlace descendente en base a la DCI en el mensaje de control de enlace descendente. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la relación de temporización es una relación de tiempo fija.

**[0028]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la relación de temporización es una relación de tiempo variable. Algunos ejemplos del procedimiento,

aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y un mensaje de activación de enlace ascendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para supervisar el mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con la relación de temporización.

**[0029]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la relación de temporización se identifica en base a una indicación explícita en el mensaje de control de enlace descendente. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, la relación de temporización se infiere en base a una duración de ráfaga de enlace ascendente, una configuración de la primera TxOP o una configuración de la segunda TxOP.

**[0030]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, recibir un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles y determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0031]** Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, medios para recibir un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles y medios para determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0032]** Se describe un aparato adicional. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden hacerse funcionar para hacer que el procesador transmita un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, reciba un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles y determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0033]** Se describe un medio no transitorio legible por ordenador para comunicación inalámbrica. El medio no transitorio legible por ordenador puede incluir instrucciones para hacer que un procesador transmita un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, reciba un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles y determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0034]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos HARQ, una pluralidad de bits para la CSI, un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación de UCI o un alcance de cobertura de UE, donde el tamaño de carga útil se determina en base a la identificación de la UCI.

**[0035]** En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, determinar el tamaño de carga útil comprende: identificar un conjunto de tamaños de carga útil disponibles. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para detectar el tamaño de carga útil en base al conjunto de tamaños de carga útil disponibles. En algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación.

**[0036]** Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede transmitir recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y recibir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0037]** Se describe un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato puede incluir medios para transmitir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, medios para identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y medios para recibir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0038]** Se describe un aparato adicional. El aparato puede incluir un procesador, una memoria en comunicación electrónica con el procesador e instrucciones almacenadas en la memoria. Las instrucciones pueden hacerse funcionar para hacer que el procesador transmita un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identifique recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente y reciba al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0039]** Se describe un medio no transitorio legible por ordenador para comunicación inalámbrica. El medio no transitorio legible por ordenador puede incluir instrucciones para hacer que un procesador transmita un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identifique recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base al mensaje de control de enlace descendente y reciba al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0040]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para seleccionar un formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP en base al formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente.

**[0041]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar un desfase de tiempo para el al menos un mensaje de enlace ascendente en base al indicador.

**[0042]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar una duración de transmisiones de enlace ascendente en base al indicador.

**[0043]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP en base al indicador en la DCI.

**[0044]** Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para configurar una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y un mensaje de activación de enlace ascendente. Algunos ejemplos del procedimiento, aparato o medio no transitorio legible por ordenador descritos anteriormente pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para transmitir el mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con la relación de temporización.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

### **[0045]**

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite la determinación de carga útil

de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 3 ilustra un ejemplo de comunicaciones que usan múltiples tramas radioeléctricas en las que se pueden proporcionar múltiples concesiones de enlace ascendente para recursos de enlace ascendente en una misma o subsiguiente oportunidad de transmisión (TxOP) que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 4 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso en un sistema que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 5 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso en un sistema que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

las FIGS. 6 a 8 muestran diagramas de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye un UE que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

las FIGS. 10 a 12 muestran diagramas de bloques de un dispositivo inalámbrico que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación;

la FIG. 13 ilustra un diagrama de bloques de un sistema que incluye una estación base que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación; y

las FIGS. 14 a 17 muestran diagramas de flujo que ilustran procedimientos para la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[0046]** La presente divulgación proporciona técnicas para la planificación de enlace ascendente (UL) y la selección de tamaño de carga útil en una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Debido a que el medio inalámbrico es compartido, es posible que no esté disponible para transmisiones en todo momento, por lo que transmitir información de control o información de formateo de canal de control puede ser difícil o poco fiable. Por tanto, un equipo de usuario (UE) puede transmitir determinada información de control usando mensajes de control de enlace ascendente no planificados. La información incluida en estos mensajes puede variar, como se describe a continuación, por lo que el tamaño de carga útil puede variar. Por tanto, el UE y una estación base pueden configurarse para determinar el tamaño de carga útil de forma independiente, en algún caso, para permitir una comunicación de enlace ascendente eficaz y fiable. Además, se puede transmitir información acerca de los recursos asignados usando formatos de enlace descendente particulares o con información incluida en la información de control del enlace descendente (DCI). Esto puede permitir que un UE determine si los recursos asignados se van a usar durante una oportunidad de transmisión (TxOP) actual o subsiguiente, lo que puede ser importante dada la relativa incertidumbre de funcionar en el medio compartido.

**[0047]** A modo de ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede usarse en comunicaciones LTE/LTE-A y puede compartirse con dispositivos que funcionan de acuerdo con diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico (RAT), tales como dispositivos Wi-Fi que funcionan de acuerdo con normas IEEE 802.11, por ejemplo. La banda de espectro de radiofrecuencia compartida se puede usar en combinación con, o independientemente de, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia. La banda de espectro de radiofrecuencia con licencia puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por cuyo acceso aparatos de transmisión pueden no competir (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia para usuarios particulares para usos particulares, tal como una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia que puede usarse en comunicaciones de LTE/LTE-A). La banda de espectro de radiofrecuencia compartida puede incluir una banda de espectro de radiofrecuencia por cuyo acceso aparatos de transmisión pueden competir usando procedimientos de escuchar antes de hablar (LBT) (por ejemplo, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para uso sin licencia, tal como uso de Wi-Fi, una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por diferentes RAT o una banda de espectro de radiofrecuencia que está disponible para su uso por múltiples operadores de una manera compartida o priorizada equitativamente).

**[0048]** La presente divulgación proporciona técnicas para la planificación de enlace ascendente (UL) y la selección de tamaño de carga útil en un espectro de radiofrecuencia compartido. Las transmisiones de enlace ascendente pueden incluir datos (por ejemplo, un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH)) o información de control (por ejemplo, un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH)). El tamaño de carga útil de PUCCH puede variar, ya que puede depender de diversos factores, incluida la retroalimentación, el ancho de banda, la información de estado de canal (CSI), entre otros factores. Un UE puede seleccionar un tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños predeterminados. La estación base puede determinar el mismo tamaño de carga útil o puede detectar a ciegas el tamaño de carga útil al recibir la transmisión de UL. Como alternativa, la estación base puede indicar el tamaño de carga útil al UE.

**[0049]** Las concesiones de UL emitidas al UE pueden adoptar múltiples formas (por ejemplo, diferentes formatos de indicador de control de enlace descendente) y pueden conceder transmisiones para las mismas o diferentes oportunidades de transmisión, así como una o múltiples subtramas. En un ejemplo, se pueden usar dos tipos de concesión. Un primer tipo puede planificar una transmisión de UL en otra oportunidad de transmisión y otro puede planificar múltiples subtramas de UL en la misma oportunidad de transmisión. En algunos casos, la transmisión de UL puede enviarse tras un cierto retardo desde la recepción de la concesión de UL, donde el retardo puede ser señalizado al UE. En otros casos, el retardo puede ser variable y la transmisión de UL puede ocurrir después de que el UE haya recibido un activador.

**[0050]** En otro ejemplo de tipo de concesión de UL se pueden proporcionar una o múltiples concesiones de subtrama para una misma o diferente oportunidad de transmisión. Por ejemplo, el desfase inicial y la duración de las transmisiones de UL se pueden señalar al UE. Además, se puede señalar una bandera que indica si la concesión es para una misma oportunidad de transmisión o una oportunidad de transmisión diferente.

**[0051]** En algunos ejemplos de concesiones para diferentes oportunidades de transmisión, un bit puede indicar si existe una relación de tiempo fija o una relación de tiempo variable entre la concesión y la transmisión de UL. Además, dependiendo del valor de este bit, el contenido de la concesión puede reinterpretarse. En algunos ejemplos, la transmisión de UL puede activarse después de un período de espera inicial, donde el período de espera puede ser señalizado explícitamente en la concesión o puede inferirse por el UE en base a varios factores.

**[0052]** Aspectos de la divulgación introducidos anteriormente se describen en el presente documento en el contexto de un sistema de comunicación inalámbrica. Se describe la planificación de UL para oportunidades de transmisión actuales y posteriores, así como la determinación de carga útil de UL. Aspectos de la divulgación se ilustran y se describen adicionalmente con referencia a diagramas de aparatos, diagramas de sistemas y diagramas de flujo que están relacionados con la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire.

**[0053]** La **FIG. 1** ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 incluye estaciones base 105, diversos UE 115 y una red central 130. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red de Evolución a Largo Plazo (LTE)/LTE Avanzada (LTE-A) que funciona usando una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, un UE 115 puede recibir una concesión de enlace ascendente desde una estación base 105, donde la concesión de enlace ascendente puede planificar subtramas de enlace ascendente en las oportunidades de transmisión actuales o posteriores. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede incluir una red LTE/LTE-A, una red MulteFire, una red principal neutral de células pequeñas, o similares, que funcionan con áreas de cobertura solapadas.

**[0054]** Una red MulteFire puede incluir puntos de acceso (AP) y/o estaciones base 105 que se comunican en una banda de espectro de radiofrecuencia sin licencia, por ejemplo, sin una portadora de anclaje de frecuencia con licencia. Por ejemplo, la red MulteFire puede funcionar sin una portadora de anclaje en el espectro con licencia. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede admitir señalización de estructura de trama que puede, por ejemplo, aumentar la eficiencia de las comunicaciones MulteFire en el sistema 100. En una red MulteFire, los UE 115 y las estaciones base 105 pueden competir por el acceso a banda de frecuencia con otros dispositivos y redes. Por tanto, los UE 115 y las estaciones base 105 pueden realizar procedimientos de evaluación de canal despejado (CCA) y pueden transmitir durante oportunidades de transmisión (TxOP) determinadas dinámicamente.

**[0055]** Las estaciones base 105 se pueden comunicar de forma inalámbrica con los UE 115 por medio de una o más antenas de estación base. Cada estación base 105 puede proporcionar cobertura de comunicación para un área de cobertura geográfica 110 respectiva. Los enlaces de comunicación 125 mostrados en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 pueden incluir transmisiones de enlace ascendente (UL) desde un UE 115 a una estación base 105, o transmisiones de enlace descendente (DL) desde una estación base 105 a un UE 115. Los UE 115 pueden estar dispersados por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y cada UE 115 puede ser estacionario o móvil. Un UE 115 también puede denominarse estación móvil, estación de abonado, unidad remota, dispositivo inalámbrico, terminal de acceso (AT), microteléfono, agente de usuario, cliente o con otra terminología similar. Un UE 115 también puede ser un teléfono celular, un módem inalámbrico, un dispositivo de mano, un ordenador personal, una tableta, un

dispositivo electrónico personal, un dispositivo de comunicación tipo máquina (MTC), etc. Un UE 115 puede determinar un tamaño de carga útil para mensajes de control de enlace ascendente no planificados; dichas determinaciones pueden ser autónomas o independientes de una estación base 105.

**[0056]** Las estaciones base 105 se pueden comunicar con la red central 130 y entre sí. Por ejemplo, las estaciones base 105 pueden interactuar con la red central 130 a través de enlaces de retorno 132 (por ejemplo, S1, etc.). Las estaciones base 105 pueden comunicarse entre sí a través de enlaces de retorno 134 (por ejemplo, X2, etc.) directa o indirectamente (por ejemplo, a través de la red central 130). Las estaciones base 105 pueden realizar una configuración y una planificación de radio para la comunicación con los UE 115, o pueden funcionar bajo el control de un controlador de estaciones base (no mostrado). En algunos ejemplos, las estaciones base 105 pueden ser macrocélulas, células pequeñas, puntos de acceso o similares. Las estaciones base 105 también pueden denominarse eNodosB (eNB) 105. Entre otras operaciones, las estaciones base 105 pueden determinar información de tamaño de carga útil para mensajes de control de enlace ascendente; o las estaciones base 105 pueden configurar mensajes de control de enlace descendente para transmitir información que tenga en cuenta escenarios de TxOP cruzada.

**[0057]** En algunos casos, un UE 115 o una estación base 105 pueden funcionar en un espectro de frecuencia compartido o sin licencia. Estos dispositivos pueden realizar una evaluación de canal despejado (CCA) antes de comunicarse para determinar si el canal está disponible. Una CCA puede incluir un procedimiento de detección de energía para determinar si hay alguna otra transmisión activa. Por ejemplo, el dispositivo puede inferir que un cambio en una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) de un medidor de potencia indica que un canal está ocupado. Específicamente, la potencia de señal que se concentra en un determinado ancho de banda y excede un nivel de ruido predeterminado puede indicar otro transmisor inalámbrico. Una CCA también puede incluir la detección de secuencias específicas que indican el uso del canal. Por ejemplo, otro dispositivo puede transmitir un preámbulo específico antes de transmitir una secuencia de datos.

**[0058]** Los enlaces de comunicación 125 entre las estaciones base 105 y los UE 115 pueden utilizar un espectro de frecuencia sin licencia y estos recursos pueden dividirse en el dominio de tiempo en tramas radioeléctricas. Como se describe a continuación, una trama radioeléctrica puede incluir tanto porciones de enlace descendente como de enlace ascendente, y una trama radioeléctrica puede incluir una subtrama especial o una porción que admite una transición de enlace descendente a enlace ascendente. Una trama radioeléctrica o un grupo de períodos de tiempo de enlace descendente y enlace ascendente se puede denominar oportunidad de transmisión. Cada oportunidad de transmisión puede incluir una subtrama especial, y los UE 115 pueden aprovechar la subtrama especial para transmisiones no planificadas a la estación base 105. Por ejemplo, un UE 115 puede enviar retroalimentación HARQ durante una subtrama especial.

**[0059]** La solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) puede ser un procedimiento para garantizar que los datos se reciban correctamente a través de un enlace de comunicación inalámbrica 125. HARQ puede incluir una combinación de detección de errores (por ejemplo, usando una verificación de redundancia cíclica (CRC)), de corrección de errores en recepción (FEC) y de retransmisión (por ejemplo, solicitud de repetición automática (ARQ)). HARQ puede mejorar el rendimiento en la capa de control de acceso al medio (MAC) en condiciones de radio deficientes (por ejemplo, condiciones de señal a ruido). En HARQ de redundancia incremental, los datos recibidos incorrectamente pueden almacenarse en un búfer y combinarse con transmisiones subsiguientes para mejorar la probabilidad global de descodificar con éxito los datos. En algunos casos, se añaden bits de redundancia a cada mensaje antes de la transmisión. Esto puede ser útil en malas condiciones. En otros casos, los bits de redundancia no se añaden a cada transmisión, sino que se retransmiten después de que el transmisor del mensaje original reciba un acuse de recibo negativo (NACK) que indica un intento fallido de descodificar la información. La cadena de transmisión, respuesta y retransmisión se puede denominar proceso HARQ. En algunos casos, se puede usar un número limitado de procesos HARQ para un enlace de comunicación 125 dado. En el sistema 100, la información de retroalimentación de HARQ puede proporcionarse en un mensaje de enlace ascendente junto con otra información de control de enlace ascendente (UCI), por lo que la carga útil de un mensaje de enlace ascendente puede determinarse en consecuencia.

**[0060]** Una estación base 105 puede recopilar información de condición de canal desde un UE 115 a fin de configurar y planificar eficazmente el canal. Esta información puede enviarse desde el UE 115 en forma de un informe de estado de canal. Un informe de estado de canal puede contener un indicador de rango (RI) que solicita un número de capas que se utilizarán para transmisiones de DL (por ejemplo, en base a los puertos de antena del UE 115), un indicador de matriz de precodificación (PMI) que indica una preferencia por la cual se debe usar una matriz de precodificación (en base al número de capas) y un indicador de calidad de canal (CQI) que representa el esquema de modulación y codificación (MCS) más sofisticado que se puede usar en las condiciones de canal actuales. Un UE 115 puede calcular la CQI después de recibir símbolos piloto predeterminados tales como señales de referencia específicas de célula (CRS) o CSI-RS. El RI y el PMI pueden excluirse si el UE 115 no admite multiplexación espacial (o no está en un modo de soporte de multiplexación espacial). Los tipos de información incluidos en el informe determinan un tipo de notificación. Los informes de estado de canal pueden ser periódicos o aperiódicos. Es decir, una estación base 105 puede configurar un UE 115 para que envíe informes periódicos a intervalos regulares, y también puede solicitar informes adicionales según sea necesario. Los informes aperiódicos pueden incluir informes de banda ancha que indican la calidad de canal en todo el ancho de banda de célula, informes seleccionados por UE que indican un

subconjunto de las mejores subbandas, o informes configurados en los que las subbandas notificadas son seleccionadas por la estación base 105.

**[0061]** En algunos casos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede utilizar portadoras componente mejoradas (eCC). Una eCC puede caracterizarse por una o más características, que incluyen: mayor ancho de banda, menor duración de símbolo, intervalo de tiempo de transmisión (TTI) más corto y configuración de canal de control modificada. En algunos casos, una eCC puede estar asociada a una configuración de agregación de portadoras o una configuración de conectividad dual (por ejemplo, cuando múltiples células de servicio tienen un enlace de retorno subóptimo o no ideal). Una eCC también se puede configurar para su uso en un espectro sin licencia o un espectro compartido (donde más de un operador puede usar el espectro). Una eCC caracterizada por un amplio ancho de banda puede incluir uno o más segmentos que pueden ser utilizados por los UE 115 que no pueden supervisar todo el ancho de banda o que prefieren usar un ancho de banda limitado (por ejemplo, para conservar energía).

**[0062]** El canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) transporta información de control de enlace descendente (DCI) en al menos un elemento de canal de control (CCE), que puede consistir en nueve grupos de elementos de recurso (REG) contiguos de forma lógica, donde cada REG contiene 4 elementos de recurso (RE). La DCI incluye información acerca de asignaciones de planificación de DL, concesiones de recursos de UL, el esquema de transmisión, el control de potencia de UL, información de HARQ, el MCS y otra información. El tamaño y el formato de los mensajes de DCI pueden diferir dependiendo del tipo y la cantidad de información que transporta la DCI. Por ejemplo, si se admite multiplexación espacial, el tamaño del mensaje de DCI es grande en comparación con las asignaciones de frecuencia contiguas. De manera similar, en un sistema que emplea técnicas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), la DCI puede incluir información de señalización adicional. El tamaño y el formato de DCI dependen de la cantidad de información, así como de factores tales como el ancho de banda, el número de puertos de antena y el modo de duplexación. Un PDCCH puede transportar mensajes de DCI asociados a múltiples usuarios, y cada UE 115 puede descodificar los mensajes de DCI que le están destinados. Por ejemplo, a cada UE 115 se le puede asignar una identidad temporal de red de radio celular (C-RNTI), y los bits de verificación de redundancia cíclica (CRC) añadidos a cada DCI se pueden aleatorizar en base a la C-RNTI. El sistema 100 puede admitir un canal físico común de control de enlace descendente (C-PDCCH), que puede proporcionar información acerca de las TxOP o puede activar transmisiones en recursos previamente asignados.

**[0063]** La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 200 que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire. El sistema de comunicaciones inalámbricas 200 puede incluir una estación base 105-a y un UE 115-a, que pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos con referencia a la FIG. 1. En algunos ejemplos, el UE 115-a puede recibir una concesión de enlace ascendente desde una estación base 105-a, donde la concesión de enlace ascendente puede planificar subtramas de enlace ascendente en las oportunidades de transmisión actuales o posteriores. En algunos ejemplos, el sistema de comunicaciones inalámbricas 200 puede incluir una red LTE/LTE-A, una red MulteFire, una red principal neutral de células pequeñas, o similares.

**[0064]** En algunos ejemplos del sistema de comunicación inalámbrica 200, la estación base 105-a y el UE 115-a pueden comunicarse usando un enlace de comunicaciones 220, que puede proporcionar comunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente. El enlace de comunicaciones 220, en algunos ejemplos, puede transmitir formas de onda entre la estación base 105-a y el UE 115-a usando una o más portadoras componente que pueden incluir formas de onda OFDMA, formas de onda SC-FDMA o formas de onda FDMA intercaladas en bloques de recursos, por ejemplo. El enlace de comunicaciones 220 puede estar asociado a una frecuencia de la banda de espectro de radiofrecuencia compartida. Este ejemplo se presenta con fines ilustrativos y puede haber otros modos de funcionamiento o escenarios de implantación similares que proporcionen comunicación de LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencia compartida.

**[0065]** En algunos ejemplos, un tipo de proveedor de servicios que se puede beneficiar del desvío de capacidad ofrecido al usar LTE/LTE-A en una banda de espectro de radiofrecuencia compartida es un operador de red móvil (MNO) tradicional que tiene derechos de acceso a una banda de espectro de radiofrecuencia con licencia de LTE/LTE-A. En algunos ejemplos, la estación base 105-a puede implantarse en un entorno residencial, de pequeña empresa, de mediana empresa o una compañía, y puede permitir que el UE 115-a establezca conexiones usando una o varias bandas de espectro de radiofrecuencia compartidas. Una implantación de este tipo puede permitir que el UE 115-a funcione usando una banda de espectro de radiofrecuencia compartida y reducir el uso de datos proporcionado al UE 115-a a través de bandas de espectro de radiofrecuencia con licencia, lo que puede ayudar a reducir los costes para un usuario del UE 115-a en algunos casos. En algunos ejemplos, la estación base 105-a puede incluir hardware tanto para el acceso al espectro con licencia como para el acceso al espectro compartido.

**[0066]** Durante una trama radioeléctrica, el UE 115-a puede recibir información desde la estación base 105-a en un enlace descendente (DL) o puede enviar información a la estación base 105-a u otro dispositivo móvil en un enlace ascendente (UL). Una trama radioeléctrica puede incluir tanto porciones de DL como de UL, y una trama radioeléctrica puede incluir una subtrama especial o una porción que admite una transición de enlace descendente a enlace ascendente. Las transmisiones de enlace ascendente pueden incluir datos o información de control. Por ejemplo, los datos se pueden transmitir en el UL a través del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). Las

transmisiones PUSCH pueden estar basadas en concesiones (es decir, planificadas por la estación base 105-a) y pueden producirse en la misma oportunidad de transmisión o en múltiples oportunidades de transmisión (una trama radioeléctrica o un grupo de períodos de tiempo de enlace descendente y de enlace ascendente pueden denominarse oportunidad de transmisión). Además de datos, puede transmitirse información de control en el UL a través de un canal de control, por ejemplo, un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH).

**[0067]** El PUCCH puede adoptar múltiples formas. Un PUCCH mejorado o ampliado (ePUCCH) puede incluir recursos de porciones de varios bloques de recursos. Por ejemplo, un ePUCCH puede estar intercalado con otras transmisiones dentro de bloques de recursos. En algunos casos, las transmisiones de ePUCCH desde varios UE 115 pueden estar intercaladas dentro de un conjunto de bloques de recursos. En algunos ejemplos, un ePUCCH puede basarse en concesiones o en activadores. Es decir, puede planificarse o un UE puede transmitir un ePUCCH después de detectar un activador.

**[0068]** El sistema de comunicaciones inalámbricas 200 también puede usar un canal de control abreviado, que puede denominarse PUCCH o sPUCCH de corta duración. Un sPUCCH puede usar una estructura de intercalación similar a un ePUCCH, pero puede incluir recursos de un número menor de bloques de recursos. Por ejemplo, un sPUCCH puede usar el recurso de cuatro o menos símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) y puede usarse para transmitir información de control de enlace ascendente.

**[0069]** El sPUCCH puede estar basado en activadores, lo que puede mejorar la flexibilidad entre las transmisiones entre el UE 115-a y la estación base 105-a. Por ejemplo, la planificación fija (por ejemplo, enviar una HARQ cuatro subtramas después de recibir un DL) puede eliminarse mediante el uso de activadores. Dado que los activadores pueden enviarse dinámicamente, las transmisiones entre el UE 115-a y el eNB pueden configurarse de manera más eficiente, mejorando así el rendimiento.

**[0070]** El tamaño de carga útil de PUCCH puede variar. Por ejemplo, el tamaño de carga útil de PUCCH puede depender del número de portadoras componente de las que el PUCCH debe acusar recibo, del número de procesos HARQ, del número de bits necesarios para transmitir información de estado de canal (CSI), del ancho de banda de UL o DL (por ejemplo, se pueden asociar menos bloques de recursos con un ancho de banda decreciente), de los escenarios de multiplexación de ACK/NACK y de CSI, o del alcance de cobertura del UE 115-a (por ejemplo, si el UE 115-a está en el centro de una célula o en el borde de una célula). En algunos casos, el tamaño de carga útil de PUCCH puede especificarse mediante la concesión; por ejemplo, la estación base 105-a puede determinar y señalar el tamaño de carga útil de ePUCCH al UE 115-a. En otros casos, sin embargo, el tamaño de carga útil puede no especificarse explícitamente, por ejemplo en casos en los que el PUCCH no está basado en concesiones (por ejemplo, sPUCCH) y, por tanto, el tamaño de carga útil no se señala al UE 115-a. En tales casos, el UE 115-a, la estación base 105-a, o ambos, pueden necesitar conocer o determinar el tamaño de carga útil para comunicarse entre sí eficazmente.

**[0071]** En un ejemplo, se pueden admitir múltiples tamaños de carga útil predefinidos, por ejemplo, tamaños de carga útil de 10, 30 y 100 bits, aunque son posibles otros tamaños. En un primer caso, el UE 115-a puede elegir el tamaño de carga útil basándose en un conjunto de reglas. Por ejemplo, el conjunto de reglas puede depender de los parámetros enumerados anteriormente que afectan al tamaño de carga útil de PUCCH (número de portadoras componente, número de procesos HARQ, número de bits para CSI, ancho de banda de sistema de UL/DL, escenarios de multiplexación, alcance de cobertura de UE, entre otros). La estación base 105-a puede conocer las mismas reglas y parámetros y, a través de su propia configuración, puede elegir el mismo tamaño de carga útil. Es decir, tanto el UE 115-a como la estación base 105-a pueden elegir un tamaño de carga útil basándose en el conjunto de parámetros.

**[0072]** En otro caso, el UE 115-a puede elegir un tamaño de carga útil y la estación base 105-a puede determinar el tamaño de carga útil mediante detección ciega. El UE 115-a puede usar, o no, un conjunto de reglas para determinar el tamaño de carga útil. De este modo, la estación base 105-a puede no determinar el tamaño de carga útil antes de recibir el PUCCH; en cambio, cuando lo recibe, detecta a ciegas el tamaño de carga útil. En algunos casos, el UE 115-a puede determinar el número total de bits necesarios para el PUCCH y puede elegir un tamaño de carga útil predefinido, por ejemplo el siguiente tamaño de carga útil más grande en relación con el número total de bits.

**[0073]** Aún en otro caso, la estación base 105-a puede indicar el tamaño de carga útil en el activador PUCCH transmitido en el canal físico común de control de enlace descendente (C-PDCCH) de modo que los tamaños de carga útil se pueden señalar a un grupo de UE en el C-PDCCH. Por ejemplo, el C-PDCCH puede indicar el tipo de subtrama, tal como subtramas regulares, periódicas o especiales, y puede indicar además el tamaño de carga útil. En algunos casos, el activador puede ser común a múltiples UE, pero el tamaño de carga útil se puede señalar por UE. En otros ejemplos, sin embargo, la señalización de carga útil individual puede ocupar demasiados recursos y un solo tamaño de carga útil se puede señalar a un grupo de UE en el C-PDCCH. En tales casos, el tamaño de carga útil puede depender del UE 115-a con la carga útil de PUCCH más grande del grupo, es decir, la estación base 105-a puede determinar la carga útil más grande dentro del grupo de UE y puede seleccionar una carga útil para admitir la carga útil más grande.

**[0074]** La FIG. 3 ilustra un ejemplo de comunicaciones 300 que usan múltiples tramas radioeléctricas en las que se

pueden proporcionar múltiples concesiones de enlace ascendente para recursos de enlace ascendente en un misma o subsiguiente TxOP. En algunos casos, las comunicaciones 300 pueden representar aspectos de las técnicas realizadas por un UE 115 o una estación base 105 como los descritos con referencia a las FIGS. 1-2.

**[0075]** En el ejemplo de la FIG. 3, se puede transmitir una primera trama radioeléctrica 305 entre un UE (por ejemplo, el UE 115 de las FIGS. 1-2) y una estación base (por ejemplo, la estación base 105 de las FIGS. 1-2) durante una primera TxOP 310, y puede transmitirse una segunda trama radioeléctrica 315 entre el UE y la estación base durante una segunda TxOP 320. Dentro de la trama radioeléctrica 305, una subtrama de enlace descendente 325 puede incluir una concesión de enlace ascendente que proporciona recursos de enlace ascendente, que pueden incluir subtramas de enlace ascendente 330-a, 330-b, 330-c y 330-d. En el ejemplo de la FIG. 3, las subtramas de enlace ascendente 330-a y 330-b están en la primera trama radioeléctrica 305 en la primera TxOP 310, y las subtramas de enlace ascendente 330-c y 330-d están en la segunda trama radioeléctrica 315 en la segunda TxOP 320. En algunos ejemplos, el período de tiempo  $T_1$  340 puede proporcionarse de modo que la transmisión de UL se envíe en el período de tiempo  $T_1$  340 después de la subtrama de enlace descendente 325. En algunos ejemplos, puede producirse una transmisión de UL después de recibir el activador 380 desde la estación base.

**[0076]** Las oportunidades de transmisión 310 y 320 pueden incluir diversos tipos de subtrama, tales como subtramas regulares, periódicas o especiales, y las transmisiones de PUCCH, que pueden ocupar de 1 a 4 símbolos OFDM, pueden enviarse en los diversos tipos de subtrama. En un caso, el UE transmite un sPUCCH después de recibir el activador 380, donde el activador 380 puede indicar qué tipo de subtrama va a transmitir el sPUCCH y puede, en algunos casos, incluir una señal explícita para transmitir el sPUCCH. En algunos ejemplos, el activador 380 también puede incluir información adicional, tal como el tamaño de carga útil del PUCCH, como se analizó anteriormente.

**[0077]** En otro caso, el sPUCCH puede transmitirse en subtramas especiales (por ejemplo, una subtrama que permite pasar de la planificación de enlace descendente a la de enlace ascendente, o viceversa). Como alternativa, en otro caso, el sPUCCH puede transmitirse en subtramas UL periódicas que, en algunos casos, pueden denominarse subtramas de anclaje. Las subtramas de UL periódicas se pueden usar para transmisiones de canal físico de acceso aleatorio (PRACH) y pueden ocupar cuatro símbolos OFDM pero, en algunos casos, se puede transmitir un sPUCCH en su lugar. En tales casos, la estación base puede estar configurada para buscar tales transmisiones del UE durante las subtramas de UL periódicas. En otros casos, es posible que el sPUCCH no se transmita en subtramas de UL si puede bloquear posibles operaciones de escucha antes de hablar (LBT) de otros UE, lo que puede suceder para subtramas de UL normales.

**[0078]** Las concesiones de UL otorgadas al UE pueden adoptar múltiples formas. En un caso, una concesión de UL 325 puede ser para una única subtrama y la misma oportunidad de transmisión. Por ejemplo, la concesión de UL 325 puede planificar una subtrama de UL 330-a, que está en la misma TxOP (TxOP 310) que la concesión de UL 325. En algunos casos, puede existir una relación de tiempo fija, tal como el período de tiempo  $T_1$  340, entre la concesión de UL 325 y la subtrama de UL 330-a (por ejemplo, se recibe una concesión en la subtrama N y la transmisión se produce en la subtrama  $N+4$ ).

**[0079]** En otro caso, se pueden usar dos tipos de concesión. Un primer tipo puede planificar una transmisión de UL en otra oportunidad de transmisión (concesión de TxOP cruzada). Por ejemplo, la concesión de UL 325 puede planificar una subtrama de UL 330-c o 330-d, que están en la TxOP 320. Es posible que aún exista una relación de tiempo fija, pero el retardo puede ser mayor. Por ejemplo, el UE 115-a puede recibir la concesión de UL 325 en la subtrama N y la transmisión puede producirse en la subtrama  $N+T_2$ , donde el período de tiempo  $T_2$  345 es variable y puede señalizarse al UE; por ejemplo, la concesión de UL 325 puede contener período de tiempo  $T_2$  345. En otros casos, puede haber una relación de tiempo variable que depende de un activador, de modo que la transmisión se produce después de recibirse el activador 380. El retardo, período de tiempo  $T_2$  345, un período de tiempo variable que puede depender de la recepción del activador por parte del UE, puede usarse todavía en dichas situaciones; en otras palabras, la transmisión se producirá en subtramas después de  $N+T_2$  para una concesión recibida durante la subtrama N.

**[0080]** El segundo tipo de concesión puede conceder transmisiones para la misma oportunidad de transmisión pero para múltiples subtramas. Por ejemplo, la concesión de UL 325 puede planificar las subtramas de UL 330-a y 330-b, que están en la misma TxOP 310 que la concesión de UL 325. Aquí, el desfase (período de tiempo  $T_1$  340) y la longitud de la transmisión se pueden señalizar para cada UE. Cada uno de los tipos de concesión puede representar un nuevo formato de DCI (por ejemplo, dos nuevos formatos de DCI). En algunos ejemplos, el caso de subtrama única puede subsumirse indicando que la longitud de subtrama de la concesión es "1".

**[0081]** En otro caso, otro tipo de concesión puede emitir una o múltiples concesiones de subtrama para una misma o diferente oportunidad de transmisión. Por ejemplo, la concesión de UL 325 puede planificar las subtramas de UL 330-a, 330-b, que están en la TxOP 310, y las subtramas de UL 330-c y 330-d, que están en la TxOP 320. Este tipo de concesión también puede representar una nueva DCI. En este caso, el desfase inicial (período de tiempo  $T_1$  340) y la duración de las transmisiones de UL se pueden señalizar al UE y se pueden aplicar tanto a la TxOP 310 como a la TxOP 320. En algunos casos, la estación base 105-a también puede señalizar una bandera que indica si la concesión es para una misma oportunidad de transmisión o una oportunidad de transmisión diferente (por ejemplo, un

bit de '0' o '1'); por lo tanto, un solo tipo de concesión puede conceder una transmisión de UL para la oportunidad de transmisión actual u otra diferente.

**[0082]** En algunos ejemplos en los que la concesión de UL 325 concede una transmisión de UL para diferentes oportunidades de transmisión, un bit puede indicar si existe una relación de tiempo fija o una relación de tiempo variable entre la concesión y la transmisión de UL. En algunos casos, dependiendo del valor de este bit, el contenido de la concesión de UL 325 puede reinterpretarse. Por ejemplo, el desfase de tiempo en el que se supone que se produce la transmisión de UL puede reinterpretarse de modo que si el UE determina que es una relación de tiempo variable, puede esperar hasta recibir el activador 380.

**[0083]** Si la concesión de UL 325 es una concesión de TxOP cruzada, la transmisión puede activarse después de un período de espera inicial que la estación base 105-a puede determinar. En un ejemplo, la estación base 105-a puede señalar explícitamente el período de espera inicial al UE 115-a en la concesión de UL 325. En otro ejemplo, el período de espera inicial puede inferirse a partir de la longitud de ráfaga de UL o de la oportunidad de transmisión que se puede señalar al UE a través de la señal de estructura de trama (por ejemplo, usando C-PDCCH). Por ejemplo, la concesión de UL 325 puede indicar si está destinada a la misma oportunidad de transmisión (TxOP 310) o a una oportunidad de transmisión diferente (por ejemplo, TxOP 320). La estación base 105-a puede señalar tal indicación usando la bandera, como se analizó anteriormente. Si la concesión de UL 325 está destinada a la misma oportunidad de transmisión, la transmisión puede enviarse en relación con el primer UL de la próxima ráfaga de UL dentro de la misma oportunidad de transmisión (TxOP 310). Por otro lado, si la concesión de UL 325 está destinada a una oportunidad de transmisión diferente (por ejemplo, TxOP 320), la transmisión puede enviarse en relación con la siguiente subtrama de activación de la oportunidad de transmisión diferente (por ejemplo, TxOP 320) que se produce después de que termine la ráfaga de UL actual. En algunos casos, la señalización de la estructura de trama puede incluir la longitud de ráfaga de UL, la longitud de la oportunidad de transmisión o ambas cosas.

**[0084]** La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un flujo de proceso 400 para la determinación de carga útil de enlace ascendente para MulteFire. En algunos casos, el flujo de proceso 400 puede representar aspectos de las técnicas realizadas por un UE 115 o una estación base 105 como los descritos con referencia a las FIGS. 1-2. El UE 115-b puede seleccionar un tamaño de carga útil de UL a partir de tamaños predeterminados y, a continuación, transmitir su carga útil a la estación base 105-b.

**[0085]** En 405, el UE 115-b puede recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos ejemplos, la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama. Los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles pueden, en algunos casos, estar asociados a una subtrama especial que incluye recursos designados para la comunicación de enlace ascendente y de enlace descendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles pueden estar asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica. En algunos ejemplos, la subtrama de enlace ascendente periódica puede designarse para transmisiones de acceso aleatorio. En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común también incluye una indicación del tamaño de carga útil. El mensaje de control de enlace descendente común también puede incluir un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0086]** En 410, el UE 115-b puede identificar la información de control de enlace ascendente (UCI) que se incluirá en un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos HARQ, una pluralidad de bits para transmitir información de estado de canal (CSI), un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación de UCI o el alcance de cobertura del UE 115-b.

**[0087]** En 415, el UE 115-b puede determinar un tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose, al menos en parte, en información de control de enlace ascendente (UCI) que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. También en 415, la estación base 105-b puede determinar el tamaño de carga útil para el mensaje de control de UL. Por ejemplo, tanto el UE 115-b como la estación base 105-b pueden usar un mismo conjunto de reglas para determinar el tamaño de carga útil.

**[0088]** En 420, el UE 115-b puede seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga útil disponibles. En algunos casos, el tamaño de carga útil se selecciona en base a la indicación del tamaño de carga útil recibida en la etapa 405.

**[0089]** En 425, el UE 115-b puede transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles. En algunos casos, el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0090]** En 430, la estación base 105-b puede identificar un conjunto de tamaños de carga útil disponibles y detectar

a ciegas el tamaño de carga útil basándose en el conjunto de tamaños de carga útil disponibles. Por ejemplo, puede que no determine el tamaño de carga útil en la etapa 415 y, en cambio, puede descodificar a ciegas el mensaje de control de UL de la etapa 425 para determinar el tamaño de carga útil.

- 5 **[0091]** La **FIG. 5** ilustra un ejemplo de un flujo de proceso 500 de indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El flujo de proceso 500 puede incluir la estación base 105-a y el UE 115-a, que pueden ser ejemplos de los dispositivos correspondientes descritos con referencia a las FIGS. 1-2.
- 10 **[0092]** En 505, el UE 115-c puede recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera oportunidad de transmisión (TxOP) 540. Por ejemplo, el mensaje de control de enlace descendente puede tener la forma de un mensaje PDCCH, un mensaje ePDCCH o un mensaje C-PDCCH.
- 15 **[0093]** En 510, el UE 115-c puede procesar la información de control de enlace descendente (DCI) del mensaje de control de enlace descendente. Por ejemplo, el UE 115-c puede identificar un formato de DCI. El UE 115-c también puede identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente.
- 20 **[0094]** En 515, el UE 115-c puede determinar los parámetros de transmisión. Por ejemplo, el UE 115-c puede determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP 540 o la segunda TxOP 545 basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente. Basándose en el indicador identificado en la etapa 510, el UE 115-c puede determinar un desfase de tiempo para el al menos un mensaje de enlace ascendente, determinar una duración de las transmisiones de enlace ascendente 525 o 535, o determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP 540 o la segunda TxOP 545.
- 25 **[0095]** En algunos ejemplos de la etapa 515, el UE 115-c puede determinar una relación de temporización entre el al menos un mensaje de enlace ascendente y el mensaje de control de enlace descendente basándose en la DCI del mensaje de control de enlace descendente. En algunos ejemplos, la relación de temporización puede ser una relación de tiempo fija o una relación de tiempo variable.
- 30 **[0096]** En 520, el UE 115-c puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente.
- 35 **[0097]** En 525, el UE 115-c puede transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP 540 o una segunda TxOP 545 basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente. Por ejemplo, el UE 115-c puede transmitir una pluralidad de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP 540.
- 40 **[0098]** En 530, el UE 115-c puede detectar un mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con una relación de temporización. Por ejemplo, el UE 115-c puede identificar, en la etapa 515, una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y el mensaje de activación de enlace ascendente. En algunos casos, la relación de temporización puede identificarse en base a una indicación explícita en el mensaje de control de enlace descendente de la etapa 505. En otros casos, la relación de temporización se puede inferir en base a una duración de ráfaga de enlace ascendente, una configuración de la primera TxOP o una configuración de la segunda TxOP.
- 45 **[0099]** En 535, el UE 115-c puede transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la segunda TxOP 545 basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente. Por ejemplo, el UE 115-c puede transmitir una pluralidad de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la segunda TxOP.
- 50 **[0100]** En algunos ejemplos, antes de transmitir el mensaje de control de enlace descendente en 505, la estación base 105-c puede seleccionar un formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente y determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente. La estación base 105-c también puede configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente y determinar un desfase de tiempo para el al menos un mensaje de enlace ascendente basándose en el indicador y determinar una duración de transmisiones de enlace ascendente basándose en el indicador. La estación base 105-c también puede configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente y determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose, al menos en parte, en el indicador de la DCI. En algunos casos, la estación base 105-c puede configurar una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y un mensaje de activación de enlace ascendente y transmitir el mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con la relación de temporización.
- 60 **[0101]** La **FIG. 6** muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 600 que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con
- 65

aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 600 puede ser un ejemplo de aspectos de un UE 115 descrito con referencia a las FIGS. 1 y 2. El dispositivo inalámbrico 600 puede incluir un receptor 605, un gestor MulteFire de UE 610 y un transmisor 615. El dispositivo inalámbrico 600 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

**[0102]** El receptor 605 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 605 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 925 descrito con referencia a la FIG. 9.

**[0103]** El gestor MulteFire de UE 610 puede recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base al mensaje de control de enlace descendente y transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente.

**[0104]** El gestor MulteFire de UE 610 también puede recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a una UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y transmita el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles. El gestor MulteFire de UE 610 también puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de UE 905 descrito con referencia a la FIG. 9.

**[0105]** El transmisor 615 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 600. En algunos ejemplos, el transmisor 615 puede estar ubicado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 615 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 925 descrito con referencia a la FIG. 9. El transmisor 615 puede incluir una única antena o puede incluir una pluralidad de antenas.

**[0106]** La FIG. 7 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 700 que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 700 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 600 o un UE 115 descritos con referencia a las FIGS. 1, 2 y 6. El dispositivo inalámbrico 700 puede incluir un receptor 705, un gestor MulteFire de UE 710 y un transmisor 740. El dispositivo inalámbrico 700 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

**[0107]** El receptor 705 puede recibir información que puede pasarse a otros componentes del dispositivo. El receptor 705 también puede realizar las funciones descritas con referencia al receptor 605 de la FIG. 6. El receptor 705 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 925 descrito con referencia a la FIG. 9.

**[0108]** El gestor MulteFire de UE 710 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de UE 610 descrito con referencia a la FIG. 6. El gestor MulteFire de UE 710 puede incluir un componente de control de DL 715, un componente de tamaño de carga útil 720, un componente de recursos de frecuencia compartidos 725, un componente de mensajes de enlace ascendente 730 y un componente de mensajes de UL 735. El gestor MulteFire de UE 710 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de UE 905 descrito con referencia a la FIG. 9.

**[0109]** El componente de control de DL 715 puede recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP y recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación. En algunos casos, la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama.

**[0110]** En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. En algunos casos, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama especial que incluye recursos designados para la comunicación de enlace ascendente y de enlace descendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica. En algunos casos, la subtrama de enlace ascendente periódica está designada para transmisiones de acceso aleatorio.

**[0111]** El componente de tamaño de carga útil 720 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. En algunos casos, determinar el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado comprende: seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga

útil disponibles.

**[0112]** El componente de recursos de frecuencia compartidos 725 puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente.

**[0113]** El componente de mensajes de enlace ascendente 730 puede determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el indicador en la DCI, la transmisión de un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP y la transmisión de un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la segunda TxOP.

**[0114]** El componente de mensajes de UL 735 puede transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente, determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente y transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles. En algunos casos, el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0115]** El transmisor 740 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 700. En algunos ejemplos, el transmisor 740 puede estar ubicado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 740 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 925 descrito con referencia a la FIG. 9. El transmisor 740 puede utilizar una única antena, o puede utilizar una pluralidad de antenas.

**[0116]** La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un gestor MulteFire de UE 800, que puede ser un ejemplo del componente correspondiente de dispositivo inalámbrico 600 o de dispositivo inalámbrico 700. Es decir, el gestor MulteFire de UE 800 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de UE 610 o del gestor MulteFire de UE 710 descritos con referencia a las FIG. 6 y 7. El gestor MulteFire de UE 800 también puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de UE 905 descrito con referencia a la FIG. 9.

**[0117]** El gestor MulteFire de UE 800 puede incluir un componente de control de DL 805, un componente de UCI 810, un componente de tamaño de carga útil 815, un componente de recursos de frecuencia compartidos 820, un componente de mensajes de enlace ascendente 825, un componente de DCI 830, un componente de desfase de temporización 835, componente de duración de TX 840, un componente de relación de temporización 845, un componente de activación de enlace ascendente 850 y un componente de mensajes de UL 855. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

**[0118]** El componente de control de DL 805 puede recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP y recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida. En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación. En algunos casos, la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama.

**[0119]** En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. En algunos casos, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama especial que incluye recursos designados para la comunicación de enlace ascendente y de enlace descendente. En algunos casos, los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica. En algunos casos, la subtrama de enlace ascendente periódica está designada para transmisiones de acceso aleatorio.

**[0120]** El componente de UCI 810 puede identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos HARQ, una pluralidad de bits para CSI, un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación o un alcance de cobertura de UE.

**[0121]** El componente de tamaño de carga útil 815 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado. En algunos casos, determinar el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado comprende: seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga útil disponibles.

**[0122]** El componente de recursos de frecuencia compartidos 820 puede identificar recursos de frecuencia de una

banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente. El componente de mensajes de enlace ascendente 825 puede determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el indicador en la DCI, la transmisión de un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP y la transmisión de un conjunto de mensajes de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la segunda TxOP.

**[0123]** El componente de DCI 830 puede identificar un formato de información de control de enlace descendente (DCI) del mensaje de control de enlace descendente, identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente, identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente e identificar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente.

**[0124]** El componente de desfase de temporización 835 puede determinar un desfase de temporización para el al menos un mensaje de enlace ascendente basándose en el indicador. El componente de duración de TX 840 puede determinar la duración de las transmisiones de enlace ascendente basándose en el indicador.

**[0125]** El componente de relación de temporización 845 puede determinar una relación de temporización entre el al menos un mensaje de enlace ascendente y el mensaje de control de enlace descendente basándose en la DCI del mensaje de control de enlace descendente, e identificar una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y un mensaje de activación de enlace ascendente. En algunos casos, la relación de temporización es una relación de tiempo fija. En algunos casos, la relación de temporización es una relación de tiempo variable. En algunos casos, la relación de temporización se identifica en base a una indicación explícita en el mensaje de control de enlace descendente. En algunos casos, la relación de temporización se infiere en base a una duración de ráfaga de enlace ascendente, una configuración de la primera TxOP o una configuración de la segunda TxOP.

**[0126]** El componente de activación de enlace ascendente 850 puede detectar el mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con la relación de temporización. El componente de mensajes de UL 855 puede transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente, determinar la transmisión del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente y transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles. En algunos casos, el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**[0127]** La **FIG. 9** muestra un diagrama de bloques de un sistema 900 que incluye un dispositivo que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el sistema 900 puede incluir un UE 115-d, que puede ser un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 600, un dispositivo inalámbrico 700 o un UE 115 como los descritos anteriormente con referencia a las FIGS. 1, 2 y 6 a 8.

**[0128]** El UE 115-d también puede incluir un gestor MulteFire de UE 905, una memoria 910, un procesador 920, un transceptor 925, una antena 930 y un módulo de LBT 935. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses). El gestor MulteFire de UE 905 puede ser un ejemplo de un gestor MulteFire de UE como el descrito con referencia a las FIGS. 6 a 8.

**[0129]** La memoria 910 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria 910 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el aparato realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire, etc.). En algunos casos, el software 915 puede no ejecutarse directamente por el procesador, sino que puede hacer (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento. El procesador 920 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc.).

**[0130]** El transceptor 925 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas, enlaces por cable o inalámbricos, con una o más redes, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 925 se puede comunicar bidireccionalmente con una estación base 105 o un UE 115. El transceptor 925 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

**[0131]** En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 930. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 930, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

**[0132]** La **FIG. 10** muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 1000 que admite la determinación

de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1000 puede ser un ejemplo de aspectos de una estación base 105 descrita con referencia a las FIGS. 1 y 2. El dispositivo inalámbrico 1000 puede incluir un receptor 1005, un transmisor 1010 y un gestor MulteFire de estación base 1015. El dispositivo inalámbrico 1000 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

**[0133]** El receptor 1005 puede recibir información tal como paquetes, datos de usuario o información de control asociada a diversos canales de información (por ejemplo, canales de control, canales de datos e información relacionada con la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire, etc.). La información se puede pasar a otros componentes del dispositivo. El receptor 1005 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1325 descrito con referencia a la FIG. 13.

**[0134]** El transmisor 1010 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 1000. En algunos ejemplos, el transmisor 1010 puede estar ubicado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1010 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1325 descrito con referencia a la FIG. 13. El transmisor 1010 puede incluir una única antena o puede incluir una pluralidad de antenas.

**[0135]** El gestor MulteFire de estación base 1015 puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, reciba un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles y determine un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**[0136]** El gestor MulteFire de estación base 1015 también puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP, identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente en base al mensaje de control de enlace descendente, y recibir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP en base a, al menos en parte, el mensaje de control de enlace descendente. El gestor MulteFire de estación base 1015 también puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de estación base 1305 descrito con referencia a la FIG. 13.

**[0137]** La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 1100 que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 1100 puede ser un ejemplo de aspectos de un dispositivo inalámbrico 1000 o una estación base 105 descritos con referencia a las FIGS. 1, 2 y 10. El dispositivo inalámbrico 1100 puede incluir un receptor 1105, un gestor MulteFire de estación base 1110 y un transmisor 1135. El dispositivo inalámbrico 1100 puede incluir también un procesador. Cada uno de estos componentes puede estar en comunicación con los demás.

**[0138]** El receptor 1105 puede recibir información que puede pasarse a otros componentes del dispositivo. El receptor 1105 también puede realizar las funciones descritas con referencia al receptor 1005 de la FIG. 10. El receptor 1105 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1325 descrito con referencia a la FIG. 13.

**[0139]** El gestor MulteFire de estación base 1110 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de estación base 1015 descrito con referencia a la FIG. 10. El gestor MulteFire de estación base 1110 puede incluir un componente de control de DL 1115, un componente de recursos de frecuencia compartidos 1120, un componente de tamaño de carga útil 1125 y un componente de mensajes de UL 1130. El gestor MulteFire de estación base 1110 puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de estación base 1305 descrito con referencia a la FIG. 13.

**[0140]** El componente de control de DL 1115 puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, y transmitir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP. En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación.

**[0141]** El componente de recursos de frecuencia compartidos 1120 puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente. El componente de tamaño de carga útil 1125 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado, y detectar el tamaño de carga útil basándose en el conjunto de tamaños de carga útil disponibles. En algunos casos, determinar el tamaño de carga útil comprende: identificar un conjunto de tamaños de carga útil disponibles.

**[0142]** El componente de mensajes de UL 1130 puede recibir un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles, recibir al menos un mensaje de

enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente, determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente, y determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el indicador de la DCI.

**[0143]** El transmisor 1135 puede transmitir señales recibidas desde otros componentes del dispositivo inalámbrico 1100. En algunos ejemplos, el transmisor 1135 puede estar ubicado junto con un receptor en un módulo transceptor. Por ejemplo, el transmisor 1135 puede ser un ejemplo de aspectos del transceptor 1325 descrito con referencia a la FIG. 13. El transmisor 1135 puede utilizar una única antena, o puede utilizar una pluralidad de antenas.

**[0144]** La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de un gestor MulteFire de estación base 1200 que puede ser un ejemplo del componente correspondiente de dispositivo inalámbrico 1000 o de dispositivo inalámbrico 1100. Es decir, el gestor MulteFire de estación base 1200 puede ser un ejemplo de aspectos de gestor MulteFire de estación base 1015 o del gestor MulteFire de estación base 1110 descritos con referencia a las FIGS. 10 y 11. El gestor MulteFire de estación base 1200 también puede ser un ejemplo de aspectos del gestor MulteFire de estación base 1305 descrito con referencia a la FIG. 13.

**[0145]** El gestor MulteFire de estación base 1200 puede incluir un componente de control de DL 1205, un componente de recursos de frecuencia compartida 1210, un componente de DCI 1215, un componente de desfase de temporización 1220, un componente de duración de TX 1225, un componente de relación de temporización 1230, un componente de activación de enlace ascendente 1235, un componente de UCI 1240, un componente de tamaño de carga útil 1245 y un componente de mensajes de UL 1250. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses).

**[0146]** El componente de control de DL 1205 puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida, y transmitir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP. En algunos casos, el mensaje de control de enlace descendente común incluye una indicación del tamaño de carga útil y el tamaño de carga útil se determina en base a la indicación.

**[0147]** El componente de recursos de frecuencia compartidos 1210 puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente. El componente de DCI 1215 puede seleccionar un formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente, configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente, configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente y configurar un indicador en la DCI del mensaje de control de enlace descendente.

**[0148]** El componente de desfase de temporización 1220 puede determinar un desfase de temporización para el al menos un mensaje de enlace ascendente basándose en el indicador. El componente de duración de TX 1225 puede determinar la duración de las transmisiones de enlace ascendente basándose en el indicador.

**[0149]** El componente de relación de temporización 1230 puede configurar una relación de temporización entre el mensaje de control de enlace descendente y un mensaje de activación de enlace ascendente. El componente de activación de enlace ascendente 1235 puede transmitir el mensaje de activación de enlace ascendente de acuerdo con la relación de temporización.

**[0150]** El componente de UCI 1240 puede identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos HARQ, una pluralidad de bits para CSI, un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación o un alcance de cobertura de UE, donde el tamaño de carga útil se determina en base a la identificación de la UCI.

**[0151]** El componente de tamaño de carga útil 1245 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado, y detectar el tamaño de carga útil basándose en el conjunto de tamaños de carga útil disponibles. En algunos casos, determinar el tamaño de carga útil comprende: identificar un conjunto de tamaños de carga útil disponibles.

**[0152]** El componente de mensajes de UL 1250 puede recibir un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles, recibir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o una segunda TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente, determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el formato de DCI del mensaje de control de enlace descendente, y determinar la recepción del al menos un mensaje de enlace ascendente durante la primera TxOP o la segunda TxOP basándose en el indicador de la DCI.

**[0153]** La **FIG. 13** muestra un diagrama de bloques de un sistema inalámbrico 1300 que incluye un dispositivo que admite la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el sistema 1300 puede incluir una estación base 105-e, que puede ser un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 1000, un dispositivo inalámbrico 1100 o una estación base 105 como los descritos con referencia a las FIG. 1, 2 y 10 a 12. La estación base 105-e puede incluir también componentes para la comunicación bidireccional de voz y datos que incluyen componentes de transmisión de comunicaciones y componentes de recepción de comunicaciones. Por ejemplo, la estación base 105-e se puede comunicar bidireccionalmente con uno o más UE 115.

**[0154]** La estación base 105-e también puede incluir un gestor MulteFire de estación base 1305, una memoria 1310, un procesador 1320, un transceptor 1325, una antena 1330, un módulo de comunicaciones de estación base 1335 y un módulo de comunicaciones de red 1340. Cada uno de estos módulos puede comunicarse, directa o indirectamente, entre sí (por ejemplo, por medio de uno o más buses). El gestor MulteFire de estación base 1305 puede ser un ejemplo de un gestor MulteFire de estación base como el descrito con referencia a las FIGS. 10 a 12.

**[0155]** La memoria 1310 puede incluir una RAM y una ROM. La memoria 1310 puede almacenar software legible por ordenador y ejecutable por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el aparato realice diversas funciones descritas en el presente documento (por ejemplo, la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire, etc.). En algunos casos, el software 1315 puede no ejecutarse directamente por el procesador, sino que puede hacer (por ejemplo, al compilarse y ejecutarse) que un ordenador realice las funciones descritas en el presente documento. El procesador 1320 puede incluir un dispositivo de hardware inteligente (por ejemplo, una CPU, un microcontrolador, un ASIC, etc.).

**[0156]** El transceptor 1325 se puede comunicar bidireccionalmente, por medio de una o más antenas, enlaces por cable o inalámbricos, con una o más redes, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el transceptor 1325 se puede comunicar bidireccionalmente con una estación base 105 o un UE 115. El transceptor 1325 puede incluir también un módem para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a las antenas para su transmisión, y para desmodular los paquetes recibidos desde las antenas.

**[0157]** En algunos casos, el dispositivo inalámbrico puede incluir una única antena 1330. Sin embargo, en algunos casos, el dispositivo puede tener más de una antena 930, que puede ser capaz de transmitir o recibir simultáneamente múltiples transmisiones inalámbricas.

**[0158]** El módulo de comunicaciones de estación base 1335 puede gestionar las comunicaciones con otra estación base 105, y puede incluir un controlador o planificador para controlar las comunicaciones con los UE 115 junto con otras estaciones base 105. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones de estación base 1335 puede coordinar la planificación de las transmisiones a los UE 115 para diversas técnicas de atenuación de interferencias, tales como la conformación de haz o la transmisión conjunta. En algunos ejemplos, el módulo de comunicaciones de estación base 1335 puede proporcionar una interfaz X2 con una tecnología de red de comunicación inalámbrica de LTE/LTE-A para proporcionar comunicación entre estaciones base 105.

**[0159]** El módulo de comunicaciones de red 1340 puede gestionar las comunicaciones con la red central (por ejemplo, por medio de uno o más enlaces de retorno cableados). Por ejemplo, el módulo de comunicaciones de red 1340 puede gestionar la transferencia de comunicaciones de datos para dispositivos cliente, tales como uno o más UE 115.

**[0160]** La **FIG. 14** muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1400 para la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1400 se pueden implementar por un dispositivo, tal como un UE 115 o sus componentes, como el descrito con referencia a las FIG. 1 y 2. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1400 se pueden realizar por el gestor MulteFire de UE como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

**[0161]** En el bloque 1405, el UE 115 puede recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1405 pueden ser realizadas por el receptor 705, descrito con referencia a la FIG. 7, o por componente de control de DL, descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8.

**[0162]** En el bloque 1410, el UE 115 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en información de control de enlace ascendente (UCI) que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1410 pueden ser realizadas por el componente de tamaño

de carga útil descrito con referencia a las FIG. 7 y 8.

**[0163]** En el bloque 1415, el UE 115 puede transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1415 pueden ser realizadas por el transmisor 740, descrito con referencia a la FIG. 7, o por componente de mensajes de UL, descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8.

**[0164]** La FIG. 15 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1500 para la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1500 se pueden implementar por un dispositivo, tal como un UE 115 o sus componentes, como el descrito con referencia a las FIGS. 1 y 2. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1500 se pueden realizar por el gestor MulteFire de UE como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, el UE 115 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, el UE 115 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

**[0165]** En el bloque 1505, el UE 115 puede recibir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1505 pueden ser realizadas por el receptor 705, descrito con referencia a la FIG. 7, o por componente de control de DL, descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8.

**[0166]** En el bloque 1510, el UE 115 puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1510 pueden ser realizadas por el componente de recursos de frecuencia compartidos descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8.

**[0167]** En el bloque 1515, el UE 115 puede transmitir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o un segundo TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1515 pueden ser realizadas por el transmisor 740, descrito con referencia a la FIG. 7, o por componente de mensajes de UL, descrito con referencia a las FIGS. 7 y 8.

**[0168]** La FIG. 16 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1600 para la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1600 se pueden implementar por un dispositivo, tal como una estación base 105 o sus componentes, descrito con referencia a las FIGS. 1 y 2. Por ejemplo, las operaciones del procedimiento 1600 se pueden realizar por el gestor MulteFire de estación base como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, la estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

**[0169]** En el bloque 1605, la estación base 105 puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1605 pueden ser realizadas por el transmisor 1135, descrito con referencia a la FIG. 11, o por componente de control de DL, descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0170]** En el bloque 1610, la estación base 105 puede recibir un mensaje de control de enlace ascendente no planificado usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1610 pueden ser realizadas por el receptor 1105, descrito con referencia a la FIG. 11, o por componente de mensajes de UL, descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0171]** En el bloque 1615, la estación base 105 puede determinar un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado basándose en la UCI incluida en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1615 pueden ser realizadas por el componente de tamaño de carga útil descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0172]** La FIG. 17 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 1700 para la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones del procedimiento 1700 se pueden implementar por un dispositivo, tal como una estación base 105 o sus componentes, descrito con referencia a las FIGS. 1 y 2. Por ejemplo, las

operaciones del procedimiento 1700 se pueden realizar por el gestor MulteFire de estación base como se describe en el presente documento. En algunos ejemplos, la estación base 105 puede ejecutar un conjunto de códigos para controlar los elementos funcionales del dispositivo para realizar las funciones descritas a continuación. De forma adicional o alternativa, la estación base 105 puede realizar aspectos de las funciones descritas a continuación usando hardware de propósito especial.

**[0173]** En el bloque 1705, la estación base 105 puede transmitir un mensaje de control de enlace descendente durante una primera TxOP como se describe anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1705 pueden ser realizadas por el transmisor 1135, descrito con referencia a la FIG. 11, o por componente de control de DL, descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0174]** En el bloque 1710, la estación base 105 puede identificar recursos de frecuencia de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida para la transmisión de un mensaje de enlace ascendente basándose en el mensaje de control de enlace descendente como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1710 pueden ser realizadas por el componente de recursos de frecuencia compartidos descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0175]** En el bloque 1715, la estación base 105 puede recibir al menos un mensaje de enlace ascendente en los recursos de frecuencia durante la primera TxOP o un segundo TxOP basándose, al menos en parte, en el mensaje de control de enlace descendente como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 2 a 5. En determinados ejemplos, las operaciones del bloque 1715 pueden ser realizadas por el receptor 1105, descrito con referencia a la FIG. 11, o por componente de mensajes de UL, descrito con referencia a las FIGS. 11 y 12.

**[0176]** Cabe destacar que estos procedimientos describen posibles implementaciones y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, de manera que otras implementaciones son posibles. En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos. Por ejemplo, aspectos de cada uno de los procedimientos pueden incluir etapas o aspectos de los otros procedimientos u otras etapas o técnicas descritas en el presente documento. Por tanto, aspectos de la divulgación pueden proporcionar la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire.

**[0177]** La descripción del presente documento se proporciona para permitir que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras variantes sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, no se pretende limitar la divulgación a los ejemplos y diseños descritos en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con las reivindicaciones adjuntas.

**[0178]** Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones pueden almacenarse en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Otros ejemplos e implementaciones están dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar usando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, cableado o combinaciones de cualquiera de estos. Las características que implementan funciones también pueden estar físicamente ubicadas en diversas posiciones, lo que incluye estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones (físicas). Además, como se usa en el presente documento, así como en las reivindicaciones, "o", como se usa en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedidos por una expresión tal como "al menos uno/a de entre" o "uno/a o más") indica una lista inclusiva de modo que, por ejemplo, una lista de al menos uno de A, B o C se refiere a A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

**[0179]** Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios no transitorios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento no transitorio puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios no transitorios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, memoria de solo lectura programable eléctricamente borrrable (EEPROM), ROM en disco compacto (CD) u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio no transitorio que se puede usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseados en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el CD, el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos

discos reproducen habitualmente datos de forma magnética, mientras que otros discos reproducen datos de forma óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0180]** Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, acceso múltiple por división de frecuencia y única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como CDMA2000, Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Las versiones 0 y A de IS-2000 se denominan comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) se denomina comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Datos por Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como Banda Ancha Ultramóvil (UMB), UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). LTE y LTE-Avanzada (LTE-A) de 3GPP son nuevas versiones de UMTS que usan UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a y GSM, descritas en documentos de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente, así como en otros sistemas y tecnologías de radio. Sin embargo, la descripción del presente documento describe un sistema LTE con fines de ejemplo, y la terminología de LTE se usa en gran parte de la descripción anterior, aunque las técnicas pueden aplicarse más allá de las aplicaciones de LTE.

**[0181]** En las redes de LTE/LTE-A, que incluyen las redes descritas en el presente documento, el término "nodo B evolucionado" (eNB) se puede usar, en general, para describir las estaciones base. El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir una red LTE/LTE-A heterogénea en la que diferentes tipos de eNB proporcionan cobertura a diversas regiones geográficas. Por ejemplo, cada eNB o estación base puede proporcionar cobertura de comunicación para una macrocélula, una célula pequeña u otros tipos de célula. El término "célula" es un término de 3GPP que se puede usar para describir una estación base, una portadora o portadora componente (CC) asociada a una estación base, o un área de cobertura (por ejemplo, sector, etc.) de una portadora o estación base, dependiendo del contexto.

**[0182]** Las estaciones base pueden incluir, o pueden ser denominadas por los expertos en la técnica, estación transceptora base, estación base de radio, punto de acceso (AP), transceptor de radio, nodo B, eNodeB (eNB), nodo B doméstico, eNodeB doméstico o con alguna otra terminología adecuada. El área de cobertura geográfica para una estación base se puede dividir en sectores que constituyen solo una parte del área de cobertura. El sistema o los sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden incluir estaciones base de diferentes tipos (por ejemplo, estaciones base de macrocélula o de célula pequeña). Los UE descritos en el presente documento pueden ser capaces de comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluidos macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares. Puede haber áreas de cobertura geográfica solapadas para diferentes tecnologías. En algunos casos, diferentes áreas de cobertura pueden estar asociadas a diferentes tecnologías de comunicación. En algunos casos, el área de cobertura para una tecnología de comunicación puede solaparse con el área de cobertura asociada a otra tecnología. Diferentes tecnologías se pueden asociar a la misma estación base o a diferentes estaciones base.

**[0183]** Una macrocélula abarca, en general, un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, de varios kilómetros de radio) y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de UE con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una célula pequeña es una estación base de potencia más baja, en comparación con una macrocélula, que puede funcionar en bandas de frecuencia iguales o diferentes (por ejemplo, con licencia, sin licencia, etc.) a las de las macrocélulas. Las células pequeñas pueden incluir picocélulas, femtocélulas y microcélulas, de acuerdo con diversos ejemplos. Una picocélula puede cubrir, por ejemplo, un área geográfica pequeña y puede permitir un acceso sin restricciones por parte de UE con suscripciones de servicio con el proveedor de red. Una femtocélula también puede cubrir un área geográfica pequeña (por ejemplo, una vivienda) y puede proporcionar un acceso sin restricciones por parte de UE que tengan una asociación con la femtocélula (por ejemplo, los UE en un grupo cerrado de abonados (CSG), los UE para usuarios de la vivienda y similares). Un eNB para una macrocélula se puede denominar macro-eNB. Un eNB para una célula pequeña se puede denominar eNB de célula pequeña, pico-eNB, femto-eNB o eNB doméstico. Un eNB puede admitir una o múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro y similares) células (por ejemplo, portadoras componente (CC)). Un UE puede comunicarse con diversos tipos de estaciones base y equipos de red, incluidos macro-eNB, eNB de célula pequeña, estaciones base retransmisoras y similares.

**[0184]** El sistema o sistemas de comunicaciones inalámbricas descritos en el presente documento pueden admitir un funcionamiento síncrono o asíncrono. En el funcionamiento síncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas similar, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden estar aproximadamente alineadas en el tiempo. En el funcionamiento asíncrono, las estaciones base pueden tener una temporización de tramas diferente, y las transmisiones desde diferentes estaciones base pueden no estar alineadas en el tiempo. Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar en funcionamientos síncronos o asíncronos.

**[0185]** Las transmisiones de DL descritas en el presente documento también se pueden denominar transmisiones de enlace directo, mientras que las transmisiones de UL también se pueden denominar transmisiones de enlace inverso. Cada enlace de comunicación descrito en el presente documento que incluye, por ejemplo, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 y 200 de las FIGS. 1 y 2, puede incluir una o más portadoras, donde cada portadora puede ser una señal constituida por múltiples subportadoras (por ejemplo, señales de forma de onda de diferentes frecuencias). Cada señal modulada puede enviarse en una subportadora diferente y puede transportar información de control (por ejemplo, señales de referencia, canales de control, etc.), información complementaria, datos de usuario, etc. Los enlaces de comunicación descritos en el presente documento (por ejemplo, los enlaces de comunicación 125 de la FIG. 1) pueden transmitir comunicaciones bidireccionales usando un funcionamiento de duplexación por división de frecuencia (FDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro emparejado) o de duplexación por división de tiempo (TDD) (por ejemplo, usando recursos de espectro no emparejado). Se pueden definir estructuras de trama para FDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 1) y TDD (por ejemplo, estructura de trama de tipo 2).

**[0186]** Por tanto, aspectos de la divulgación pueden proporcionar la determinación de carga útil de enlace ascendente y la indicación de concesión de enlace ascendente para MulteFire. Cabe destacar que estos procedimientos describen posibles implementaciones y que las operaciones y las etapas se pueden reorganizar o modificar de otro modo, de manera que otras implementaciones son posibles. En algunos ejemplos, se pueden combinar aspectos de dos o más de los procedimientos.

**[0187]** Los diversos bloques y módulos ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una matriz de puertas programable *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo). Así pues, las funciones descritas en el presente documento se pueden realizar mediante otra u otras unidades de procesamiento (o núcleos), en al menos un circuito integrado (CI). En diversos ejemplos, se pueden usar diferentes tipos de CI (por ejemplo, ASIC estructurados/de plataforma, una FPGA u otros CI semipersonalizados), que se pueden programar de cualquier manera conocida en la técnica. Las funciones de cada unidad también se pueden implementar, en su totalidad o en parte, con instrucciones incorporadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación.

**[0188]** En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo posponiendo a la etiqueta de referencia un guion y una segunda etiqueta que distingue los componentes similares. Si solo se usa la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción es aplicable a uno cualquiera de los componentes similares que tengan la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, realizado mediante un equipo de usuario, UE, comprendiendo el procedimiento:  
5            recibir (1405) un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida y una indicación de un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado;  
10           seleccionar (1410) el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, información de control de enlace ascendente, UCI, que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y la indicación del tamaño de carga útil; y  
15           transmitir (1415) el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección del tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado comprende:  
20           seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga útil disponibles.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:  
25           identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, una pluralidad de bits para transmitir información de estado de canal, CSI, un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación de UCI o un alcance de cobertura de equipo de usuario, UE.
- 30           4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.
- 35           5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama.
- 40           6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje de control de enlace descendente común incluye un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.
- 45           7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica; en particular  
en el que la subtrama de enlace ascendente periódica está designada para transmisiones de acceso aleatorio.
- 50           8. Un aparato comprendido en un equipo de usuario, UE, para comunicaciones inalámbricas, que comprende:  
medios para recibir un mensaje de control de enlace descendente común que incluye una indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles de una banda de espectro de radiofrecuencia compartida y una indicación de un tamaño de carga útil de un mensaje de control de enlace ascendente no planificado;  
55           medios para seleccionar el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, información de control de enlace ascendente, UCI, que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado y la indicación del tamaño de carga útil; y  
medios para transmitir el mensaje de control de enlace ascendente no planificado con el tamaño de carga útil usando los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.
- 60           9. El aparato de la reivindicación 8, en el que los medios para seleccionar el tamaño de carga útil del mensaje de control de enlace ascendente no planificado comprenden:  
medios para seleccionar el tamaño de carga útil a partir de un conjunto de tamaños de carga útil disponibles.
- 65           10. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además:

medios para identificar la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado en base a, al menos en parte, una pluralidad de portadoras componente para las que debe acusarse la recepción de transmisiones, una pluralidad de procesos de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, una pluralidad de bits para transmitir información de estado de canal, CSI, un ancho de banda de sistema, un esquema de multiplexación de UCI o un alcance de cobertura de equipo de usuario, UE.

**11.** El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje de control de enlace ascendente no planificado se transmite usando cuatro o menos símbolos de modulación asociados a los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles.

**12.** El aparato de la reivindicación 8, en el que la indicación de recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles es una indicación de un tipo de subtrama.

**13.** El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje de control de enlace descendente común incluye un activador para el mensaje de control de enlace ascendente no planificado e información adicional asociada a un formato de la UCI que se incluirá en el mensaje de control de enlace ascendente no planificado.

**14.** El aparato de la reivindicación 8, en el que los recursos de frecuencia de enlace ascendente disponibles están asociados a una subtrama de enlace ascendente periódica; en particular

en el que la subtrama de enlace ascendente periódica está designada para transmisiones de acceso aleatorio.

**15.** Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa se ejecuta mediante un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

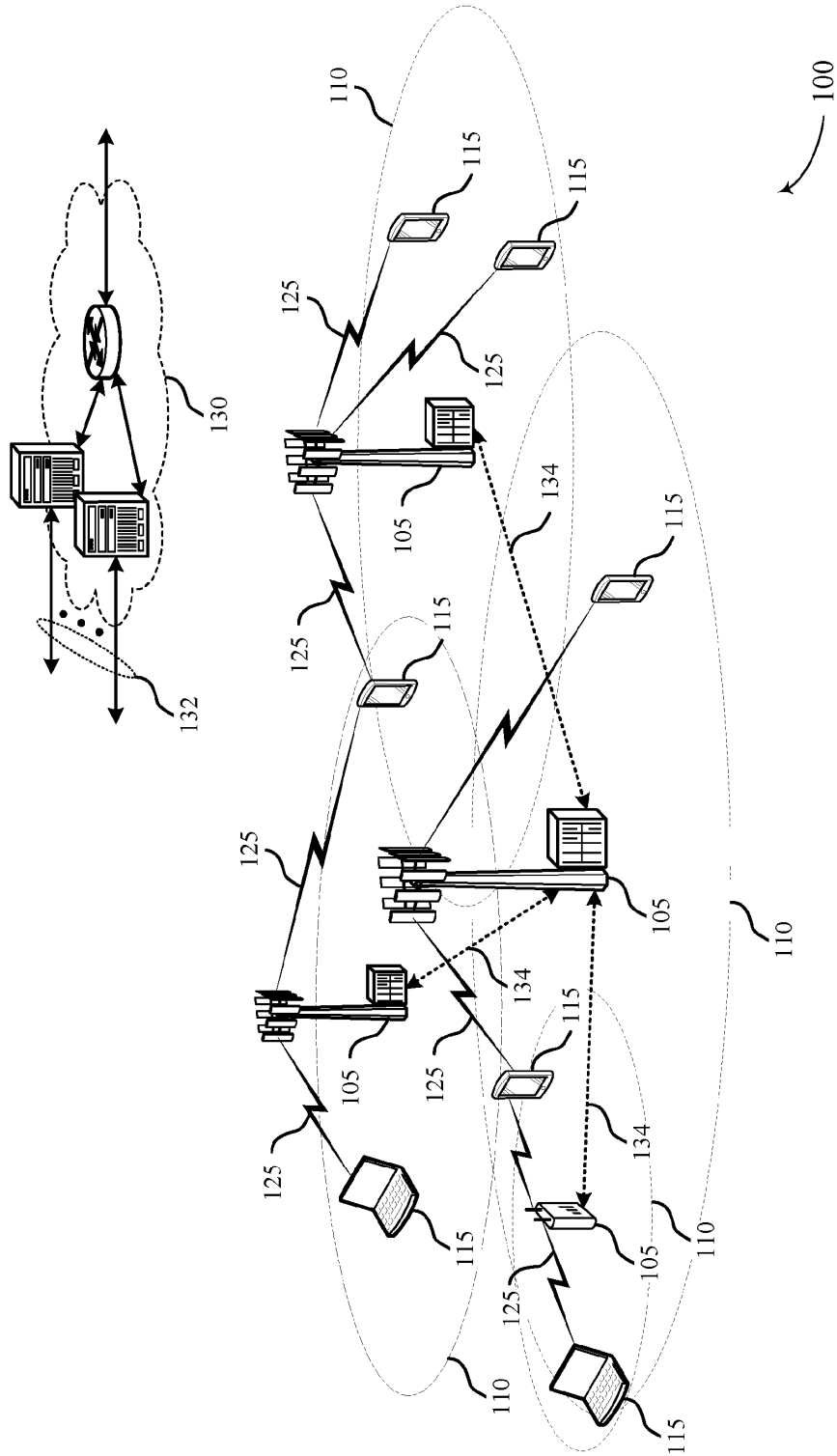


FIG. 1

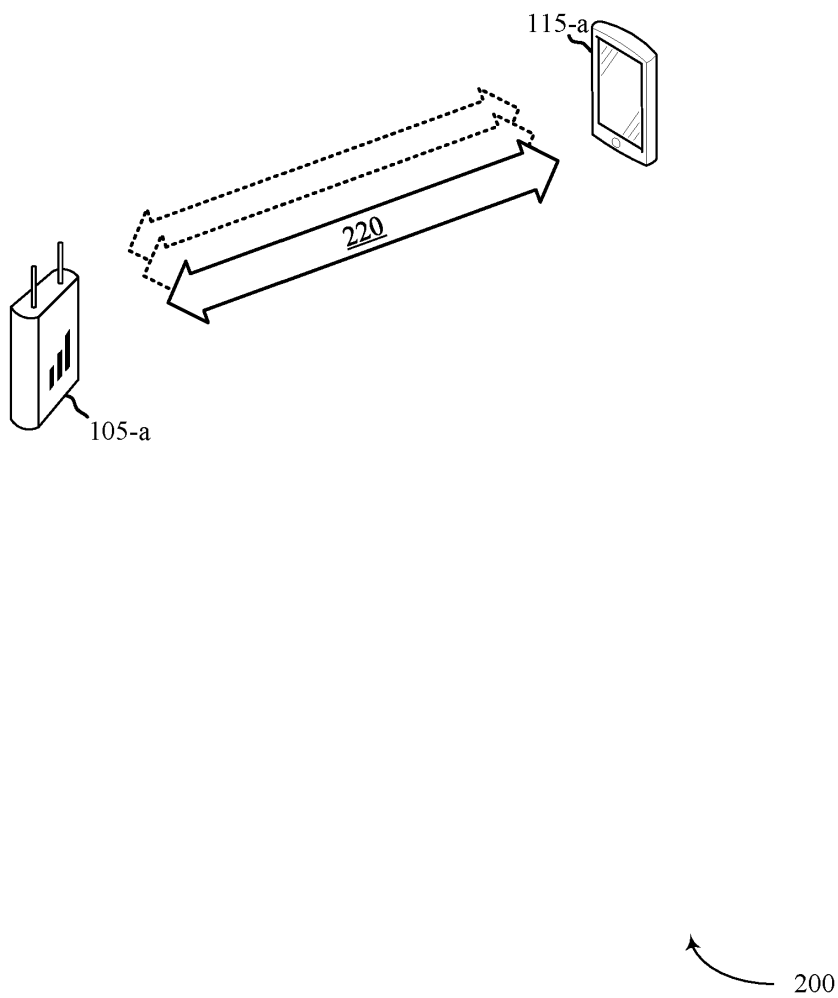


FIG. 2

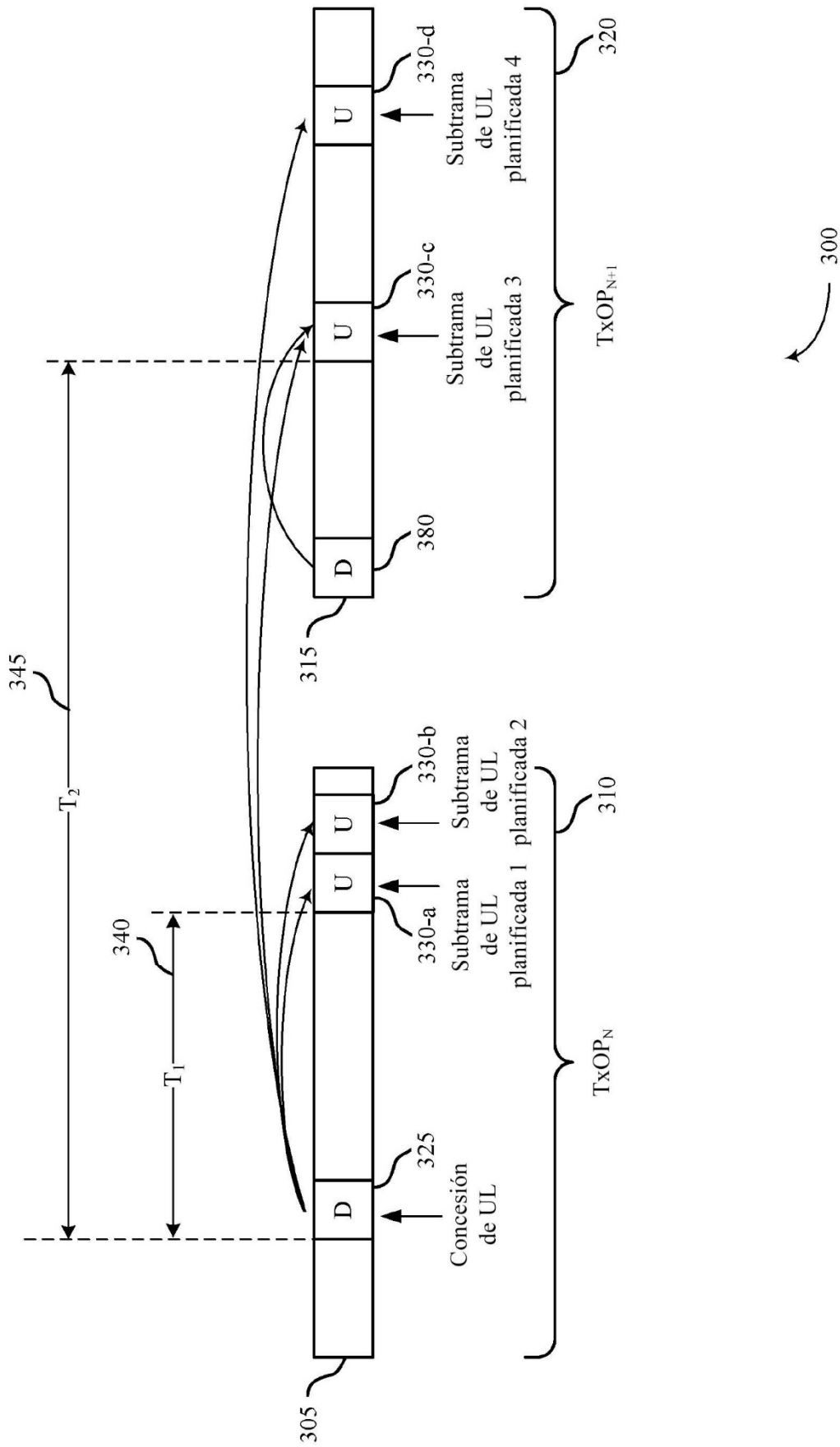


FIG. 3

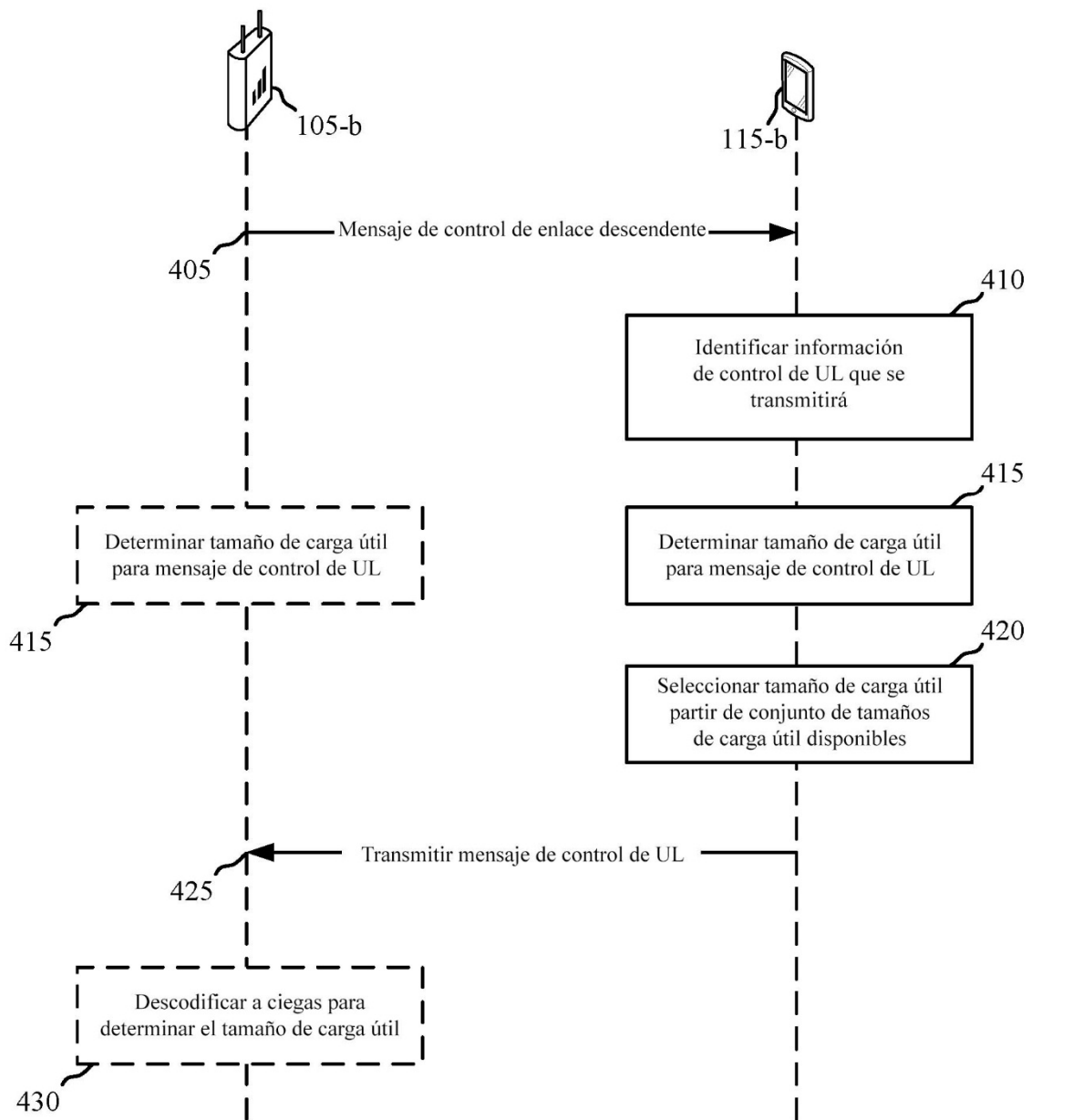


FIG. 4

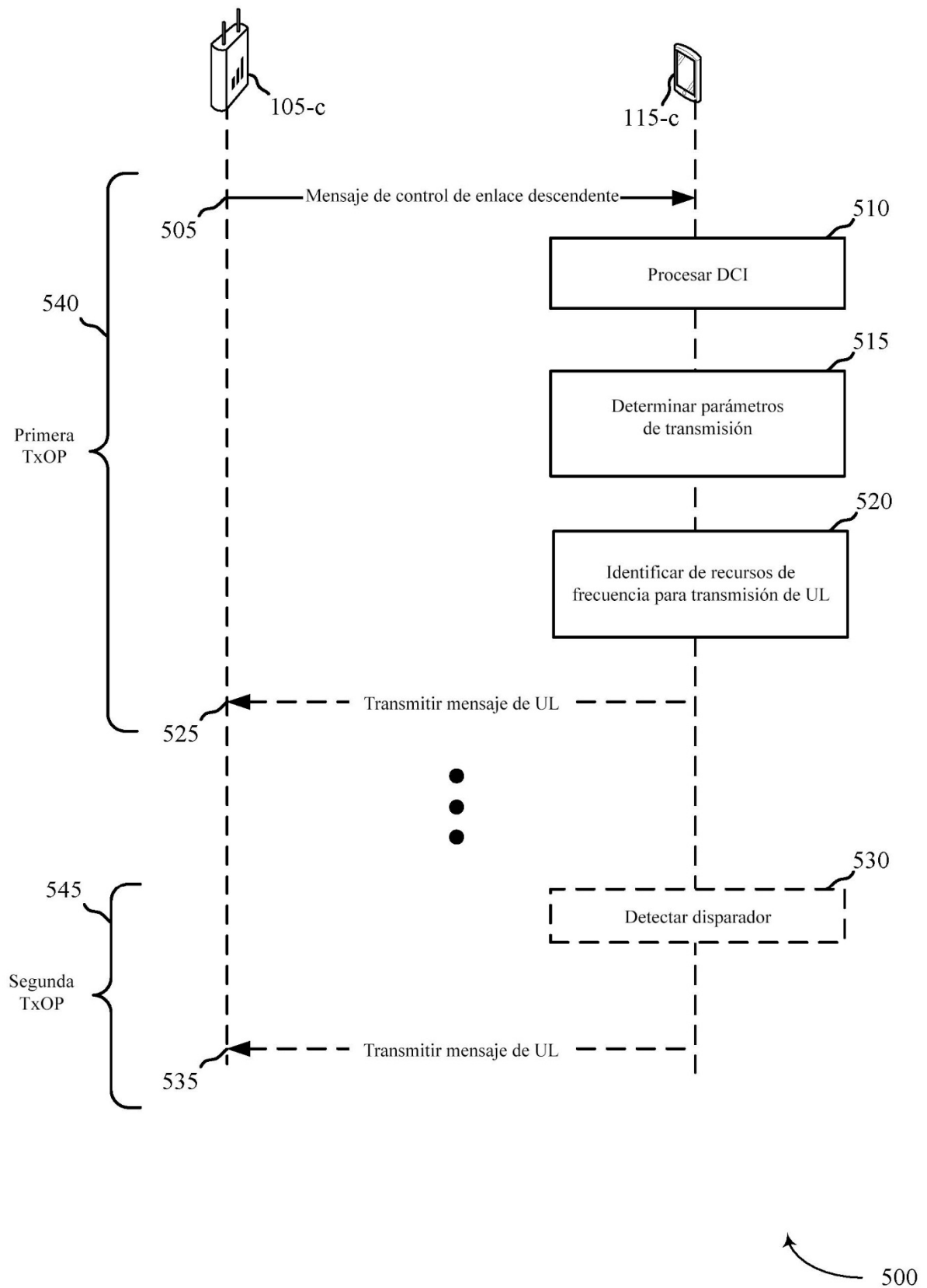


FIG. 5

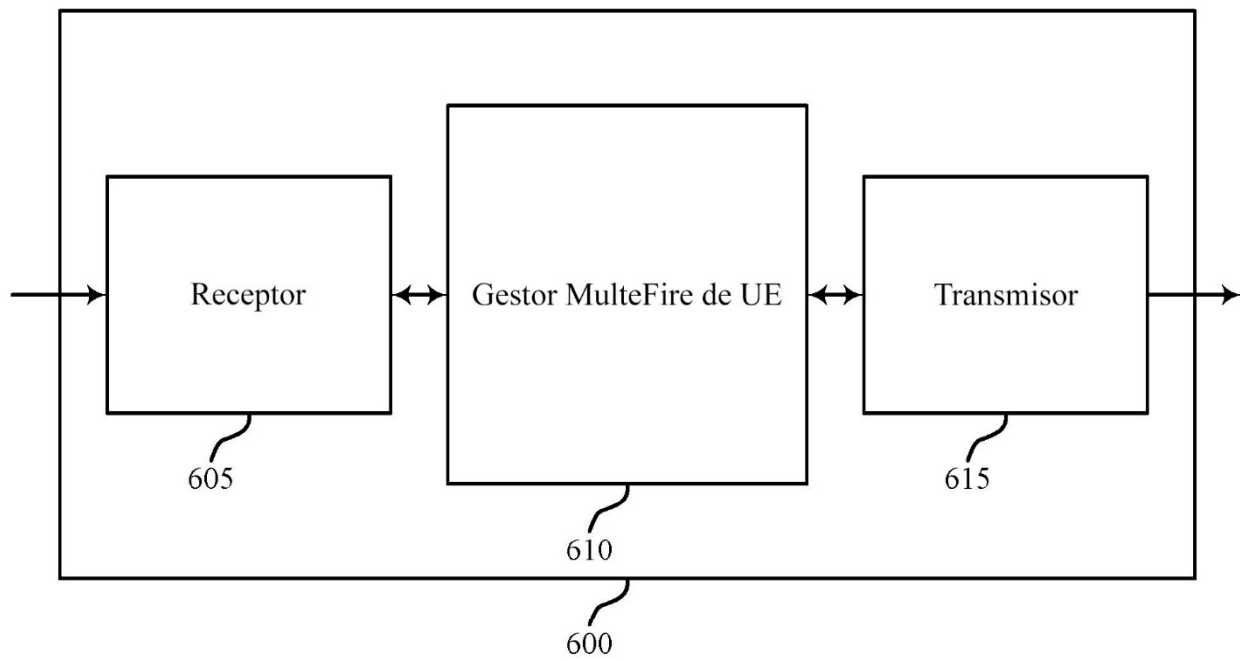


FIG. 6

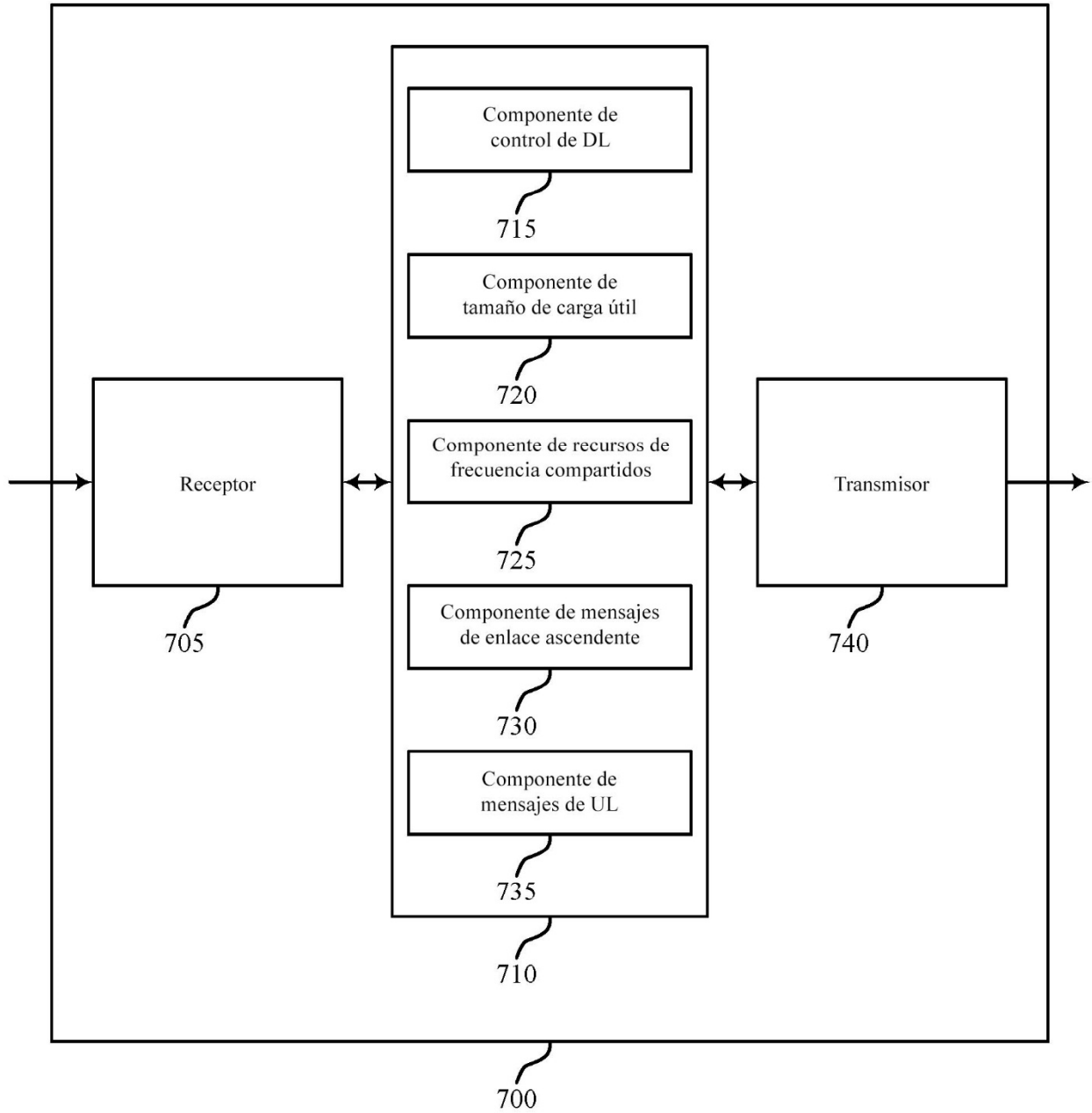


FIG. 7

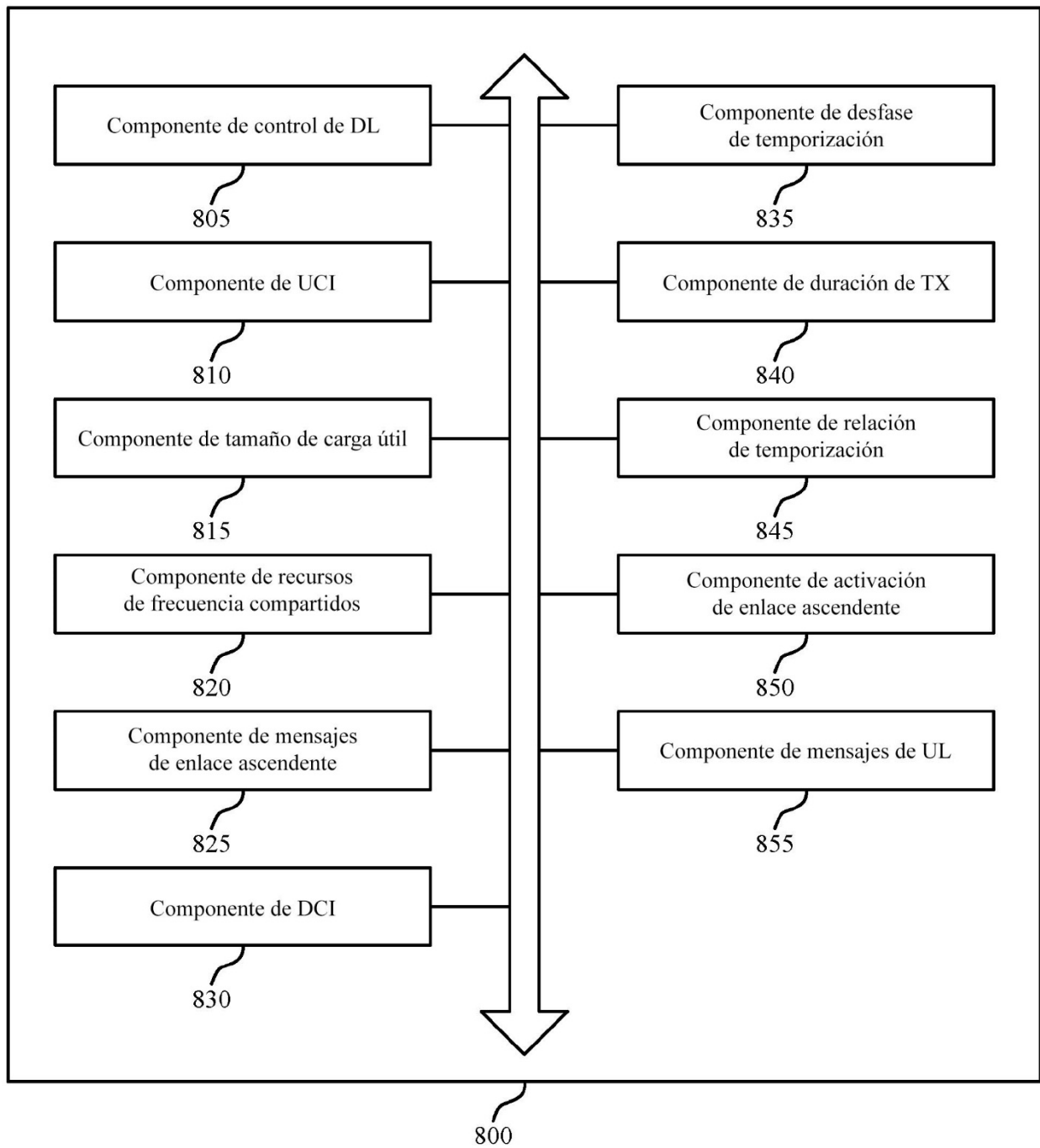
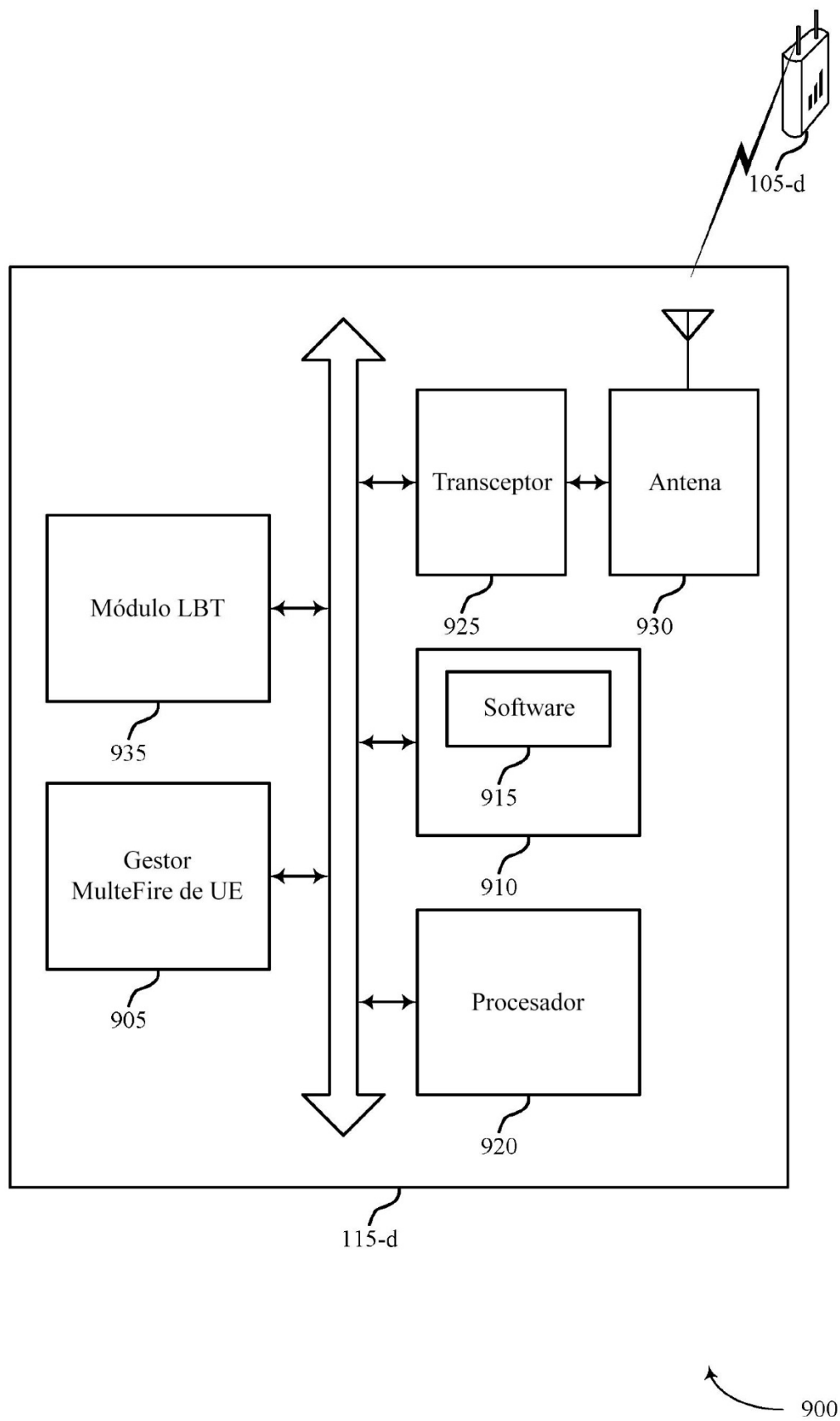


FIG. 8



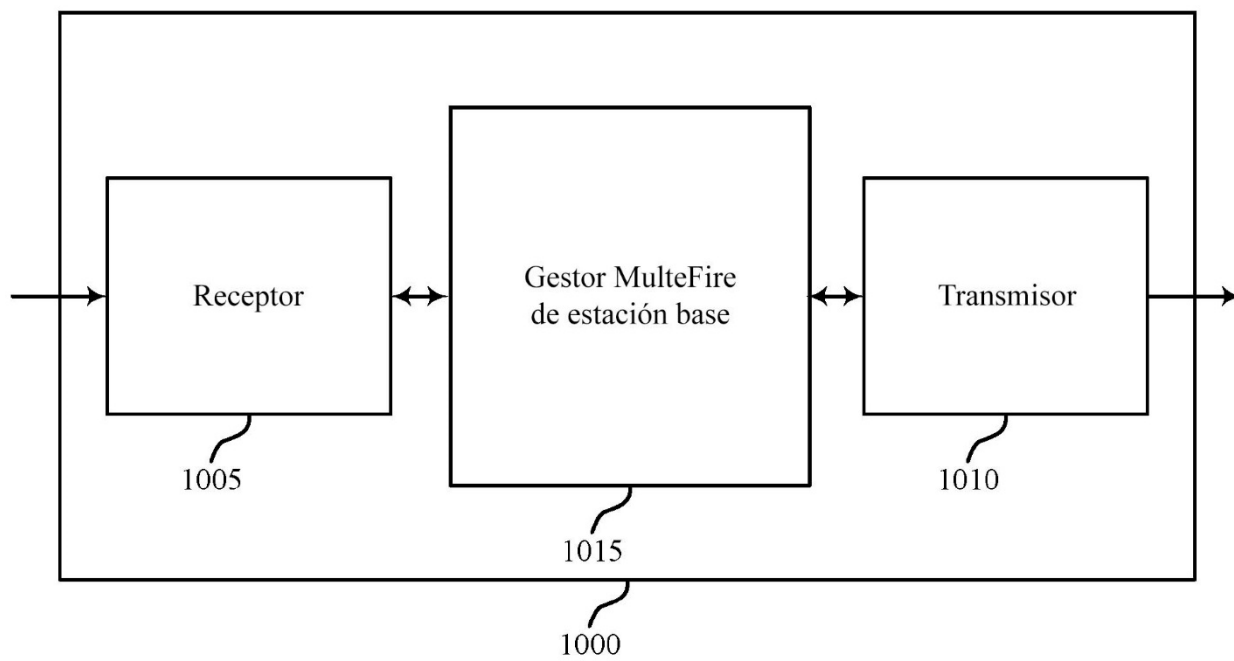


FIG. 10

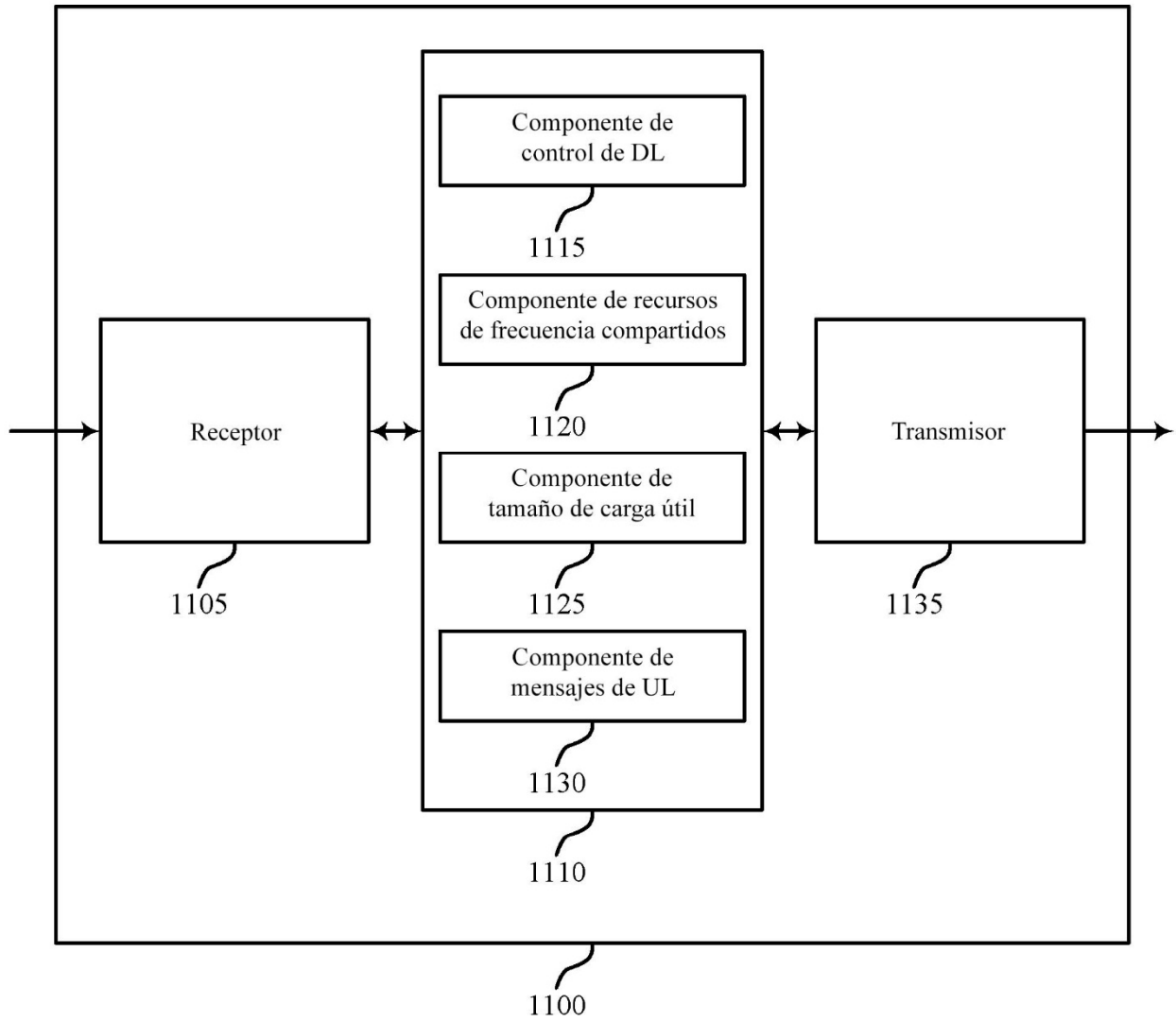


FIG. 11

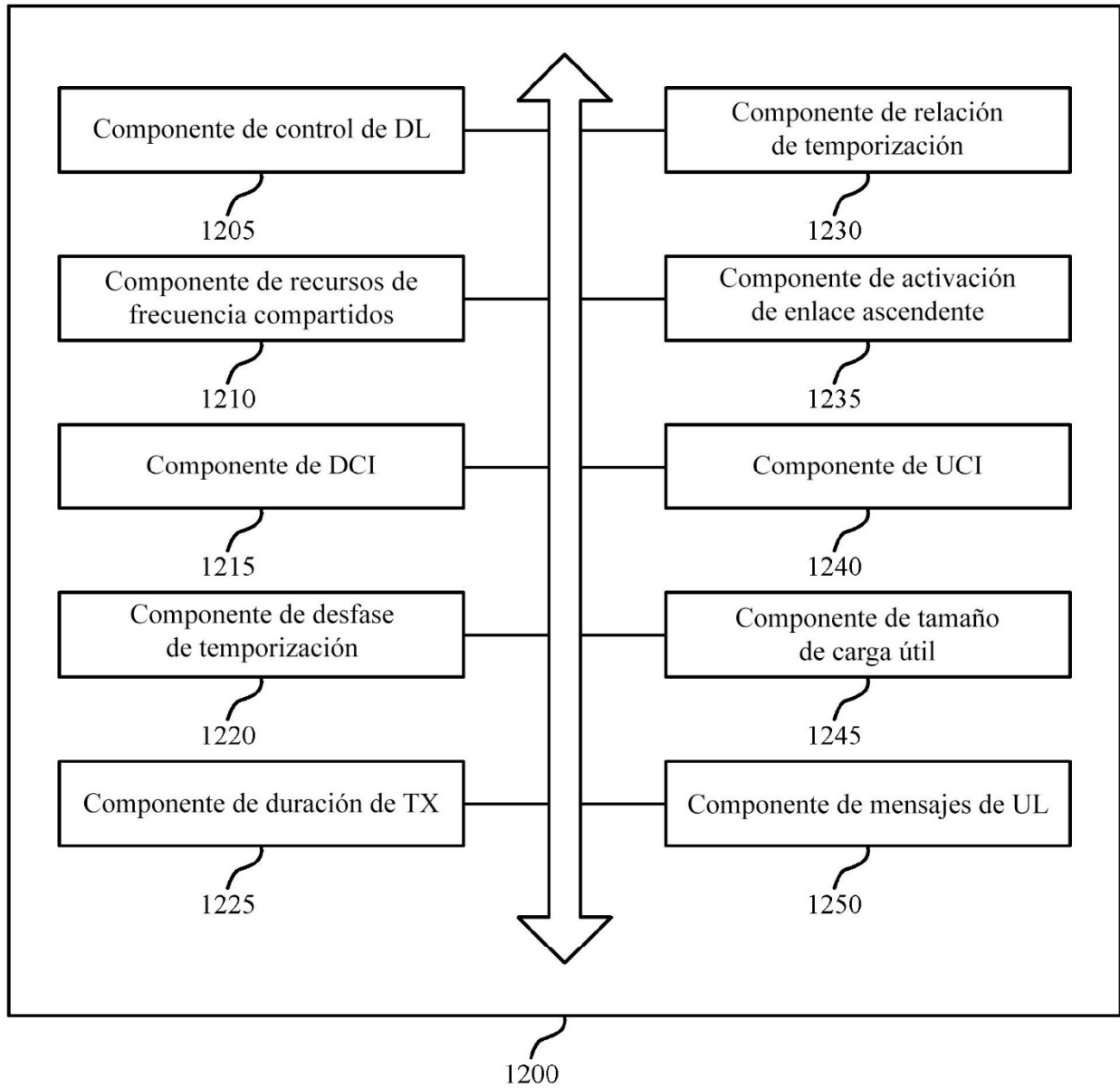


FIG. 12

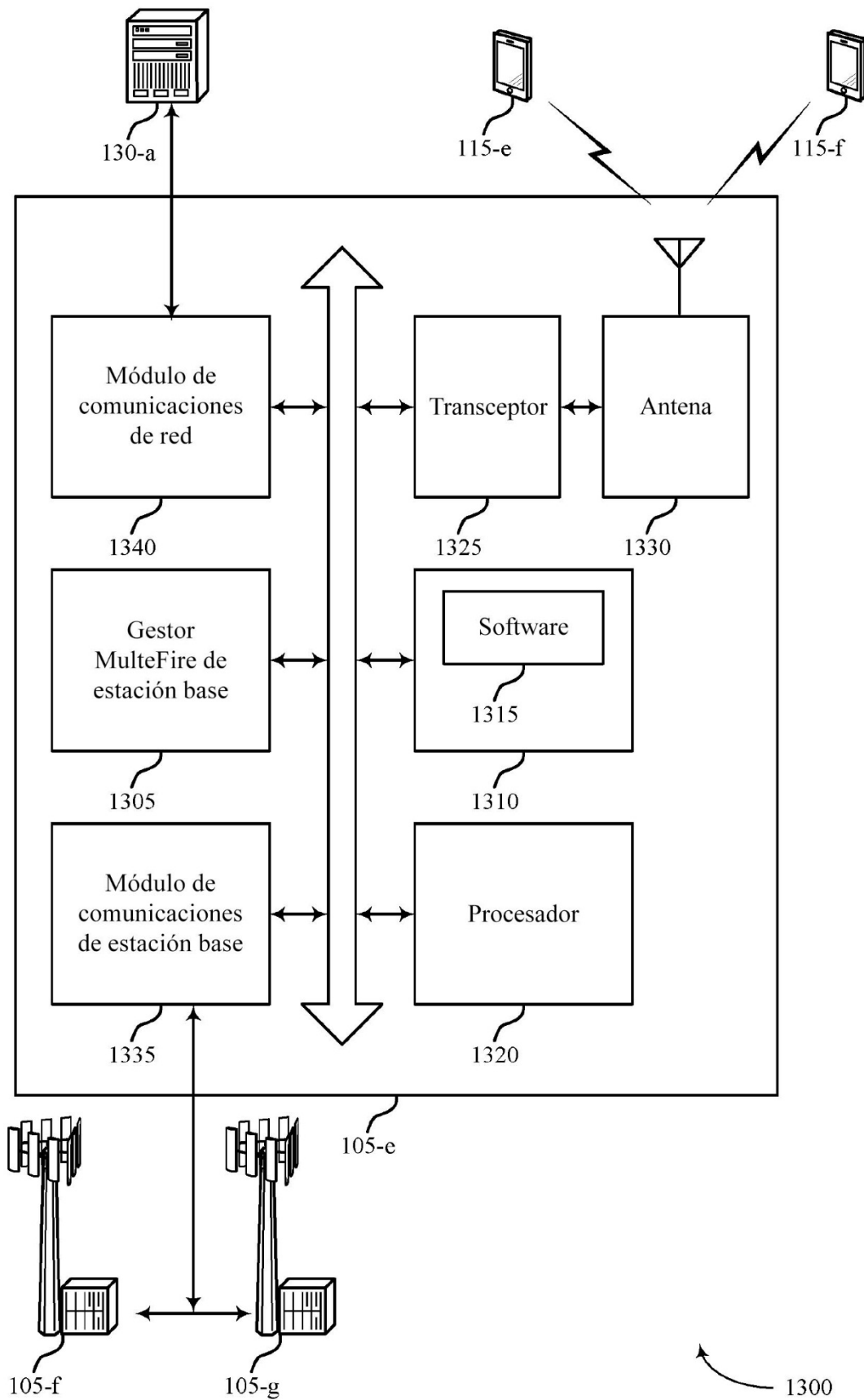
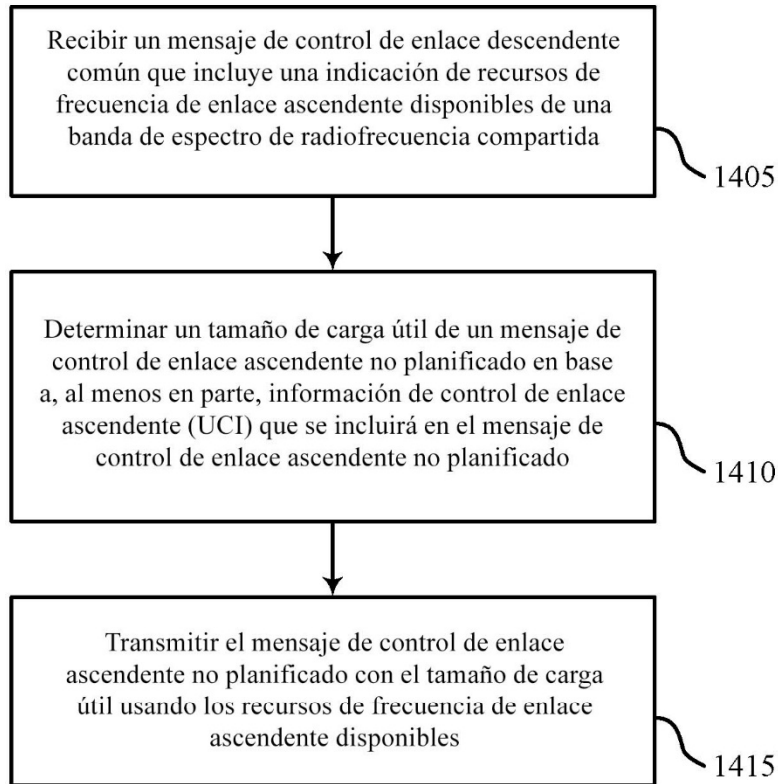
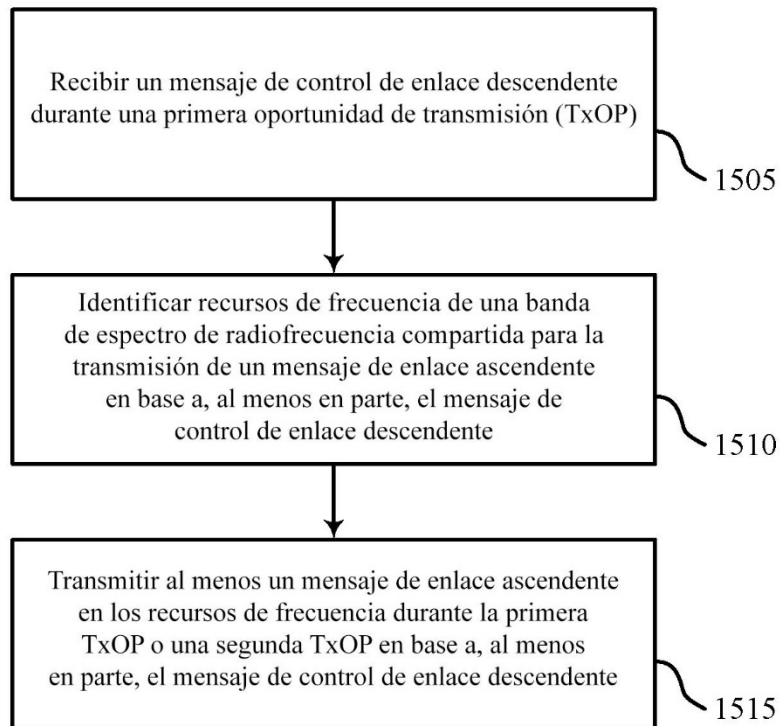


FIG. 13



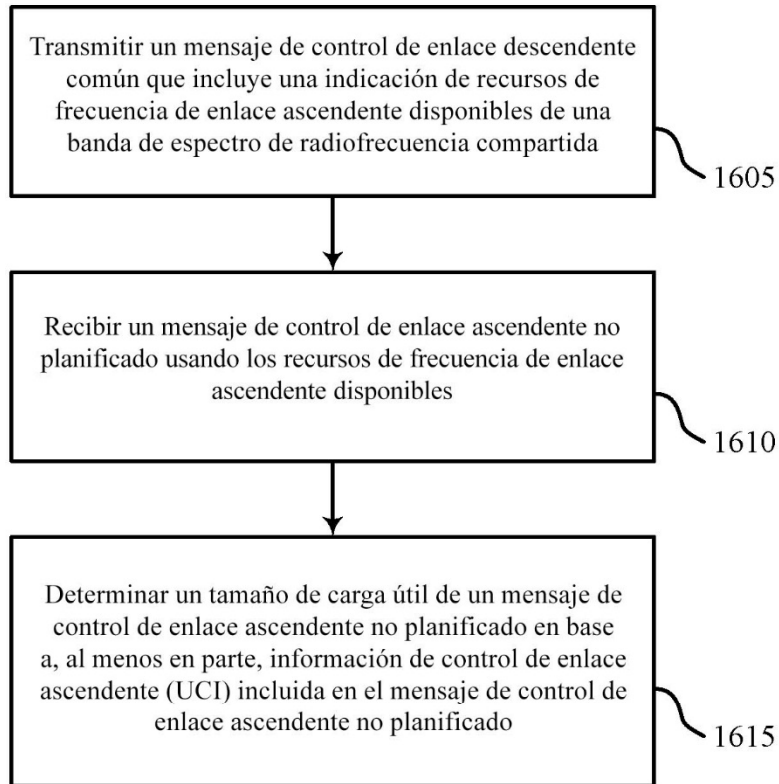
1400

FIG. 14



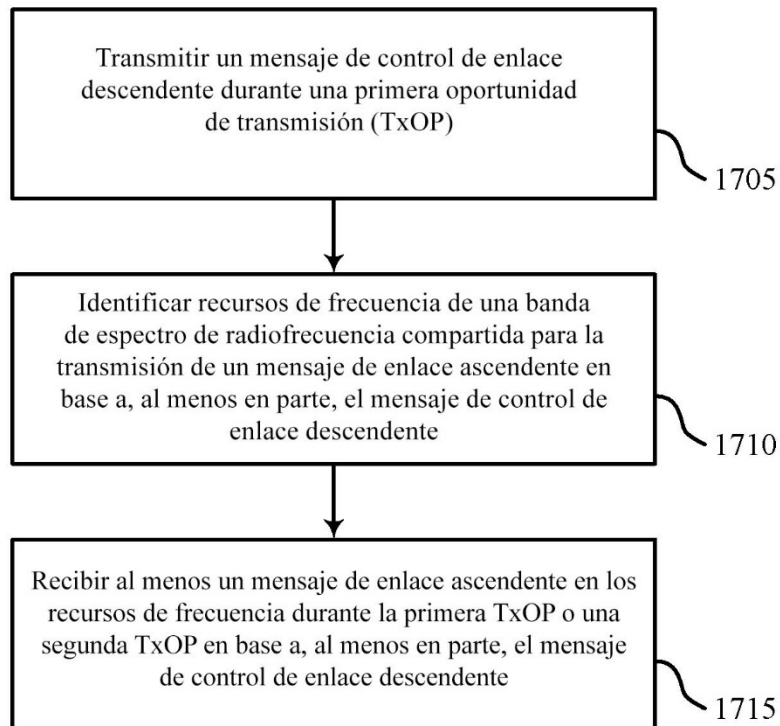
1500

FIG. 15



1600

FIG. 16



1700

FIG. 17