

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 096**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2017 E 17170835 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025 EP 3252981**

54 Título: **Método y aparato para mejorar estructura de canal de control en intervalos de tiempo de transmisión acortados en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

12.05.2016 US 201662335415 P

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

16.04.2025

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.00%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

**LI, MING-CHE;
LIN, KO-CHIANG y
TSENG, LI-CHIH**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 014 096 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para mejorar estructura de canal de control en intervalos de tiempo de transmisión acortados en un sistema de comunicación inalámbrica

5

La divulgación objeto se dirige a las comunicaciones inalámbricas y está más particularmente relacionada con la estructura de canal de control en intervalos de tiempo de transmisión acortados en unos sistemas de comunicación inalámbrica.

10

A medida que aumentan las tasas máximas de datos de los sistemas de comunicación inalámbrica, la latencia de datos en paquetes se convierte en una de las métricas más importantes para la evaluación de rendimiento de las redes de comunicación inalámbrica. De este modo, la reducción de la latencia de datos en paquetes puede mejorar el rendimiento de sistemas de comunicación inalámbrica y están siendo realizados esfuerzos para mejorar la latencia de datos en paquetes para los sistemas de medicación inalámbricos.

15

Convencionalmente, los sistemas de comunicación inalámbrica de Evolución a Largo Plazo (LTE) emplean un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de aproximadamente 1 milisegundo (ms) o aproximadamente 14 símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Además, LTE emplea dos tipos de canales de control, canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), que es una señal de banda ancha que abarca todo el ancho de banda de sistema y que ocupa los primeros varios símbolos de OFDM (por ejemplo, aproximadamente 1-4) de un submarco típico de 1 ms. La región ocupada por el PDCCH se denomina usualmente como región de control, y la parte restante del submarco se conoce usualmente como región de datos. Un segundo tipo de canal de control, canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH), ocupa la región de datos en el dominio de tiempo, mientras que típicamente ocupa solo parte del ancho de banda en el dominio de frecuencia.

20

25

Por consiguiente, la reducción de tiempo de procesamiento y acortamiento de TTI pueden considerarse para soluciones que puedan facilitar reducir la latencia de datos en paquetes, ya que la unidad de tiempo para la transmisión puede reducirse, por ejemplo, de 1 ms (por ejemplo, aproximadamente 14 símbolos de OFDM) y también puede reducirse el retraso causado por la decodificación. Sin embargo, reducir la longitud del TTI también puede tener impactos significativos en el diseño de sistema actual ya que los canales físicos se desarrollan con base en una estructura de submarco de 1 ms. Además, la reducción de la longitud de TTI también puede tener impactos significativos para la programación y transmisión a través del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) con tal TTI acortado, debido a la competencia de PDCCH y/o desigualdad de TTI corto (sTTI).

30

35

Las deficiencias descritas anteriormente de las estructuras de canales de control convencionales y/o de intervalos de tiempo de transmisión en los sistemas de comunicación inalámbrica están previstas solamente para proporcionar una visión general de algunos de los problemas de los sistemas y métodos convencionales, y no están previstas para ser exhaustivas. Otros problemas con los sistemas convencionales y beneficios correspondientes de las diversas realizaciones no limitantes descritas en este documento pueden resultar más evidentes tras la revisión de las diversas realizaciones no limitantes de la siguiente descripción.

40

HUAWEI ET AL en "DCI design for short TTI", BORRADOR de 3GPP, discute el diseño de DCI para TTI corto para evitar una alta sobrecarga de información de control de enlace descendente.

45

ZTE en "Downlink control channels for shortened TTI", BORRADOR de 3GPP, discute la asignación de recursos de DCI para la programación en TTI corto.

50

El documento WO 2016/053844 A1 divulga técnicas que pueden usarse para ayudar a habilitar comunicaciones de baja latencia entre un equipo de usuario y una estación base usando canales de enlace ascendente rápido que permiten un intervalo de tiempo de transmisión reducido.

55

El documento WO 2016/048597 A1 divulga la comunicación de datos de control de LTE de latencia ultrabaja que se logra mediante el TTI más corto, más frecuente.

Resumen

60

Un método de acuerdo con la invención se define en la reivindicación independiente 1. Realizaciones preferidas del mismo se definen en las reivindicaciones dependientes. Un dispositivo de comunicación, preferiblemente un dispositivo de equipo de usuario, de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 15.

65

A continuación se presenta un resumen simplificado de la especificación para proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de la especificación. Este resumen no es una visión general extensa de la especificación. No está previsto para identificar elementos clave o críticos de la especificación ni delinear ningún alcance particular de ninguna realización de la especificación, ni ningún alcance de las reivindicaciones.

Su único propósito es presentar algunos conceptos de la especificación en una forma simplificada como un preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

5 Como se usan en este documento, los siguientes términos pueden denominarse por sus respectivas
 10 abreviaturas: Proyecto de Asociación de 3ra Generación (3GPP); reconocimiento (ACK); reporte de estado de
 búfer (BSR); Identificador Temporal de Red de Radio Celular (C-RNTI); indicador de calidad de canal (CQI);
 indicador de formato de control (CFI); enlace descendente (DL); Mitigación de Interferencias Mejorada y
 Adaptación de Tráfico (eIMTA); Nodo B Evolucionado (eNB o eNodeB); Acceso Universal a Radio Terrestre
 Evolucionado (E-UTRA); Red de Acceso Universal de Radio Terrestre Evolucionada (E-UTRAN);
 15 Multiplexación por División de Frecuencia (FDM); Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ); Capa 1
 (L1); Evolución a Largo Plazo (LTE); LTE-Avanzada (LTE-A); Control de Acceso al Medio (MAC); múltiple
 entrada, múltiple salida (MIMO); reconocimiento negativo (NACK); Indicador de datos nuevos (NDI);
 Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM); Canal de Control de Enlace Descendente Físico
 (PDCCH); Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH); Canal Compartido de Enlace Descendente
 20 Físico (PDSCCH); Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH); Identificador Temporal de Red de
 Radio (RNTI); Nodo de Retransmisión (RN); Control de Recursos de Radio (RRC); Corto o Acortado (s-
 prefijo)), por ejemplo, PDCCH para TTI corto (sPDCCH); Unidad de Datos de Servicio (SDU); Número de
 Marco de Sistema (SFN); Celda Especial (SpCell); Programación SemiPersistente (SPS); Solicitud de
 Programación (SR); Señal de Referencia de Sondeo (SRS); Grupo de Avance de Temporización (TAG);
 Multiplexación por División de Tiempo (TDM); Especificación Técnica (TS); Intervalo de Tiempo de Transmisión
 (TTI); Equipo de Usuario (UE); Enlace Ascendente (UL); y Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH).

25 Preferiblemente, la materia objeto divulgada proporciona un acortamiento de TTI, lo cual puede facilitar una
 programación eficiente para transmisiones de sPDCCH y sPUSCH sin competencia de sPDCCH y complejidad
 de programación debido a la desigualdad de sTTI, por ejemplo, como se describe además en este documento.

30 Por ejemplo, se divulgan diversas realizaciones que pueden facilitar el acortamiento de TTI y los sistemas de
 medicación inalámbricos. Por consiguiente, realizaciones no limitantes de la materia objeto divulgada pueden
 proporcionar métodos de ejemplo que facilitan el acortamiento de TTI en dispositivos de UE. Como ejemplos
 no limitantes, los métodos de ejemplo pueden comprender establecer con el dispositivo de UE una conexión a
 una estación base que tiene un primer TTI, en donde el dispositivo de UE está configurado para emplear el
 acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI diferente del primer TTI, y monitorizar una primera región de canal
 35 de control de enlace descendente físico (PDCCH) corto para una transmisión de enlace descendente (DL)
 programada a través del segundo TTI, en donde una distribución de tiempo asociada con múltiples segundos
 TTI dentro del primer TTI se determina con base en parte en un valor de indicador de formato de control (CFI)
 indicado a través del primer TTI.

40 Preferiblemente, métodos de ejemplo pueden comprender establecer con el dispositivo de UE una conexión a
 una estación base que tiene un primer TTI para un DL asociado y un enlace ascendente (UL) asociado, en
 donde el dispositivo de UE está configurado para emplear acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI diferente
 del primer TTI, recibir una transmisión de DL a través del segundo TTI, y transmitir una retroalimentación de
 reconocimiento (ACK) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) (HARQ-ACK) en un canal de UL
 asociado para retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para un número de transmisiones de DL a través
 45 del segundo TTI dentro del uno del primer TTI en el DL asociado, un número de canales de UL asociados para
 retroalimentación de HARQ-ACK se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado.

50 Preferiblemente, los métodos de ejemplo pueden comprender establecer con el dispositivo de UE una conexión
 a una estación base que tiene un primer TTI para un DL asociado y un UL asociado, en donde el dispositivo de
 UE está configurado para emplear acortamiento de TTI y tener un tercer TTI de un número de TTI diferentes
 del primer TTI, detectar un segundo canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) corto para
 programar una transmisión de UL a través del tercer TTI, y transmitir al menos una transmisión de UL
 programada en al menos un canal de UL asociado, en donde para un número de PDCCH cortos dentro de uno
 55 del primer TTI en el DL asociado, una pluralidad de canales de UL del UL asociado que tienen la al menos
 transmisión de UL programada se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado.

Además, se dirigen implementaciones de ejemplo adicionales a sistemas, dispositivos y/u otros artículos de
 fabricación que facilitan el acortamiento de TTI, como se detalla además en este documento.

60 Estas y otras características de la materia objeto divulgada se describen con más detalle a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Los dispositivos, componentes, sistemas y métodos de la materia objeto divulgada se describen además con
 referencia a los dibujos acompañantes en los cuales:

65

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple no limitante de ejemplo en el cual se pueden implementar diversas realizaciones dirigidas a TTI acortados o cortos (sTTI) descritos en este documento;

5 La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de MIMO no limitante de ejemplo que representa una realización de ejemplo de un sistema transmisor (también denominado en este documento como una red de acceso) y un sistema receptor (también denominado en este documento como un terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)), adecuado para la incorporación de diversos aspectos dirigidos a sTTI descritos en este documento;

10 La figura 3 representa una instancia de ejemplo de un patrón de TTI corto (sTTI) en el dominio de tiempo, que demuestra un potencial de interferencia o brechas o recursos no usados, en donde algunos recursos en la brecha no pueden ser utilizados por sPDCCH/sPDSCH/PDCCH, sin consideración de indicador de formato de control (CFI), de acuerdo con aspectos no limitantes;

15 La figura 4 ilustra una estructura de información de control de enlace descendente (DCI) de 2 etapas de ejemplo que comprende una DCI lenta de ejemplo para PDCCH, y una DCI rápida de ejemplo para sPDCCH y sPDSCH, en aspectos no limitantes adicionales;

20 La figura 5 representa un patrón de programación de recursos de ejemplo en el dominio de tiempo para recursos de sPDSCH disponibles, en donde las ocasiones de símbolos de OFDM disponibles para un sPDSCH programado pueden indicarse mediante un sPDCCH de programación además de la programación de temporización, incluyendo el número de símbolos de OFDM, ocasiones de símbolos de OFDM, etc. para un sPDSCH programado, en aspectos no limitantes adicionales;

25 La figura 6 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante que demuestra la derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE recibe una transmisión de sPDCCH y/o sPDSCH, en donde sTTI de DL (incluyendo sPDCCH y sPDSCH) > sTTI de sPUCCH, en realizaciones no limitantes adicionales;

30 La figura 7 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante que demuestra la derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE recibe una transmisión de sPDCCH y/o sPDSCH, en donde sTTI de DL (incluyendo sPDCCH y sPDSCH) es igual a sTTI de sPUCCH, en todavía realizaciones no limitantes adicionales;

35 La figura 8 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante que demuestra la derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE recibe una transmisión de sPDCCH y/o sPDSCH, en donde sTTI de DL (incluyendo sPDCCH y sPDSCH) es menor que sTTI de sPUCCH, en aún otra realización no limitante;

40 La figura 9 ilustra una estructura de DCI de 2 etapas de ejemplo que comprende una DCI lenta de ejemplo para PDCCH, una DCI rápida de ejemplo para sPDCCH, en donde la región de sPDCCH para programar sPDSCH puede dividirse en frecuencia a partir de la región de sPDCCH para programar sPUSCH, de acuerdo con aspectos no limitantes adicionales;

45 La figura 10 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante que demuestra una determinación de UE de ejemplo del sTTI de UL asociado para la transmisión de sPUSCH programada, después de recibir sPDCCH que programa la transmisión de sPUSCH, para facilitar asegurar que todas las transmisiones de sPUSCH dentro de un submarco de UL están asociadas con los recursos de sPDCCH dentro de un submarco de DL, en realizaciones no limitantes adicionales;

50 La figura 11 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante que demuestra una determinación de UE de ejemplo del sTTI de UL asociado para la transmisión de sPUSCH programada, después de recibir sPDCCH que programa la transmisión de sPUSCH, para alojar instancias donde el número de ocasiones de sPUSCH puede ser menor que el número de ocasiones de sPDCCH, y donde una ocasión de sPUSCH puede estar asociada con múltiples ocasiones de sPDCCH posibles, en todavía realizaciones no limitantes adicionales;

55 La figura 12 ilustra un diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos para realizar aspectos de realizaciones de la materia objeto divulgada;

La figura 13 ilustra otro diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos para realizar aspectos no limitantes adicionales de realizaciones de la materia objeto divulgada;

60 La figura 14 ilustra aún otro diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos para realizar todavía otros aspectos no limitantes de realizaciones de la materia objeto divulgada;

La figura 15 representa un dispositivo o sistema no limitante de ejemplo adecuado para realizar diversos aspectos de la materia objeto divulgada;

5 La figura 16 representa un diagrama de bloques funcional simplificado de un dispositivo de comunicación no limitante de ejemplo adecuado para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto;

La figura 17 representa un diagrama de bloques simplificado del código de programa de ejemplo que se muestra en la figura 12, adecuado para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto; y

10

La figura 18 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo móvil de ejemplo (por ejemplo, un aparato telefónico móvil, dispositivo de usuario, equipo de usuario o terminal de acceso) que puede facilitar diversos aspectos no limitantes de la materia objeto divulgada de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento.

15

Descripción detallada

Como se describió anteriormente, las deficiencias de las estructuras de canales de control convencionales y/o intervalos de tiempo de transmisión en los sistemas de comunicación inalámbrica pueden proporcionar oportunidades para reducir la latencia de datos en paquetes, lo cual puede mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicación inalámbrica.

20

Por ejemplo, los sistemas de comunicación inalámbrica de LTE (Evolución a Largo Plazo) emplean un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de aproximadamente 1 milisegundo (ms) o aproximadamente 14 símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Además, LTE emplea dos tipos de canales de control, el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), que es una señal de banda ancha a través de todo el ancho de banda de sistema y que ocupa los primeros varios símbolos de OFDM (por ejemplo, aproximadamente 1-4) de un submarco típico de 1 ms. La región ocupada por el PDCCH se denomina usualmente como región de control, y la parte restante del submarco se conoce usualmente como región de datos. Un segundo tipo de canal de control, canal de control de enlace descendente físico mejorado (ePDCCH), ocupa la región de datos en el dominio de tiempo, mientras que típicamente ocupa solo parte del ancho de banda en el dominio de frecuencia.

25

30

Por consiguiente, la reducción de tiempo de procesamiento y acortamiento de TTI pueden considerarse para soluciones que puedan facilitar reducir la latencia de datos en paquetes, ya que la unidad de tiempo para la transmisión puede reducirse por ejemplo, de 1 ms (por ejemplo, aproximadamente 14 símbolos de OFDM) y también puede reducirse el retraso causado por la decodificación. Sin embargo, aunque están siendo realizados esfuerzos para mejorar la latencia de datos en paquetes para los sistemas de medicación inalámbricos, reducir la longitud de TTI puede tener impactos significativos en el diseño actual de sistema ya que los canales físicos se desarrollan con base en la estructura de submarco de 1 ms, como se describió anteriormente. Además, reducir la longitud de TTI también puede tener impactos significativos para la programación y transmisión a través del canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y el canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) con tal TTI acortado, debido a la competencia de PDCCH y/o desigualdad de TTI corto (sTTI).

35

40

45

Por consiguiente, las realizaciones no limitantes como se describe en este documento pueden proporcionar estructuras de canal de control y/o técnicas que facilitan la reducción de los intervalos de tiempo de transmisión en sistemas de comunicación inalámbrica, lo cual puede proporcionar oportunidades para reducir la latencia de datos en paquetes, lo cual puede mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicación inalámbrica, mientras que evita y/o mitiga impactos significativos para la programación y transmisión a través de PDSCH y PUSCH con tal TTI acortado, debido a la competencia de PDCCH y/o desigualdad de sTTI.

50

Como ejemplos no limitantes, se proporcionan estructuras y técnicas de control de ejemplo para acortamiento de TTI. Las técnicas de ejemplo pueden comprender establecer una conexión de dispositivo de UE a una estación base que tiene un primer TTI, en donde el dispositivo de UE está configurado para emplear acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI diferente del primer TTI y monitorizar una primera región de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) corto para una transmisión de enlace descendente (DL) programada a través del segundo TTI, en donde una distribución de tiempo asociada con múltiples segundos TTI dentro del primer TTI se determina con base en un valor de indicador de formato de control (CFI) indicado a través del primer TTI. Las técnicas de ejemplo pueden comprender además recibir una transmisión de DL a través del segundo TTI y transmitir una retroalimentación de reconocimiento (ACK) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) (HARQ-ACK) en un canal de un UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para el número de transmisiones de DL a través del segundo TTI dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, el número de canales del UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK se produce dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado. Se describen estructuras de control y técnicas no limitantes adicionales para el acortamiento de TTI.

55

60

65

Aunque anteriormente se ha descrito una breve visión general con el fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de la especificación, ahora se describen diversos dispositivos, sistemas y métodos no limitantes como una ayuda adicional para entender las ventajas y beneficios de diversas realizaciones de la materia objeto divulgada. Con ese fin, se puede entender que tales descripciones se proporcionan meramente para ilustración y no limitación.

Diversas realizaciones de la divulgación objeto en este documento se pueden aplicar a o implementar en sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación. Además, diversas realizaciones de la divulgación objeto se describen principalmente en el contexto del modelo de referencia de arquitectura de 3GPP. Sin embargo, se entiende que con la información divulgada, un experto en la técnica podría adaptar fácilmente para uso e implementar aspectos de la divulgación objeto en una arquitectura de red de 3GPP2 así como en otras arquitecturas de red, como se describe además en este documento.

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que soporta un servicio de radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden basarse en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico de LTE (Evolución a Largo Plazo) de 3GPP, acceso inalámbrico de LTE-A (Evolución a Largo Plazo Avanzada) de 3GPP, UMB (Banda Ancha Ultra Móvil) de 3GPP2, WiMax, acceso inalámbrico de NR (Nueva Radio) de 3GPP para 5G o algunas otras técnicas de modulación.

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple no limitante de ejemplo 100 en el cual se pueden implementar diversas realizaciones descritas en este documento. Una red de acceso 102 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, un grupo que incluye las antenas 104 y 106, otro grupo que incluye las antenas 108 y 110, y un grupo adicional que incluye las antenas 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 118 y reciben información del terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 120. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace directo 124 y reciben información del terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace inverso 126. En un sistema de Dúplex por División de Frecuencia (FDD), los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 118 puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace inverso 120.

Cada grupo de antenas y/o el área en la cual están diseñadas para comunicarse se denomina a menudo como un sector de la red de acceso. En aspectos no limitantes, cada grupo de antenas puede estar diseñado para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 102.

En la comunicación a través de los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la red de acceso 102 pueden utilizar formación de haces con el fin de mejorar la relación de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. También, una red de acceso que usa formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura normalmente causa menos interferencia a los terminales de acceso en celdas vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse como un punto de acceso, un Nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un eNodoB o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo móvil, un dispositivo de comunicación móvil, un terminal, un terminal de acceso o alguna otra terminología.

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de MIMO no limitante de ejemplo 200 que representa una realización de ejemplo de un sistema transmisor 202 (también denominado en este documento como la red de acceso) y un sistema receptor 204 (también denominado en este documento como un terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)), adecuado para la incorporación de diversos aspectos dirigidos a los STTI descritos en este documento.

En un aspecto no limitante, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos de TX de ejemplo 206 puede formatear, codificar e intercalar los datos de tráfico para cada flujo de datos con base en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y puede usarse en el sistema receptor 204 para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan luego (por ejemplo, se mapean en símbolos) con base en un esquema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), PSK M-aria o de orden superior (M-PSK) o modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 208.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan luego a un procesador de MIMO de TX 210, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador de MIMO de TX 210 proporciona entonces múltiples (NT) flujos de símbolos de modulación a los NT transmisores (TMTR) 212a hasta 212t. Preferiblemente, el procesador de MIMO de TX 210 aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está siendo transmitido el símbolo. Cada transmisor 212 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente, etc.) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal de MIMO. Las NT señales moduladas de los transmisores 212a hasta 212t se transmiten entonces desde las NT antenas 214a hasta 214t, respectivamente.

En el sistema receptor 204, las señales moduladas transmitidas son recibidas por múltiples (NR) antenas 216a hasta 216r y la señal recibida de cada antena 216 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 218a hasta 218r. Cada receptor 218 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente, etc.) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibidos" correspondiente.

Un procesador de datos de RX 220 recibe y procesa entonces los NR flujos de símbolos recibidos de los NR receptores 218 con base en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar NT flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 220 desmodula, desintercala y decodifica entonces cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 220 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 210 y el procesador de datos de TX 206 en el sistema transmisor 202.

Un procesador 222 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar, por ejemplo, como se describe además en este documento. El procesador 222 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información sobre el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es procesado luego por un procesador de datos de TX 224, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 226, modulados por un modulador 228, acondicionados por los transmisores 218a hasta 218r y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 202.

En el sistema transmisor 202, las señales moduladas del sistema receptor 204 son recibidas por antenas 214, acondicionadas por receptores 212, desmoduladas por un desmodulador 230 y procesadas por un procesador de datos de RX 232 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 204. El procesador 208 luego determina qué matriz de precodificación usar para determinar los pesos de formación de haces luego procesa el mensaje extraído.

La memoria 234 puede usarse para almacenar temporalmente algunos datos de cálculo/almacenados en búfer desde 230 o 232 a través del procesador 208, almacenar algunos datos almacenados en búfer desde la fuente de datos 236 o almacenar algunos códigos de programa específicos, por ejemplo, como se describe además en este documento, por ejemplo, con respecto a las figuras 15-18. Asimismo, la memoria 238 puede usarse para almacenar temporalmente algunos datos de cálculo/almacenados en búfer desde el procesador de datos de RX 220 a través del procesador 222, almacenar algunos datos almacenados en búfer desde la fuente de datos 226 o almacenar algunos códigos de programa específicos, por ejemplo, como se describe además en este documento, por ejemplo, con respecto a las figuras 15-18.

Como se describió anteriormente, las deficiencias de estructuras de canales de control convencionales y/o de intervalos de tiempo de transmisión en los sistemas de comunicación inalámbrica pueden proporcionar oportunidades para reducir la latencia de datos en paquetes, lo cual puede mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicación inalámbrica. Como tal, se han emprendido investigaciones para reducir la latencia en las redes de LTE para estudiar las mejoras del sistema de radio de E-UTRAN con el fin de reducir significativamente la latencia de datos en paquetes a través de la interfaz aérea de LTE Uu para un UE activo

y reducir significativamente la latencia de ida y vuelta de transporte de datos en paquetes para los UE que han estado inactivos durante un período más largo (en estado conectado), y para ambos modos de FDD) y TDD, por ejemplo, en 3GPP RP-150465, "New SI proposal: Study on Latency reduction techniques for LTE", Ericsson, Huawei.

5

Entre otras cosas, el estudio está evaluando el impacto de especificación, viabilidad y rendimiento de longitudes de TTI entre 0.5 ms y un símbolo de OFDM, teniendo en cuenta el impacto en las señales de referencia y la señalización de control de capa física. Como se describió anteriormente, la reducción de tiempo de procesamiento y acortamiento de TTI se pueden considerar para soluciones que pueden facilitar reducir la latencia de datos en paquetes, ya que la unidad de tiempo para la transmisión se puede reducir por ejemplo, de 1 ms (por ejemplo, aproximadamente 14 símbolos de OFDM) y también se puede reducir el retraso causado por la decodificación. Como se describe además en este documento, reducir la longitud de TTI también puede tener impactos significativos en el diseño de sistema actual ya que los canales físicos se desarrollan con base en la estructura de submarco de 1 ms. De este modo, realizaciones no limitantes como se describen en este documento pueden proporcionar estructuras y/o técnicas de canal de control que facilitan la reducción de los intervalos de tiempo de transmisión en sistemas de comunicación inalámbrica, lo cual puede proporcionar oportunidades para reducir la latencia de datos en paquetes, lo cual puede mejorar el rendimiento de sistemas de comunicación inalámbrica, mientras que evita y/o mitiga impactos significativos para la programación y transmisión a través de PDSCH y PUSCH con tal TTI acortado, debido a la competencia de PDCCH y/o desigualdad de sTTI.

10

15

20

Como se describió además anteriormente, para los canales de control, la región ocupada por PDCCH usualmente se denomina como región de control, y la parte restante del submarco usualmente se conoce como región de datos, mientras que ePDCCH ocupa la región de datos en el dominio de tiempo, mientras que ocupa típicamente solo parte del ancho de banda en el dominio de frecuencia, por ejemplo, como se describe además en 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "E-UTRA Physical layer procedures (Release 13)", y 3GPP TR 36.211 V13.1.0, "E-UTRA Study on latency reduction techniques for LTE (Release 13)".

25

Entre otras cosas, estos describen procedimientos de asignación de indicador de formato de control (CFI), canal de indicador de formato de control físico (PCFICH), que porta información sobre el número de símbolos de OFDM usados para la transmisión de PDCCH en un submarco, grupos de elementos de recurso (REG) usados para definir el mapeo de canales de control a elementos de recurso, grupos de elementos de recurso mejorados (EREG) usados para definir el mapeo de canales de control mejorados a elementos de recurso, y formatos para EPDCCH, que porta asignaciones de programación.

30

35

De este modo, se entiende que la información de control de enlace descendente (DCI) se portaría en uno o más canales de control, por ejemplo, PDCCH/ePDCCH. Por ejemplo, la DCI se puede usar para portar la programación de datos de enlace descendente o datos de enlace ascendente. Además, la DCI también se puede usar para portar mensajes especiales, por ejemplo, activar algún procedimiento o controlar la potencia de UE, desde el eNB al UE, etc. Convencionalmente, existen diferentes formatos de DCI para servir a los diferentes propósitos antes mencionados. Como un uso de ejemplo de la programación de datos de enlace descendente, la DCI para la programación de datos de enlace descendente puede comprender la asignación de recursos (en el dominio de frecuencia), esquema de modulación y codificación, versión de redundancia, ID de proceso de HARQ y otra información requerida para realizar la recepción, por ejemplo, como se describe además en 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "E-UTRA Multiplexing and channel coding (Release 13)", que, entre otras cosas, describe el formato de DCI convencional.

40

45

Como resultado, debido a que los diferentes formatos de DCI pueden tener diferentes tamaños de carga útil y un UE puede necesitar adquirir diferentes formatos de DCI, se requiere que el UE decodifique varios candidatos de decodificación sin conocer cuál candidato existe o si existe, lo cual se conoce como decodificación a ciegas. El recurso de candidatos de decodificación se conoce como un espacio de búsqueda del UE, y el espacio de búsqueda se divide además en un espacio de búsqueda común y un espacio de búsqueda específico de UE que pueden contener diferente tipo de mensajes. Dentro del espacio de búsqueda, el UE puede buscar diferente formato de DCI. También, dentro del espacio de búsqueda, el UE monitorizaría el canal de control dirigido a un identificador diferente, por ejemplo, Identificador Temporal de Red de Radio (RNTI), lo cual se puede hacer desenscriptando la verificación de redundancia cíclica (CRC) de un candidato de decodificación con un RNTI diferente y verificar cuál pasaría la verificación, por ejemplo, similar a los procedimientos relacionados descritos en 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "E-UTRA Physical layer procedures (Release 13)", y 3GPP TS 36.212 V13.1.0, "E-UTRA Multiplexing and channel coding (Release 13)", dirigidos a la monitorización de UE de PDCCH/ePDCCH y asignación, recepción y decodificación de UE de PDCCH/ePDCCH y PDSCH correspondiente, composición y codificación de DCI, y así sucesivamente.

50

55

60

Por consiguiente, se entiende que las relaciones de temporización entre el canal de control y canal de datos se especifican en LTE. Por ejemplo, cuando un UE recibe un canal de control en un submarco, n , para programar datos de enlace descendente, los datos de enlace descendente asociados se ubicarían en la región de datos del mismo submarco, n . Y transmitiría la retroalimentación de HARQ correspondiente en un submarco

65

específico después de la recepción, por ejemplo, en el submarco, $n+4$. Para la recepción de datos de enlace descendente, se aplica HARQ asincrónico, por ejemplo, la temporización de retransmisión no está vinculada a la temporización de retroalimentación. Por lo tanto, se requeriría un ID de proceso de HARQ para la programación de datos de DL. Para la programación de datos de UL, cuando un UE recibe un canal de control en un submarco, n , para programar datos de enlace ascendente, los datos de enlace descendente asociados se ubicarían en el submarco, $n+4$. Para los datos de UL, no hay región de control ya que el control/datos se multiplexan en el dominio de frecuencia y los datos de UL pueden ocupar todos los símbolos en un submarco dentro del recurso asignado, excepto aquellos que pueden estar ocupados por la señal de referencia (RS). Y esperaría una retroalimentación de HARQ correspondiente o una concesión de retransmisión en un submarco específico después de la recepción, por ejemplo, en submarco, $n+4$. Para la transmisión de datos de enlace ascendente, se aplica HARQ sincrónico, por ejemplo, la temporización de retransmisión está vinculada a la temporización de retroalimentación. Por lo tanto, no se requiere el ID de proceso de HARQ para la programación de datos de UL. Tal temporización detallada y procedimientos relacionados se describen, por ejemplo, en 3GPP TS 36.213 v13.1.1, "E-UTRA Physical layer procedures (Release 13)", dirigidos a los procedimientos de UE para recibir/transmitir PDSCH/PUSCH, procedimientos de asignación de Canal de Indicador de ARQ Híbrido Físico (PHICH) y temporización de HARQ-ACK de UL, etc.

Como resultado de estos y estudios adicionales, se propone una señal de control, sPDCCH (PDCCH para TTI abreviado), para acomodar la longitud de TTI más corto, y además, se propone que el TTI corto en DL pueda contener candidatos de decodificación de sPDCCH, donde se definirá un número máximo de decodificaciones a ciegas (BD) para sPDCCH en el espacio de búsqueda específico de UE (USS) y donde cualquier DCI para la programación de sTTI realizada en PDCCH puede tenerse en cuenta en el número total máximo de BD, en el caso de que se adopte DCI de 2 niveles.

Además de la estructura de dominio de temporización, se propone una estructura de DCI de dos niveles para minimizar el aumento anticipado de sobrecarga de control cuando se emplea TTI acortado, por ejemplo tal como se describe para una DCI lenta y una DCI rápida con estructuras de TTI con diferentes longitudes de TTI en R1-163068, "DL channel design for shortened TTI", Qualcomm Incorporated.

Es decir, en lugar de portar toda la información requerida para una recepción de datos de TTI como en los sistemas convencionales, alguna información de control en una DCI, llamada DCI lenta, que puede no variar de vez en cuando puede ser común para múltiples TTI y podría ser señalizada una vez, pero no en cada TTI, para lo cual el UE asumiría el mismo contenido aplicado para múltiples TTI, por ejemplo, como se describe a continuación con respecto a la figura 4. Como todavía habría alguna información que variaría entre TTI, alguna información de control en una DCI, llamada DCI rápida, sería señal para cada TTI, por ejemplo, como se describe a continuación con respecto a la figura 4. Para recibir datos en un TTI, el UE puede necesitar combinar/concatenar DCI lenta y DCI rápida para obtener la información requerida.

Por ejemplo, para una DCI de dos niveles propuesta, la DCI lenta puede comprender contenido de DCI, que se aplica a más de un sTTI y puede portarse ya sea en un PDCCH heredado o sPDCCH transmitido no más de una vez por submarco, mientras que la DCI rápida puede comprender contenido de DCI, que se aplica a un sTTI específico y puede portarse en un sPDCCH. Además, para un sPDSCH en un sTTI dado, la información de programación se obtiene de ya sea una combinación de DCI lenta y DCI rápida, o solo DCI rápida, anulando la DCI lenta para ese sTTI.

Además, se propone que, en relación con el manejo de transmisiones con diferente longitud de TTI, se puede esperar que el UE maneje, en el mismo portador en un submarco, la recepción de PDSCH de no unidifusión de TTI heredado y PDSCH de unidifusión de TTI corto, y la recepción de PDSCH de no unidifusión de TTI heredado y PDSCH de unidifusión de TTI heredados. Además, se propone que un UE pueda programarse dinámicamente (con granularidad de submarco a submarco) con PUSCH y/o sPUSCH, pero no se espera que un UE transmita PUSCH y sPUSCH de TTI corto simultáneamente en los mismos recursos, por ejemplo, por superposición.

Por consiguiente, aunque se ha descrito anteriormente una visión general de las tecnologías relevantes con el fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de la especificación, ahora se describen diversos dispositivos, sistemas y métodos no limitantes como una ayuda adicional para entender las ventajas y beneficios de diversas realizaciones de la materia objeto divulgada.

La figura 3 representa una instancia de ejemplo de un patrón de TTI corto (sTTI) 300 en el dominio de tiempo, que demuestra un potencial de interferencia o brechas 302 o recursos no usados, en donde algunos recursos en la brecha 302 no pueden ser utilizados por sPDCCH/sPDSCH/PDCCH, sin consideración de indicador de formato de control (CFI), de acuerdo con aspectos no limitantes. Como se describió, para TTI corto 304, anotado como sTTI, sPDCCH (o PDCCH para sTTI) (no se muestra) está diseñado para al menos programar la transmisión de datos de DL o datos de UL. Cada sTTI 304 en DL puede contener candidatos de decodificación de sPDCCH. El sPDSCH programado por un sPDCCH puede asignarse a recursos no usados en el sTTI programado 304 en donde el sPDCCH y sPDSCH son TDM. Los recursos de frecuencia del sPDSCH

y el sPDCCH pueden ser los mismos, pero los símbolos del sPDSCH y el sPDCCH están separados dentro de un sTTI 304.

5 En primer lugar, para adquirir sPDCCH y/o sPDSCH, un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) requiere que el patrón de sTTI/patrón de sPDCCH conozca cómo se distribuyen los sTTI/sPDCCH dentro de un submarco 306. Dado que la región de sPDCCH es inadecuada para superponerse con la región de PDCCH 308 (como se indica en 10 310), un patrón de sTTI fijo puede inducir interferencia o brecha considerando una región de PDCCH diferente 308. Como se muestra en la figura 3, si la región de PDCCH 308 es un símbolo, el símbolo #1 312 da como resultado una brecha en donde algunos recursos en la brecha 302 no pueden ser utilizados por sPDCCH/sPDSCH/PDCCH. Si la región de PDCCH 308 es de tres símbolos, induce interferencia en el símbolo #2 314 si la transmisión de sTTI superpuesta 304 transmite o induce una brecha 302 en el símbolo #3 #4 si la 15 transmisión de sTTI superpuesta 304 transmite. De este modo, el valor de CFI que representa el tamaño de región de PDCCH 308 se puede considerar para determinar el patrón de sTTI, en un aspecto no limitante. La consideración de CFI no solo puede evitar la colisión entre la región de sPDCCH (no se muestra) y la región de PDCCH 308, sino que también evita la generación de brecha 302, en un aspecto no limitante adicional. De este modo, la figura 3 representa una instancia del patrón de sTTI 304 sin consideración de CFI. Para indicar el patrón de sTTI/patrón de sPDCCH en el dominio de tiempo, hay algunas alternativas, en todavía otros 20 aspectos no limitantes.

Preferiblemente, un patrón de sTTI/sPDCCH de ejemplo puede indicarse mediante CFI, por ejemplo, como se describe además en este documento. Por ejemplo, cuando un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, 25 y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado con acortamiento de TTI, el UE puede configurarse para derivar el patrón de sTTI/sPDCCH con base al menos en parte en el valor de CFI en el submarco 306. En un aspecto no limitante, los patrones de sTTI/sPDCCH correspondientes podrían ser diferentes para diferentes valores de CFI. En aún otro aspecto no limitante, el patrón de sTTI/sPDCCH para un valor de CFI específico puede configurarse a través de una capa superior o 30 especificarse. Además, el patrón de sTTI/sPDCCH puede ser relevante para el tamaño de sTTI configurado 304. Además, algunos valores de CFI pueden significar que no hay una programación de TTI corto 304 o ninguna transmisión de sPDCCH en el submarco 306. Por ejemplo, si un UE configurado con acortamiento de TTI detecta CFI = 1 o 3, por ejemplo, el UE puede configurarse para no monitorizar sPDCCH ni recibir sPDSCH en el submarco 306. 35

Preferiblemente, un patrón de sTTI/sPDCCH de ejemplo puede indicarse mediante CFI y un PDCCH especial, por ejemplo, como se describe además en este documento. Preferiblemente, el PDCCH especial puede configurarse para indicar cómo se distribuyen los sTTI/sPDCCH dentro de un submarco 306, excepto la región de PDCCH 308 indicada por CFI, en un aspecto no limitante. Además, un campo en el contenido de DCI portado 40 en el PDCCH especial puede configurarse para indicar el patrón de sTTI/sPDCCH, en un aspecto no limitante adicional. Además, para diferentes valores de CFI, un valor de campo puede configurarse para que corresponda a un patrón de sTTI/sPDCCH diferente, en aún otro aspecto no limitante.

Alternativamente, un patrón de sTTI/sPDCCH de ejemplo puede indicarse mediante un PDCCH especial, por ejemplo, como se describe además en este documento. Un PDCCH especial de ejemplo puede configurarse para indicar cómo se distribuyen los sTTI/sPDCCH dentro de un submarco 306, por ejemplo, como se describió además anteriormente. Además, un campo en el contenido de DCI portado en el PDCCH especial puede configurarse para indicar el patrón de sTTI/sPDCCH, como se describió anteriormente. Además, para diferentes 45 valores de CFI, un valor de campo puede configurarse para que corresponda al mismo patrón de sTTI/sPDCCH. Además, una red de ejemplo puede configurarse para determinar el patrón de sTTI/sPDCCH considerando el tamaño de región de PDCCH 308. En este ejemplo no limitante, se nota que es posible inducir una brecha de temporización 302 en donde algunos recursos en la brecha de temporización 302 no pueden ser utilizados por sPDCCH/sPDSCH/PDCCH. 50

La figura 4 ilustra una estructura de información de control de enlace descendente (DCI) de 2 etapas de ejemplo 400 que comprende una DCI lenta de ejemplo 402 para PDCCH 308, y una DCI rápida de ejemplo 404 para sPDCCH 406, y sPDSCH 408, en aspectos no limitantes adicionales. En segundo lugar, para la programación de sPDCCH 406, se puede emplear una estructura de DCI de dos niveles para facilitar reducir la sobrecarga de control de DL cuando se configura el acortamiento de TTI para un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de 60 los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.). La DCI lenta 402 puede portar el contenido de DCI común que se aplica a más de un sTTI 304 dentro de un submarco 306, como se describe además en este documento. La DCI lenta 402 puede ser específica de UE o común para múltiples UE y puede transmitirse en PDCCH heredado o sPDCCH 406 transmitido no más de una vez por submarco 306, como se describió anteriormente. Como se describió además anteriormente, la DCI rápida 65

404 puede transmitirse en sPDCCH 406 y puede configurarse para portar contenido de DCI que se aplique a un sTTI específico 304.

El UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) puede conocer candidatos de decodificación de sPDCCH 406 para DCI rápida 404 con base en el patrón de sTTI/sPDCCH, en un aspecto no limitante. El PDCCH especial descrito anteriormente puede ser el PDCCH que porta la DCI lenta 402. Es decir, la DCI lenta 402 recibida en un submarco 306 puede configurarse para incluir la información del patrón de sTTI/sPDCCH para el submarco 306. De este modo, la figura 4 muestra una instancia de estructura de la DCI lenta 402 en PDCCH, DCI rápida 404 en sPDCCH 406 y sPDSCH 408. La información de asignación de recursos de frecuencia para el sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408 puede incluirse en la DCI lenta 402, en un aspecto no limitante. Sin embargo, los recursos disponibles para el sPDSCH 408 están restringidos por el intervalo de ocasiones de sPDCCH 406. Como resultado, para obtener más flexibilidad de los recursos de sPDSCH disponibles 408, las ocasiones de símbolos de OFDM disponibles para un sPDSCH programado 408 pueden indicarse mediante el sPDCCH de programación 406, en un aspecto no limitante adicional. Como resultado, un sPDCCH de ejemplo 406 puede tener flexibilidad para realizar una programación de temporización, incluyendo el número de símbolos de OFDM y/o las ocasiones de símbolos de OFDM, para un sPDSCH programado 408, en diversas realizaciones no limitantes.

Como ejemplo no limitante, la figura 5 representa un patrón de programación de recursos de ejemplo 500 en el dominio de tiempo para recursos de sPDSCH 408 disponibles, en donde las ocasiones de símbolos de OFDM disponibles para un sPDSCH programado 408 pueden indicarse mediante un sPDCCH de programación 406 además de una programación de temporización, incluyendo el número de símbolos de OFDM, ocasiones de símbolos de OFDM, etc. para un sPDSCH programado 408, en aspectos no limitantes adicionales. De este modo, como una instancia para UEs (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) 502-512, que se muestra en la figura 5, el sPDCCH1 (sP1) para UE1 502 indica un símbolo de OFDM para el sPDSCH1 programado (D1); el sPDCCH2 (sP2) para UE2 504 indica dos símbolos de OFDM para el sPDSCH2 programado (D2); el sPDCCH3 (sP3) para UE3 506 indica una ocasión de símbolo de OFDM para el sPDSCH3 programado (D3); el sPDCCH4 (sP4) para UE4 508 indica tres ocasiones de símbolos de OFDM para el sPDSCH4 programado (D4), y así sucesivamente. De este modo, la red podría utilizar recursos de sPDCCH 406 para la transmisión de sPDSCH 408, y podría ser transparente para los UE, excepto los UE programados 502-512. En tercer lugar, la determinación de los recursos de sPDCCH asociados para la retroalimentación de HARQ-ACK después de que un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe la transmisión de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408 se puede realizar como se describe en este documento, en aspectos no limitantes adicionales. Por ejemplo, considerando que el acortamiento de TTI puede inducir una reducción de tiempo de procesamiento en sPDCCH/sPDSCH, la temporización más temprana para una retroalimentación de HARQ-ACK puede ser $N \times \text{sTTI}_{\text{DL}}$ después de la recepción de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408. El sTTI_{DL} puede ser la longitud de sTTI para DL, incluyendo una transmisión de sPDCCH 406 y una transmisión de sPDSCH asociada 408. Como se describe además en este documento, se proporcionan algunas alternativas para la derivación de recursos de sPUCCH (no se muestran) para la retroalimentación de HARQ-ACK en aspectos no limitantes adicionales. Nótese que, con propósitos de describir alternativas para la derivación de recursos de sPUCCH para la retroalimentación de HARQ-ACK, la longitud de sTTI de DL puede ser diferente de la longitud de sTTI de UL.

En un primer ejemplo no limitante (denotado Alternativa i en las figuras 6-8), cuando un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408 en un sTTI 304, el recurso de sPUCCH asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK puede ser el primer sPUCCH disponible después de $N \times \text{sTTI}_{\text{DL}}$, y en un aspecto no limitante, $N=3$. Para el caso no limitante donde la longitud de sTTI de DL 304 es mayor que o igual a la longitud de sTTI de UL 304, puede haber algunos sTTI de UL 304 sin recepción asociada de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408. Por consiguiente, en un aspecto no limitante adicional, para equilibrar la utilización de recursos de sPUCCH, se puede introducir una compensación/retraso temporal para la determinación de recursos de sPUCCH. Por ejemplo, si la compensación/retraso temporal es cero, el recurso de sPUCCH asociado es el primer sPUCCH disponible después de $N \times \text{sTTI}_{\text{DL}}$, en un aspecto no limitante. En un aspecto no limitante adicional, si la compensación/retraso temporal no es cero, por ejemplo, uno, etc., el recurso de sPUCCH asociado es el siguiente del primer sPUCCH disponible después de $N \times \text{sTTI}_{\text{DL}}$. De este modo, se puede configurar o indicar una compensación/retraso temporal de ejemplo en sPDCCH 406 o indicado en DCI lenta 402. Con una compensación/retraso temporal de ejemplo, la red se puede configurar para multiplexar dos regiones de sPDCCH 406 separadas en el dominio de frecuencia en la misma región de sPUCCH a través de multiplexación por división de tiempo, en aún otro aspecto no limitante. Además, la asignación de recursos de frecuencia de la región de sPDCCH 406 se puede configurar o indicar a través de DCI lenta 402 en PDCCH

5 direccionado a través de un RNTI especial, como se describe además en este documento. En otro aspecto no limitante, se pueden configurar diferentes UE con diferentes regiones de sPDCCH 406 en el dominio de frecuencia o configurar con diferente RNTI especial para la detección de DCI lenta 402. Además, también se puede utilizar una compensación/retraso temporal de ejemplo para evitar la colisión de sPUCCH y SRS. Nótese que, sin embargo, las múltiples transmisiones de sPDSCH 408 en diferentes sTTI 304 dentro de un submarco de DL pueden no estar asociadas con recursos de sPUCCH para retroalimentación de HARQ-ACK dentro del mismo submarco de UL.

10 En un segundo ejemplo no limitante (denotado Alternativa ii en las figuras 6-8), múltiples transmisiones de sPDSCH 408 en diferentes sTTI 304 dentro de un submarco de DL se pueden asociar en recursos de sPUCCH para retroalimentación de HARQ-ACK dentro de un submarco de UL. Por ejemplo, la asociación basada en submarcos se puede configurar fácilmente para la programación de red, en aspectos no limitantes adicionales. Preferiblemente, un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) se puede configurar para recibir sPDCCH 406 y/o sPDSCH 15 408 en un sTTI 304, en donde el recurso de sPUCCH asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK es el primer sPUCCH disponible después de $N \times \text{sTTI}_{DL} + k$, en donde k induce la misma asociación de submarco de UL para todas las transmisiones de sPDSCH 408 en diferentes sTTI 304 dentro de un submarco de DL. De manera preferible y alternativa, un UE puede configurarse para recibir sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408 en un sTTI 304, en donde el recurso de sPUCCH asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK está dentro de alguna compensación/retraso temporal del primer sPUCCH disponible después de $N \times \text{sTTI}_{DL}$, en un aspecto no limitante adicional. Se puede especificar, configurar y/o indicar una compensación/retraso temporal de ejemplo a través de la señalización L1, de tal manera que la misma asociación de submarco de UL para todas las transmisiones de sPDSCH 408 en diferentes sTTIs 304 dentro de un submarco de DL, en aún otro aspecto 25 no limitante.

30 Como ejemplos no limitantes, las figuras 6-8 representan instancias no limitantes que demuestran una diferencia de ejemplo entre los dos ejemplos no limitantes descritos anteriormente. Como ejemplo no limitante, la figura 6 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante 600 que demuestra una derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe una transmisión de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408, en donde el sTTI de DL (incluyendo sPDCCH 406 y sPDSCH 408) es mayor que el sTTI de sPUCCH, en realizaciones no limitantes adicionales. Nótese que una compensación/retraso temporal de ejemplo se puede configurar de manera diferente para la DCI lenta 402 en el PDCCH 308 direccionado a través de un RNTI especial diferente 602 604, como se describe además en este documento. Además, nótese que D_{ij} se refiere a la j -ésima transmisión de DL de sTTI, que comprende sPDCCH 406 y sPDSCH 408, en donde la región de sPDCCH 406 en el dominio de frecuencia se indica a través de la DCI lenta 402 en el PDCCH 308 direccionado a través de un RNTI-i especial (por ejemplo, RNTI 602 604), en un aspecto no limitante. Nótese además que U_{ij} se refiere a la transmisión de sPUCCH 606 asociada con D_{ij} . La compensación/retraso temporal es cero para DCI lenta 402 en PDCCH 308 direccionado a través de RNTI1 especial, y no es cero, por ejemplo, uno, para DCI lenta 402 en PDCCH 308 direccionado a través de RNTI2 especial.

45 Como otro ejemplo no limitante, la figura 7 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante 700 que demuestra una derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe una transmisión de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408, en donde sTTI de DL (incluyendo sPDCCH 406 y sPDSCH 408) es igual a sTTI de sPUCCH, en todavía realizaciones no limitantes adicionales. De este modo, en un aspecto no limitante, la compensación/retraso temporal de ejemplo, k sTTI de sPUCCH, después de considerar el tiempo de procesamiento, puede facilitar asegurar que todas las transmisiones de sPDSCH 408 dentro de un submarco de DL estén asociadas con los recursos de sPUCCH para la retroalimentación de HARQ-ACK dentro de un submarco de UL. Además, nótese que D_j se refiere a la j -ésima transmisión de DL de sTTI (por ejemplo, transmisión de DL de sTTI 702), que comprende sPDCCH 406 y sPDSCH 408, y U_j se refiere a la transmisión de sPUCCH asociada con D_j (por ejemplo, transmisión de sPUCCH 704). Nótese además que $U(k)$ se refiere al recurso de sPUCCH asociado U_j es con compensación/retraso temporal adicional, k sTTI de sPUCCH, después de considerar el tiempo de procesamiento (por ejemplo, sPUCCH 706). La compensación/retraso temporal asegura que todas las transmisiones de sPDSCH 408 dentro de un submarco de DL estén asociadas con los recursos de sPUCCH dentro de un submarco de UL. 50 55 60

65 La figura 8 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante 800 que demuestra una derivación de recursos de sPUCCH de ejemplo después de que un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe

una transmisión de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408, en donde sTTI de DL (incluyendo sPDCCH 406 y sPDSCH 408) es menor que sTTI de sPUCCH, en aún otra realización no limitante. De acuerdo con aspectos no limitantes adicionales, diferentes compensaciones/retrasos temporales para diferentes tiempos de recepción de sPDCCH 406 y/o sPDSCH 408 pueden asegurar que todas las transmisiones de sPDSCH 408 dentro de un submarco de DL estén asociadas con los recursos de sPUCCH para la retroalimentación de HARQ-ACK dentro de un submarco de UL. Por ejemplo, nótese que D_j se refiere a la j -ésima transmisión de DL de sTTI que comprende sPDCCH 406 y sPDSCH 408 (por ejemplo, transmisión de DL de sTTI 802), y U_j se refiere a la transmisión de sPUCCH asociada con D_j (por ejemplo, transmisión de sPUCCH 804)). Nótese además que dos transmisiones de sPUCCH de ejemplo dentro de una sTTI de sPUCCH se pueden separar a través de CDM o FDM, en un aspecto no limitante. Además, nótese que el recurso de sPUCCH asociado U_j está dentro de una compensación/retraso temporal adicional después de considerar el tiempo de procesamiento, en otro aspecto no limitante. Además, diferentes U_j pueden tener diferente compensación/retraso temporal, por ejemplo, como se describe en este documento, para facilitar asegurar que todas las transmisiones de sPDSCH 408 dentro de un submarco de DL estén asociadas con los recursos de sPUCCH dentro de un submarco de UL.

Se puede entender que, para programar la transmisión de sPUSCH, dado que una región de sPDCCH 406 de un símbolo de ejemplo puede no ser capaz de acomodar más de unas transmisiones de sPDCCH 406, la programación de sPUSCH y sPDSCH 408 puede ser competitiva y/o mutuamente excluyente. Además, aumentar los recursos de frecuencia de la región de sPDCCH 406 para acomodar más de un sPDCCH 406 puede restringir que sPDSCH 408 use los mismos recursos de frecuencia aumentados para sPDSCH 408, lo cual puede dar como resultado una utilización ineficiente de recursos. Además, sPUSCH de ejemplo puede utilizar longitudes de sTTI diferentes de la longitud de sTTI de DL, como se describe además en este documento. Además, debido a que las ocasiones de sPDCCH 406 son relevantes para sTTI de DL, incluyendo sPDCCH 406 y sPDSCH 408, la programación de red de transmisiones de sPUSCH sin ocasiones de sPDCCH desiguales 406 sería compleja. Por consiguiente, realizaciones no limitantes adicionales pueden facilitar programar la transmisión de sPUSCH, por ejemplo, separando las regiones de sPDCCH 406 para programar la transmisión de sPUSCH y sPDSCH 408, en aspectos no limitantes adicionales. Por ejemplo, una región de sPDCCH de ejemplo 406 para programar sPDSCH 408 puede dividirse en frecuencia a partir de la región de sPDCCH 406 para programar sPUSCH. En un aspecto no limitante adicional, una región de sPDCCH de ejemplo 406 para programar sPUSCH puede comprender sPDCCH 406 que porta una concesión de UL, en donde un sPDCCH 406 puede portarse en parte de los símbolos dentro de la duración del canal de datos de DL (por ejemplo, la región de PDSCH). Más específicamente, la duración del canal de datos de DL puede ser la región restante excluyendo la región de PDCCH 308 dentro de un submarco. En un aspecto no limitante, no hay ni sPDCCH 406 que porte una asignación de DL ni sPDSCH 408 dentro de la región de sPDCCH 406 para programar sPUSCH. Además, no hay ningún sPDCCH 406 que porte una concesión de UL dentro de la región de sPDCCH 406 para programar sPDSCH 408. Por consiguiente, un sPDSCH programado 408 por un sPDCCH 406 se puede asignar a recursos no usados dentro de los mismos recursos de frecuencia que la región de programación de sPDCCH 406 para el sPDSCH 408.

La figura 9 ilustra una estructura de DCI de 2 etapas de ejemplo 900 que comprende una DCI lenta de ejemplo para PDCCH 308, una DCI rápida de ejemplo para sPDCCH 408, en donde la región de sPDCCH 406 para programar sPDSCH 408 puede dividirse en frecuencia a partir de la región de sPDCCH 902 para programar sPUSCH 904, de acuerdo con aspectos no limitantes adicionales. De este modo, la figura 9 representa una instancia de la estructura dividida en frecuencia de regiones de sPDCCH separadas (por ejemplo, sPDCCH 406 y sPDCCH 902) para programar la transmisión de sPUSCH 904 y sPDSCH 408. En un aspecto no limitante, las regiones de sPDCCH separadas (por ejemplo, sPDCCH 406 y sPDCCH 902) para programar la transmisión de sPUSCH 904 y sPDSCH 408 no se superponen en el dominio de frecuencia. Se utiliza una región de recursos de frecuencia para sPDCCH 406 para programar sPDSCH 408 y la transmisión de sPDSCH programada 408. El sPDCCH de programación 406 y el sPDSCH programado 408 se transmiten dentro de un sTTI de DL 304. Otra región de recursos de frecuencia se utiliza solo para el sPDCCH 902 para programar el sPUSCH 904. Desde la perspectiva de un eNB de ejemplo, las ocasiones disponibles de sPDCCH 406 para programar el sPDSCH 408 dentro de la una región de sPDCCH 406 son menores que las ocasiones disponibles de sPDCCH 902 para programar el sPUSCH 904 dentro de la otra región de sPDCCH 406, en un aspecto no limitante adicional.

Preferiblemente, la información de asignación de recursos de frecuencia para la región de sPDCCH 902 para programar sPUSCH 904 se puede incluir en DCI lenta, como se describe además en este documento. Múltiples sPDCCH de ejemplo 902 para programar sPUSCH 904 para diferentes UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) se pueden multiplexar a través de uno o más de FDM, TDM y/o combinaciones de los mismos. Considerando el diseño de espacio de búsqueda de UE para monitorizar candidatos de sPDCCH 902, un UE se puede configurar para monitorizar todos o sustancialmente todos los símbolos de OFDM dentro de la región de sPDCCH 902 para programar sPUSCH 904, en un aspecto no limitante. En otros aspectos no limitantes, un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18,

etc.) puede configurarse para monitorizar partes de los símbolos de OFDM dentro de la región de sPDCCH 902 para programar sPUSCH 904, en todavía aspectos no limitantes adicionales. Además, la determinación de las partes de los símbolos de OFDM puede depender de la longitud de sTTI 304 y/o del patrón de sTTI 304 de sPUSCH 904 para el UE. Como ejemplo no limitante, partes de los símbolos de OFDM pueden estar separadas con un intervalo igual a la longitud de sTTI 304 de sPUSCH 904. Además, para facilitar la acomodación del espacio de búsqueda de múltiples UE, se puede utilizar una compensación temporal/ compensación simbólica de ejemplo para multiplexar por división de tiempo múltiples espacios de búsqueda dentro de una región de sPDCCH 902 para programar sPUSCH 904. Además, partes de símbolos de OFDM para la monitorización de sPDCCH 902 se pueden indicar en la DCI lenta, como se describe además en este documento. Como ejemplo no limitante, la DCI lenta de ejemplo se puede configurar para incluir información del patrón de sPDCCH 902 y/o uno o más de longitud de sTTI de sPUSCH 904, compensación temporal, compensación simbólica y/o combinaciones de los mismos.

Alternativamente, cuando un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe sPDCCH 902 que programa la transmisión de sPUSCH 904, necesita determinar el sTTI de UL asociado (no se muestra) para la transmisión de sPUSCH programada 904. Considerando que el acortamiento de TTI puede inducir una reducción de tiempo de procesamiento al preparar la señalización de sPUSCH, el sTTI asociado más temprano para la transmisión de sPUSCH 904 puede ser $N' \times \text{sTTI}_{UL}$ después de la recepción de sPDCCH 902. El sTTI_{UL} puede ser la longitud de sTTI para la transmisión de sPUSCH 904 o el intervalo de ocasiones de sPDCCH monitorizadas 902. De este modo, diversas realizaciones descritas en este documento pueden facilitar proveer tal derivación de recursos de sPUSCH 904.

De manera preferiblemente y alternativa (denotada como Alternativa I en las figuras 10-11), cuando un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe sPDCCH 902 que programa la transmisión de sPUSCH 904, un recurso de sPUSCH asociado 904 puede ser el primer sPUSCH disponible 904 después de $N' \times \text{sTTI}_{UL}$, y en un aspecto no limitante, $N'=3$. Debido a que una región de sPDCCH 902 puede utilizar los símbolos de OFDM de DL excepto una región de PDCCH heredada, puede haber algunos sTTI de sPUSCH 904 (no se muestran) sin recepción de sPDCCH asociada 902. Por consiguiente, en un aspecto no limitante, las realizaciones descritas en este documento pueden facilitar el equilibrio de la utilización de recursos de sPUSCH 904, empleando una compensación de tiempo de UL para algunas ocasiones de sPDCCH 902 considerando la determinación de recursos de sPUSCH 904. Por ejemplo, si la compensación/retraso temporal de UL es cero, el recurso de sPUSCH asociado 904 es el primer sPUSCH disponible 904 después de $N' \times \text{sTTI}_{UL}$, en un aspecto no limitante, si la compensación/retraso temporal de UL no es cero, por ejemplo, uno, etc., el recurso de sPUSCH asociado 904 es el siguiente del primer sPUSCH disponible 904 después de $N' \times \text{sTTI}_{UL}$. Por consiguiente, una compensación/retraso temporal de UL de ejemplo se puede configurar o indicar en el sPDCCH 902, como se describe en este documento. Nótese que los múltiples sPDCCH 902 en diferentes sTTI dentro de un submarco de DL pueden no estar asociados con recursos de sPUSCH 904 dentro del mismo submarco de UL.

De este modo, de manera preferible y alternativa (denotada como Alternativa II en las figuras 10-11), múltiples sPDCCH 902 en diferentes sTTI dentro de un submarco de DL se pueden asociar en recursos de sPUSCH 904 dentro de un submarco de UL. Por ejemplo, la asociación basada en submarcos se puede configurar fácilmente para la programación de red. Preferiblemente cuando un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) recibe una transmisión de sPUSCH 904 de programación de sPDCCH 902, el recurso de sPUSCH asociado 904 puede ser el primer sPUSCH disponible 904 después de $N' \times \text{sTTI}_{UL+k}$, en donde k induce la misma asociación de submarco de UL para todas las transmisiones de sPDCCH 902 en diferentes sTTI dentro de un submarco de DL. Alternativamente, cuando un UE recibe una transmisión de sPUSCH 904 de programación de sPDCCH 902, el recurso de sPUSCH asociado 904 puede estar dentro de alguna compensación/retraso temporal de UL de ejemplo del primer sPUSCH disponible 904 después de $N' \times \text{sTTI}_{UL}$, en un aspecto no limitante adicional. Por consiguiente, la compensación/retraso temporal de UL de ejemplo se puede especificar, configurar, indicar mediante señalización L1, por ejemplo, como se describe en este documento, de tal manera que todas las transmisiones de sPUSCH 904 dentro de un submarco de UL estén asociadas con los recursos de sPDCCH 902 dentro de un submarco de DL.

Como un ejemplo no limitante, la figura 10 representa aspectos de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante 1000 que demuestra una determinación de UE de ejemplo (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) del sTTI de UL asociado para la transmisión de sPUSCH programada 904, después de recibir sPDCCH 902 que programa la transmisión de sPUSCH 904, para facilitar asegurar que todas las transmisiones de sPUSCH 904 dentro de un submarco de UL estén asociadas con los recursos de sPDCCH 902 dentro de un submarco de

DL, en realizaciones no limitantes adicionales. De este modo, la figura 10 representa la asociación de sPDCCH 902 y sPUSCH 904. Para la Alternativa II, nótese que la compensación/retraso temporal de ejemplo, k' sTTI de sPUSCH 904 (o k intervalos de ocasiones de sPDCCH 902), después de considerar el tiempo de procesamiento asegura que todas las transmisiones de sPUSCH 904 dentro de un submarco de UL estén asociadas con los recursos de sPDCCH 902 dentro de un submarco de DL. Nótese además que a-f se refiere a los símbolos de OFDM para la monitorización de sPDCCH 902 para un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.), y U_a-U_f se refiere a la transmisión de sPUSCH asociada 904 programada por sPDCCH 902 recibida en símbolos de OFDM a-f (por ejemplo, a está asociado con U_a , etc.). Además, nótese que f posiblemente esté asociada con U_{f1} y U_{f2} . De este modo, si la compensación/retraso temporal es cero, f está asociada con U_{f1} , en un aspecto no limitante, de otro modo, f está asociado con U_{f2} , en un aspecto no limitante adicional. Además, nótese que para la Alternativa II, $U(k')$ se refiere a la situación donde el sPUSCH asociado 904 U_a-U_f está con una compensación/retraso temporal de ejemplo, k' sTTI de sPUSCH 904 (o k intervalos de ocasiones de sPDCCH 902), después de considerar el tiempo de procesamiento. Como resultado, se puede configurar una compensación/retraso de ejemplo para facilitar asegurar que todas las transmisiones de sPUSCH 904 dentro de un submarco de UL estén asociadas con los recursos de sPDCCH 902 dentro de un submarco de DL.

En aún otro ejemplo no limitante, la figura 11 representa un aspecto de ejemplo de un patrón de programación de recursos no limitante 1100 que demuestra una determinación de UE de ejemplo (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) del sTTI de UL asociado para la transmisión de sPUSCH programada 904, después de recibir sPDCCH 902 que programa la transmisión de sPUSCH 904, para acomodar instancias donde el número de ocasiones de sPUSCH 904 puede ser menor que el número de ocasiones de sPDCCH 902, y donde una ocasión de sPUSCH 904 puede estar asociada con múltiples ocasiones posibles de sPDCCH 902, en todavía realizaciones no limitantes adicionales. Como resultado, la figura 11 representa una instancia donde el número de ocasiones de sPUSCH 904 es menor que el número de ocasiones de sPDCCH 902. De este modo, una ocasión de sPUSCH 904 puede asociarse con múltiples ocasiones posibles de sPDCCH 902. Como muestra la instancia en la figura 11, la ocasión de sPUSCH 904, $U_a/U_b/U_c$, 1102, puede programarse mediante sPDCCH 902 recibido en cualquiera de los símbolos de OFDM a, b, c, en un aspecto no limitante adicional. En aún otro ejemplo no limitante, si el UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) ha detectado una concesión de UL para programar una transmisión de sPUSCH 904, el UE puede configurarse para omitir la detección de otros candidatos de sPDCCH 902 que se asocian con la misma ocasión de sPUSCH 904 de la transmisión de sPUSCH programada 904. Como representa la instancia en la figura 10, el tiempo de procesamiento se supone como $N' \times \text{sTTI}_{UL}$, en donde $N' = 3$ y sTTI_{UL} son los intervalos de las ocasiones de sPDCCH monitorizadas 902. Nótese además que a-f se refiere a los símbolos de OFDM para la monitorización de sPDCCH 902 para un UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.), y U_a-U_f se refiere a la transmisión de sPUSCH asociada 904 programada por sPDCCH 902 recibida en los símbolos de OFDM a-f (por ejemplo, a está asociado con U_a , etc.). Además, nótese que, dado que el número de ocasiones de sPUSCH 904 es mayor que el número de ocasiones de sPDCCH 902, una ocasión de sPUSCH 904 se puede asociar con múltiples ocasiones posibles de sPDCCH 902 (por ejemplo, la ocasión de sPUSCH 904, $U_a/U_b/U_c$, 1102, se puede programar mediante sPDCCH 902 recibido en cualquiera de los símbolos de OFDM a, b, c, en un aspecto no limitante. En un aspecto no limitante adicional, el tiempo de procesamiento se supone como $N' \times \text{sTTI}_{UL}$, en donde $N' = 3$ y sTTI_{UL} son los intervalos de ocasiones de sPDCCH 902, como se describió además anteriormente.

En vista de las realizaciones de ejemplo descritas, los métodos que se pueden implementar de acuerdo con la materia objeto divulgada se apreciarán mejor con referencia a los diagramas de flujo de las figuras 12-14, por ejemplo. Aunque con propósitos de simplicidad de explicación, los métodos se muestran y describen como una serie de bloques, se debe entender y apreciar que la materia objeto reivindicada no está limitada por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden producirse en diferentes órdenes y/o simultáneamente con otros bloques de lo que se representa y describe en este documento. Donde se ilustra un flujo no secuencial, o ramificado a través de un diagrama de flujo, se puede entender que se pueden implementar diversas otras ramificaciones, trayectorias de flujo y órdenes de los bloques que logran el mismo o un similar resultado. Además, no todos los bloques ilustrados pueden ser requeridos para implementar los métodos descritos de aquí en adelante. Adicionalmente, se debe entender además que los métodos y/o funcionalidad divulgados de aquí en adelante y a lo largo de esta especificación son capaces de que se almacenen en un artículo de fabricación para facilitar transportar y transferir tales métodos a ordenadores, por ejemplo, como se describe además en este documento. Los términos medio legible por ordenador, artículo de fabricación y similares, como se usan en este documento, están previstos para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo o medio legible por ordenador tal como un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador.

La figura 12 ilustra un diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos 1200 para realizar aspectos de realizaciones de la materia objeto divulgada. Por ejemplo, con referencia a la figura 12, los métodos 1200 para acortamiento de TTI pueden comprender, en 1202, establecer con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) una conexión a una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.) que tiene un primer TTI, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado para emplear acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) diferente del primer TTI, como se describe en este documento. Como un ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender establecer la conexión con la estación base que tiene el primer TTI que comprende un submarco (por ejemplo, submarco 306). En un ejemplo no limitante adicional, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender establecer la conexión con la estación base, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) tiene el segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) que comprende uno o más de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos (por ejemplo, sTTI 304, etc.).

Además, como se describió anteriormente, los métodos 1200 pueden comprender además, en 1204, monitorizar una primera región de PDCCH corto (por ejemplo, una región que comprende el primer sPDCCH 406, etc.) para una transmisión de enlace descendente (DL) programada a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en donde una distribución de tiempo asociada con múltiples segundos TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) dentro del primer TTI se determina con base en un valor de CFI indicado a través del primer TTI, como se describe además en este documento. Como ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender monitorizar la primera región de PDCCH corto (por ejemplo, una región que comprende el primer sPDCCH 406, etc.) a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en donde la distribución de tiempo asociada con los múltiples segundos TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) dentro del primer TTI se basa en uno o más de un tamaño de símbolo de una región de PDCCH dentro del primer TTI, un primer PDCCH (por ejemplo, primer PDCCH 402, etc.) recibido en el primer TTI, o el valor de CFI indicado en el primer TTI. En otro ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender monitorizar la primera región de PDCCH corto (por ejemplo, una región que comprende el primer sPDCCH 406, etc.) de acuerdo con una distribución de tiempo para monitorizar la primera región de PDCCH corto (por ejemplo, una región que comprende el primer sPDCCH 406, etc.) dentro de un primer TTI basado en uno o más del tamaño de símbolo de la región de PDCCH dentro del primer TTI, el primer PDCCH (por ejemplo, primer PDCCH 402, etc.) recibido en el primer TTI, o el valor de CFI indicado en el primer TTI.

En implementaciones no limitantes adicionales, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender, en 1206, detectar un primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.). En todavía implementaciones no limitantes adicionales, los métodos de ejemplo 1200 pueden comprender, en 1208, determinar uno o más de un número de símbolos o un número de ocasiones de símbolos para la transmisión de DL programada a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) con base en el primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.).

La figura 13 ilustra un diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos 1300 para realizar aspectos de realizaciones de la materia objeto divulgada. Por ejemplo, con referencia a la figura 13, los métodos 1300 para acortamiento de TTI pueden comprender, en 1302, establecer con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) una conexión a una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.) que tiene un primer TTI para un DL asociado y un UL asociado, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado para emplear acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) diferente del primer TTI, como se describe además en este documento. Como ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender establecer la conexión con la estación base que tiene el primer TTI que comprende un submarco (por ejemplo, submarco 306). En un ejemplo no limitante adicional, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender establecer la conexión con la estación base, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) tiene el segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) que comprende uno o más de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos (por ejemplo, sTTI 304, etc.), por ejemplo, como se describió además anteriormente.

Además, como se describió anteriormente, los métodos 1300 pueden comprender además, en 1304, recibir una transmisión de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en aspectos no limitantes adicionales. En implementaciones no limitantes adicionales, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender, en 1306, transmitir una retroalimentación de reconocimiento (ACK) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) (HARQ-ACK) en un canal de UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para un número de transmisiones de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, un número de canales de UL asociados para la retroalimentación de HARQ-ACK se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado, como se describe además en este documento. Más específicamente, para todas las transmisiones de DL a través del segundo TTI con uno del primer TTI en el DL asociado, todos los canales de UL asociados del UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado. Como ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK con asociación de submarco (por ejemplo, submarco 306) para el UL asociado para transmisiones de PDSCH corto en diferentes TTI acortados dentro de un submarco de DL (por ejemplo, submarco 306), como se describe además en este documento. En un ejemplo no limitante adicional, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde al detectar el primer PDCCH corto, el HARQ-ACK se transmite en el canal de UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK con una primera compensación de tiempo del primer canal de UL asociado disponible para la retroalimentación de HARQ-ACK después de $N \times$ segunda longitud de TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), donde N es un entero, y en donde para el número de transmisiones de DL a través del segundo TTI dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, una primera compensación de tiempo induce la misma asociación en el uno del primer TTI en el UL asociado, en todavía aspectos no limitantes adicionales.

Preferiblemente, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender, en 1308, detectar con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) un primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.) para programar la transmisión de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en aspectos no limitantes adicionales.

Además, el método de ejemplo 1300 puede comprender, en 1310, transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK de la al menos la transmisión de DL, en donde al detectar el primer PDCCH corto, el HARQ-ACK se transmite en un primer canal de UL asociado disponible para la retroalimentación de HARQ-ACK después de $N \times$ segunda longitud de TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) + k , donde N es un entero y donde k es un valor especificado, configurado o indicado en el primer sPDCCH o en un PDCCH recibido en el primer TTI para inducir la asociación de submarco (por ejemplo, submarco 306) para el UL asociado para transmisiones de sPDSCH (por ejemplo, sPDCCH 406, sPDCCH 902, etc.) en diferentes TTI acortados dentro de un submarco de DL (por ejemplo, submarco 306) o para equilibrar la utilización de recursos de sPUCCH, en todavía aspectos no limitantes adicionales. Para un número de transmisiones de DL a través del segundo TTI dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, k induce la misma asociación en uno del primer TTI en el UL asociado, de acuerdo con aspectos no limitantes adicionales. Más específicamente, para todas las transmisiones de DL a través del segundo TTI dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, k induce la misma asociación en uno del primer TTI en el UL asociado, de acuerdo con aspectos no limitantes adicionales.

La figura 14 ilustra un diagrama de flujo no limitante de ejemplo de métodos 1400 para realizar aspectos de realizaciones de la materia objeto divulgada. Por ejemplo, con referencia a la figura 14, los métodos 1400 para acortamiento de TTI pueden comprender, en 1402, establecer con un dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) una conexión a una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.) que tiene un primer TTI para un DL asociado y un UL asociado, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado para emplear acortamiento de TTI y tener un tercer TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) de un número de TTI diferentes del primer TTI, como se describe además en este documento. En un ejemplo no limitante adicional, los métodos de ejemplo 1300 pueden comprender establecer la conexión con la estación base, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) tiene el tercer TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) que comprende uno o más de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos (por ejemplo, sTTI 304, etc.), por ejemplo, como se describió además anteriormente.

Además, como se describió anteriormente, los métodos 1400 pueden comprender además, en 1404, detectar un segundo sPDCCH (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) para programar una transmisión de UL a través del tercer TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en un aspecto no limitante adicional.

Preferiblemente, los métodos de ejemplo 1400 pueden comprender, en 1406, transmitir una o más transmisiones de UL programadas en uno o más canales de UL asociados, en donde para un número de PDCCH cortos dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, una pluralidad de canales de UL asociados que tienen la una o más transmisiones de UL programadas se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado, en todavía aspectos no limitantes adicionales. Más específicamente, para todos los PDCCH cortos dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, todos los canales de UL asociados que tienen la una o más transmisiones de UL programadas se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado. Como ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1400 pueden comprender transmitir la una o más transmisiones de UL programadas en el canal de UL asociado para la transmisión de UL programada con una segunda compensación de tiempo de otro de un primer canal disponible del canal de UL asociado para la transmisión de UL programada después de $N' \times TTI_{UL}$, y en donde, para un número de PDCCH cortos dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, la segunda compensación de tiempo induce la misma asociación en uno del primer TTI en el UL asociado para una pluralidad de canales de UL asociados programados a través del número de PDCCH cortos. Más específicamente, para todos los PDCCH cortos dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, la segunda compensación de tiempo induce la misma asociación en uno del primer TTI en el UL asociado para todos los canales de UL asociados programados a través del número de PDCCH cortos. Además, en un ejemplo no limitante adicional, los métodos de ejemplo 1400 pueden comprender transmitir la una o más transmisiones de UL programadas en un primer canal de UL asociado disponible para la transmisión de UL programada después de $N' \times TTI_{UL} + k'$, donde N' es el entero, TTI_{UL} es la longitud del tercer TTI o un intervalo entre símbolos de un segundo sPDCCH monitorizado, y donde k' se especifica, configura o indica en el segundo sPDCCH, en donde para un número de sPDCCH dentro del uno del primer TTI en el DL asociado, k' induce la misma asociación en el uno del primer TTI en el UL asociado para la pluralidad de canales de UL asociados programados a través del número de sPDCCH. Más específicamente, para todos los sPDCCH dentro del uno del primer TTI en el DL asociado, k' induce la misma asociación en uno del primer TTI en el UL asociado para todos los canales de UL asociados programados a través de todos los sPDCCH.

Preferiblemente, los métodos de ejemplo 1400 pueden comprender, en 1408, monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) de acuerdo con una distribución de tiempo para monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) dentro del primer TTI basado en una o más de una región de PDCCH (por ejemplo, región de PDCCH 308) dentro del primer TTI o un valor de CFI indicado en el primer TTI. Como ejemplo no limitante, los métodos de ejemplo 1400 pueden comprender monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.), de acuerdo con la distribución de tiempo para monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) dentro del primer TTI basado en un subconjunto de todos los símbolos en el primer TTI excepto la región de PDCCH (por ejemplo, región de PDCCH 308) dentro del primer TTI, en todavía aspectos no limitantes adicionales.

En todavía aspectos no limitantes adicionales, los métodos de ejemplo 1200 se pueden combinar con los métodos de ejemplo 1300 y/o 1400, o los métodos de ejemplo 1300 se pueden combinar con los métodos de ejemplo 1400. Por supuesto, entonces las etapas de método correspondientes solo se realizan una vez.

En vista de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, los dispositivos y sistemas que se pueden implementar de acuerdo con la materia objeto divulgada se apreciarán mejor con referencia a los diagramas de las figuras 15-18. Aunque con propósitos de explicación, los dispositivos y sistemas de ejemplo se muestran y describen como una colección de bloques, se debe entender y apreciar que la materia objeto reivindicada no está limitada por el orden, disposición y/o número de los bloques, ya que algunos bloques pueden producirse en diferentes órdenes, disposiciones y/o combinados y/o distribuidos con otros bloques o funcionalidad asociada con ellos de lo que se representa y describe en este documento. Además, no todos los bloques ilustrados pueden ser requeridos para implementar los dispositivos y sistemas de ejemplo descritos de aquí en adelante. Adicionalmente, se debe entender además que los dispositivos y sistemas de ejemplo y/o la funcionalidad divulgados de aquí en adelante y a lo largo de esta especificación son capaces de ser almacenados en un artículo de fabricación para facilitar el transporte y transferencia de tales métodos a ordenadores, por ejemplo, como se describe además en este documento. Los términos medio legible por ordenador, artículo de fabricación y similares, como se usan en este documento, están previstos para abarcar un producto de programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo o medio legible por ordenador tal como un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador.

Se puede entender que diversas técnicas descritas en este documento pueden implementarse en conexión con hardware o software o, cuando sea apropiado, con una combinación de ambos. Como se usan en este documento, los términos "dispositivo", "componente", "sistema" y similares también están previstos para referirse a una entidad relacionada con ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un "dispositivo", "componente", subcomponente, "sistema" porciones de los mismos, y así sucesivamente, pueden ser, pero no se limitan a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en el ordenador como el ordenador pueden ser un

componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores.

5 Se puede entender además que aunque se ha proporcionado una breve visión general de los sistemas, métodos, escenarios y/o dispositivos de ejemplo, la materia objeto divulgada no está limitada así. De este modo, se puede entender además que se pueden hacer diversas modificaciones, alteraciones, adiciones y/o eliminaciones sin alejarse del alcance de las realizaciones como se describe en este documento. Por consiguiente, se pueden usar implementaciones no limitantes similares o se pueden hacer modificaciones y adiciones a las realizaciones descritas para realizar la misma o equivalente función de las realizaciones correspondientes sin desviarse de las mismas.

10 La figura 15 ilustra un dispositivo o sistema no limitante de ejemplo 1500 adecuado para realizar diversos aspectos de la materia objeto divulgada. El dispositivo o sistema 1500 puede ser un dispositivo independiente o una porción del mismo, un dispositivo informático especialmente programado o una porción del mismo (por ejemplo, una memoria que retiene instrucciones para realizar las técnicas como se describe en este documento acoplada a un procesador), y/o un dispositivo o sistema compuesto que comprende uno o más componentes cooperantes distribuidos entre varios dispositivos, como se describe además en este documento. Como ejemplo, el dispositivo o sistema no limitante de ejemplo 1500 puede comprender dispositivos y/o sistemas de ejemplo con respecto a las figuras 1-14, como se describió anteriormente, o como se describe además a continuación con respecto a las figuras 16-18, por ejemplo, o porciones de los mismos. Por ejemplo, la figura 15 representa un dispositivo de ejemplo 1500, tal como un dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.). En otro ejemplo no limitante, la figura 15 representa un dispositivo de ejemplo 1500, tal como una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.), de acuerdo con estructuras de canal de control y/o métodos de acortamiento de TTI como se describe en este documento.

30 Por consiguiente, el dispositivo o sistema 1500 puede comprender una memoria 1502 que retiene diversas instrucciones con respecto a facilitar diversas operaciones, por ejemplo, tales como: establecer con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) una conexión a una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.) que tiene un primer TTI, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado para emplear acortamiento de TTI y tiene un segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) (o tercer TTI y así sucesivamente) diferente del primer TTI; monitorizar una primera región de PDCCH corto (por ejemplo, una región que comprende un primer sPDCCH 406, etc.) para una transmisión de enlace descendente (DL) programada a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.), en donde una distribución de tiempo asociada con múltiples segundos TTI (por ejemplo, sTTIs 304, etc.) dentro del primer TTI se determina con base en un valor de CFI indicado a través del primer TTI; detectar un primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.); determinar uno o más de un número de símbolos o un número de ocasiones de símbolos para la transmisión de DL programada a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) con base en el primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.); encriptación; desencriptación; proporcionar diversas interfaces de usuario o dispositivo; y/o rutinas de comunicaciones tales como red, y/o rutinas de comunicaciones de pares, y/o similares. Por ejemplo, el dispositivo o sistema 1500 puede comprender alternativa o adicionalmente una memoria 1502 que retiene instrucciones para establecer la conexión con la estación base que tiene el primer TTI que comprende un submarco (por ejemplo, submarco 306), para establecer la conexión con la estación base, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) tiene el segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) que comprende uno o más de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos (por ejemplo, sTTI 304, etc.), y así sucesivamente, como se describió además anteriormente con respecto a las figuras 12-14, por ejemplo.

60 Adicionalmente, la memoria 1502 puede retener instrucciones para recibir una transmisión de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.); transmitir una retroalimentación de reconocimiento (ACK) de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) (HARQ-ACK) en un canal de UL asociado para retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para un número de transmisiones de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, un número de canales del UL asociado para retroalimentación de HARQ-ACK se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado; detectar con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este

documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) un primer PDCCH corto (por ejemplo, primer sPDCCH 406, etc.) para programar la transmisión de DL a través del segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.); transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK de la al menos la transmisión de DL, en donde al detectar el primer sPDCCH, el HARQ-ACK se transmite en un primer canal de UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK después de $N \times$ segundo TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) longitud + k, donde N es un entero y donde k es un valor especificado, configurado o indicado en el primer sPDCCH o en un PDCCH recibido en el primer TTI; encriptación; desencriptación; proporcionar diversas interfaces de usuario o dispositivo; y/o rutinas de comunicaciones tales como red, y/o rutinas de comunicaciones de pares, y/o similares, por ejemplo, como se describió además anteriormente con respecto a la figura 13.

Adicional o alternativamente, el dispositivo o sistema 1500 puede comprender una memoria 1502 que retiene instrucciones para establecer con el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) una conexión a una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurada para acortamiento de TTI, etc.) que tiene un primer TTI para un DL asociado y un UL asociado, en donde el dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) está configurado para emplear acortamiento de TTI y tener un tercer TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.) de un número de TTI diferentes del primer TTI; detectar un segundo sPDCCH (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) para programar una transmisión de UL a través del tercer TTI (por ejemplo, sTTI 304, etc.); transmitir la una o más transmisiones de UL programadas en uno o más UL asociados, en donde para un número de PDCCH cortos recibidos dentro de uno del primer TTI en el DL asociado, una pluralidad de canales de UL asociados que tienen la una o más transmisiones de UL programadas se producen dentro del mismo del primer TTI en el UL asociado; monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) de acuerdo con una distribución de tiempo para monitorizar el segundo PDCCH corto (por ejemplo, segundo PDCCH corto 902, etc.) dentro del primer TTI con base en una o más de una región de PDCCH dentro del primer TTI o un valor de CFI indicado en el primer TTI; encriptación; desencriptación; proporcionar diversas interfaces de usuario; y/o rutinas de comunicación tales como red, y/o similares, por ejemplo, como se describió además anteriormente con respecto a la figura 14.

Las instrucciones de ejemplo anteriores y otras instrucciones adecuadas para funcionalidades como se describen en este documento, alternativas y/o modificaciones de las mismas por ejemplo, con respecto a las figuras 1-14 y 16-18, etc., se pueden retener dentro de la memoria 1502, y se puede utilizar un procesador 1504 en conexión con la ejecución de las instrucciones.

Una o más realizaciones como se describen en este documento pueden comprender un producto de programa de ordenador dirigido a un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador, por ejemplo, como se describió anteriormente con respecto a las figuras 1-15, etc., que, en respuesta a la ejecución por un procesador, puede hacer que un dispositivo informático que incluye un procesador, por ejemplo, tal como un dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.), una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurado para acortamiento de TTI, etc.), etc., realice operaciones de acuerdo con las instrucciones ejecutables por ordenador en el medio de almacenamiento tangible legible por ordenador, por ejemplo, como se describe además en este documento.

La figura 16 representa un diagrama de bloques funcional simplificado de un dispositivo de comunicación no limitante de ejemplo 1600, tal como un dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.), una estación base (por ejemplo, una estación base tal como una red de acceso 102, un sistema transmisor 202, y/o porciones de los mismos, configurado para acortamiento de TTI, etc.), etc., adecuado para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto. Como se muestra en la figura 16, el dispositivo de comunicación de ejemplo 1600 en un sistema de comunicación inalámbrica se puede utilizar para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la figura 1, por ejemplo, y el sistema de comunicaciones inalámbricas tal como se describió anteriormente con respecto a la figura 1, como un ejemplo adicional, puede ser el sistema de LTE, el sistema de NR, etc. El dispositivo de comunicación de ejemplo 1600 puede comprender un dispositivo de entrada 1602, un dispositivo de salida 1604, un circuito de control 1606, una unidad central de procesamiento (CPU) 1608, una memoria 1610, un código de programa 1612 y un transceptor 1614. El circuito de control de ejemplo 1606 puede ejecutar el código de programa 1612 en la memoria 1610 a través de la CPU 1608, controlando de esa manera una operación del dispositivo de comunicaciones 1600. El dispositivo de comunicaciones de ejemplo 1600 puede recibir señales ingresadas por un usuario a través del dispositivo de entrada 1602, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 1604, tal como un monitor o altavoz. El transceptor de ejemplo 1614 se puede usar para recibir y transmitir señales inalámbricas,

suministrando las señales recibidas al circuito de control 1606 y emitiendo señales generadas por el circuito de control 1606 de manera inalámbrica, por ejemplo, como se describió anteriormente con respecto a la figura 1.

5 Por consiguiente, realizaciones no limitantes adicionales como se describen en este documento pueden comprender un dispositivo de UE (por ejemplo, dispositivo de UE configurado para emplear TTI corto y que comprende AT 116, AT 122, sistema receptor 204, o porciones de los mismos, y/o como se describe además en este documento con respecto a las figuras 12-18, etc.) que puede comprender uno o más de un circuito de control de ejemplo 1606, un procesador (por ejemplo, CPU 1608, etc.) instalado en el circuito de control (por ejemplo, circuito de control 1606), una memoria (por ejemplo, memoria 1610) instalada en el circuito de control (por ejemplo, circuito de control 1606) y acoplada al procesador (por ejemplo, CPU 1608, etc.), en donde el procesador (por ejemplo, CPU 1608, etc.) está configurado para ejecutar un código de programa (por ejemplo, código de programa 1612) almacenado en la memoria (por ejemplo, memoria 1610) para realizar etapas de método y/o proporcionar funcionalidad como se describe en este documento. Como ejemplo no limitante, el código de programa de ejemplo (por ejemplo, código de programa 1612) puede comprender instrucciones ejecutables por ordenador como se describió anteriormente con respecto a la figura 15, porciones de las mismas y/o instrucciones complementarias o suplementarias a las mismas, además de instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para lograr funcionalidades como se describe en este documento, con respecto a las figuras 1-14 y/o cualquier combinación de las mismas.

20 La figura 17 representa un diagrama de bloques simplificado 1700 del código de programa de ejemplo 1612 mostrado en la figura 16, adecuado para la incorporación de diversos aspectos de la divulgación objeto. En esta realización, el código de programa de ejemplo 1612 puede comprender una capa de aplicación 1702, una porción de Capa 3 1704 y una porción de Capa 2 1706, y puede estar acoplado a una porción de Capa 1 1708. La porción de Capa 3 1704 generalmente realiza el control de recursos de radio. La porción de Capa 2 1706 generalmente realiza el control de enlace. La porción de Capa 1 1708 generalmente realiza conexiones físicas. Para el sistema de LTE, LTE-A o NR, la porción de Capa 2 1706 puede incluir una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) y una capa de Control de Acceso al Medio (MAC). La porción de Capa 3 1704 puede incluir una capa de Control de Recursos de Radio (RRC). Además, como se describió anteriormente, el código de programa de ejemplo (por ejemplo, código de programa 1612) puede comprender instrucciones ejecutables por ordenador como se describió anteriormente con respecto a la figura 15, porciones de las mismas y/o instrucciones complementarias o suplementarias a las mismas, además de instrucciones ejecutables por ordenador configuradas para lograr funcionalidades como se describe en este documento, con respecto a las figuras 1-14, y/o cualquier combinación de las mismas.

35 La figura 18 representa un diagrama esquemático de un dispositivo móvil de ejemplo 1800 (por ejemplo, un aparato telefónico móvil, UE, AT, etc.) que puede facilitar diversos aspectos no limitantes de la materia objeto divulgada de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento. Aunque el aparato telefónico móvil 1800 se ilustra en este documento, se entenderá que otros dispositivos pueden ser cualquiera de un número de otros dispositivos móviles, por ejemplo, y que el aparato telefónico móvil 1800 se ilustra simplemente para proporcionar contexto para las realizaciones de la materia objeto descrita en este documento. La siguiente discusión está prevista para proporcionar una breve descripción general de un ejemplo de un entorno adecuado 1800 en el cual se pueden implementar las diversas realizaciones. Aunque la descripción incluye un contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador incorporadas en un medio de almacenamiento tangible legible por ordenador, los expertos en la técnica reconocerán que la materia objeto también se puede implementar en combinación con otros módulos de programa y/o como una combinación de hardware y software.

50 En general, las aplicaciones (por ejemplo, módulos de programa) pueden incluir rutinas, programas, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Además, los expertos en la técnica apreciarán que los métodos descritos en este documento se pueden practicar con otras configuraciones de sistema, incluyendo sistemas de único procesador o multiprocesador, miniordenadores, ordenadores centrales, así como ordenadores personales, dispositivos informáticos portátiles, dispositivos electrónicos de consumo programables o basados en microprocesadores, y similares, cada uno de los cuales se puede acoplar operativamente a uno o más dispositivos asociados.

55 Un dispositivo informático puede incluir típicamente una variedad de medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden comprender cualquier medio disponible al que se pueda acceder por el ordenador e incluyen tanto medios volátiles como no volátiles, medios removibles y no removibles. A modo de ejemplo y sin limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios de almacenamiento y/o comunicación tangibles legibles por ordenador. El almacenamiento tangible legible por ordenador puede incluir medios volátiles y/o no volátiles, medios removibles y/o no removibles implementados en cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información, tales como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. El almacenamiento tangible legible por ordenador puede incluir, pero no se limita a, RAM, ROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria, ROM en CD, disco de vídeo digital (DVD) u otro almacenamiento en disco óptico, casetes magnéticos, cinta magnética,

almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y al cual se pueda acceder por el ordenador.

5 Los medios de comunicación, a diferencia de almacenamiento legibles por ordenador tangible, típicamente incorporan instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte, e incluyen cualquier medio de suministro de información. El término "señal de datos modulada" significa una señal que tiene una o más de sus características configuradas o cambiadas de tal manera que se codifique la información en la señal, por ejemplo, como se describe además en este documento. A modo de ejemplo, y sin limitación, los medios de comunicación incluyen medios cableados tal como una red cableada o conexión cableada directa, y medios inalámbricos tales como medios acústicos, de RF, infrarrojos y otros inalámbricos. Las combinaciones de cualquiera de los anteriores también deben incluirse dentro del alcance de los medios de comunicación legibles por ordenador como se distingue de los medios de almacenamiento legibles por ordenador. El aparato telefónico 1800 puede incluir un procesador 1802 para controlar y procesar todas las operaciones y funciones integradas. Una memoria 1804 se interconecta al procesador 1802 para el almacenamiento de datos y una o más aplicaciones 1806 (por ejemplo, aplicaciones de comunicaciones tales como navegadores, *apps*, etc.). Otras aplicaciones pueden soportar la operación de protocolos de comunicaciones y/o comunicaciones financieras. Las aplicaciones 1806 se pueden almacenar en la memoria 1804 y/o en un firmware 1808, y ejecutar por el procesador 1802 desde ya sea o tanto la memoria 1804 o/y el firmware 1808. El firmware 1808 también puede almacenar código de inicio para ejecución al inicializar el aparato telefónico 1800. Un componente de comunicaciones 1810 se interconecta al procesador 1802 para facilitar la comunicación cableada/inalámbrica con sistemas externos, por ejemplo, redes celulares, redes de VoIP, y así sucesivamente. Aquí, el componente de comunicaciones 1810 también puede incluir un transceptor celular adecuado 1811 (por ejemplo, un transceptor de GSM, un transceptor de CDMA, un transceptor de LTE, etc.) y/o un transceptor sin licencia 1813 (por ejemplo, Fidelidad Inalámbrica (WiFi™), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax®)) para comunicaciones de señales correspondientes, y similares. El aparato telefónico 1800 puede ser un dispositivo tal como un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA) con capacidades de comunicaciones móviles y dispositivos centrados en mensajería. El componente de comunicaciones 1810 también facilita la recepción de comunicaciones desde redes de radio terrestres (por ejemplo, radiodifusión), redes de radio satelital digital y redes de servicios de radio basadas en Internet, y así sucesivamente.

El aparato telefónico 1800 incluye una pantalla 1812 para mostrar texto, imágenes, vídeo, funciones de telefonía (por ejemplo, una función de ID de Llamadas, etc.), funciones de configuración y para la entrada de usuario. Por ejemplo, la pantalla 1812 también puede denominarse como un "monitor" que puede alojar la presentación de contenido multimedia (por ejemplo, metadatos de música, mensajes, fondos de pantalla, gráficos, etc.). La pantalla 1812 también puede mostrar vídeos y puede facilitar la generación, edición y uso compartido de citas de vídeo. Se proporciona una interfaz de E/S en serie 1814 en comunicación con el procesador 1802 para facilitar las comunicaciones en serie cableadas y/o inalámbricas (por ejemplo, Bus Universal en Serie (USB) y/o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 1494) a través de una conexión por cable y otros dispositivos de entrada en serie (por ejemplo, un teclado, teclado numérico y ratón). Esto soporta actualizar y solucionar problemas del aparato telefónico 1800, por ejemplo. Las capacidades de audio se proporcionan con un componente de E/S de audio 1816, que puede incluir un altavoz para la salida de señales de audio relacionadas, por ejemplo, con la indicación de que el usuario presionó la tecla o combinación de teclas adecuadas para iniciar la señal de retroalimentación de usuario. El componente de E/S de audio 1816 también facilita la entrada de señales de audio a través de un micrófono para grabar datos y/o datos de voz de telefonía, y para ingresar señales de voz para conversaciones telefónicas.

El aparato telefónico 1800 puede incluir una interfaz de ranura 1818 para alojar un SIC (Componente de Identidad de Suscriptor) en el formato de forma de un Módulo de Identidad de Suscriptor (SIM) de tarjeta o SIM universal 1820, e interconectar la tarjeta de SIM 1820 con el procesador 1802. Sin embargo, debe apreciarse que la tarjeta de SIM 1820 puede fabricarse en el aparato telefónico 1800 y actualizarse al descargar datos y software.

El aparato telefónico 1800 puede procesar tráfico de datos de Protocolo de Internet (IP) a través del componente de comunicación 1810 para acomodar el tráfico de IP desde una red de IP tal como, por ejemplo, el Internet, una intranet corporativa, una red doméstica, una red de área personal, una red celular, etc., a través de un proveedor de servicios de Internet (ISP) o proveedor de cable de banda ancha. De este modo, el tráfico de VoIP se puede utilizar por el aparato telefónico 1800 y contenido multimedia basado en IP se puede recibir ya sea en un formato codificado o decodificado.

Se puede proporcionar un componente de procesamiento de vídeo 1822 (por ejemplo, una cámara y/o hardware, software, etc. asociados) para decodificar contenido multimedia codificado. El componente de procesamiento de vídeo 1822 puede ayudar a facilitar la generación y/o uso compartido de vídeo. El aparato telefónico 1800 también incluye una fuente de alimentación 1824 en la forma de baterías y/o un subsistema de potencia de corriente alterna (AC), cuya fuente de alimentación 1824 puede interconectarse con un sistema de

potencia externo o un equipo de carga (no se muestra) mediante un componente de entrada/salida (E/S) de potencia 1826.

5 El aparato telefónico 1800 también puede incluir un componente de vídeo 1830 para procesar el contenido de vídeo recibido y, para grabar y transmitir el contenido de vídeo. Por ejemplo, el componente de vídeo 1830 puede facilitar la generación, edición y uso compartido de vídeo. Un componente de rastreo de ubicación 1832 facilita localizar geográficamente el aparato telefónico 1800. Un componente de entrada de usuario 1834 facilita al usuario ingresar datos y/o hacer selecciones como se describió anteriormente. El componente de entrada de usuario 1834 también puede facilitar seleccionar destinatarios en perspectiva para la transferencia de fondos, ingresar cantidades solicitadas que van a ser transferidas, indicar restricciones y/o limitaciones de cuenta, así como redactar mensajes y otras tareas de entrada de usuario según se requiera por el contexto. El componente de entrada de usuario 1834 puede incluir tales tecnologías de dispositivos de entrada convencionales tales como un teclado numérico, teclado, ratón, lápiz óptico y/o pantalla táctil, por ejemplo.

15 Con referencia de nuevo a las aplicaciones 1806, un componente de histéresis 1836 facilita el análisis y procesamiento de datos de histéresis, que se utilizan para determinar cuándo asociarse con un punto de acceso. Se puede proporcionar un componente de activación de software 1838 que facilita la activación del componente de histéresis 1836 cuando un transceptor WiFi™ 1813 detecta la baliza del punto de acceso. Un cliente de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) 1840 permite que el aparato telefónico 1800 soporte protocolos de SIP y registre al suscriptor con el servidor de registro de SIP. Las aplicaciones 1806 también pueden incluir una aplicación o cliente de comunicaciones 1846 que, entre otras posibilidades, puede facilitar la funcionalidad de componente de interfaz de usuario como se describió anteriormente. Se han descrito anteriormente diversos aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas en este documento pueden incorporarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura, función o ambas específicas que se divulgan en este documento son meramente representativas. Con base en las enseñanzas en este documento un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto divulgado en este documento puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversas formas. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un método puede practicarse usando cualquier número de los aspectos establecidos en este documento. Además, tal aparato puede implementarse o tal método puede practicarse usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de o diferente de uno o más de los aspectos establecidos en este documento. Como ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos con base en frecuencias de repetición de pulsos. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos con base en posición o compensaciones de pulsos. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos con base en secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales simultáneos con base en frecuencias de repetición de pulsos, posiciones o compensaciones de pulsos y secuencias de salto de tiempo.

40 Aquellos de experiencia en la técnica entenderían que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos. Aquellos de experiencia apreciarían además que los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en este documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que puede diseñarse usando codificación de fuente o alguna otra técnica), diversas formas de programa o código de diseño que incorporan instrucciones (a las cuales se puede hacer referencia en este documento, por conveniencia, como "software" o un "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito antes diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en términos generales de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Las personas experimentadas en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas variables para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que causan una desviación del alcance de la presente divulgación.

55 Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en este documento pueden implementarse dentro de o realizarse mediante un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un arreglo de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en este documento, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la 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, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra de tal configuración.

5 Se entiende que cualquier orden o jerarquía específica de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. Con base en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específica de etapas en los procesos puede disponerse mientras que permanece dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de método acompañantes presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están previstas para limitarse al orden o jerarquía específico presentado.

10 Las etapas de un método o algoritmo descritos en relación con los aspectos divulgados en este documento pueden estar incorporados directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco removible, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar acoplado a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (al cual se puede hacer referencia en este documento, por conveniencia, como un "procesador") de tal manera que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código o código de programa) desde y escribir información en el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en el equipo del usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en el equipo del usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa de ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa de ordenador puede comprender materiales de empaquetado.

15 Los expertos en la técnica reconocerán que es común dentro de la técnica describir dispositivos y/o procesos de la manera que se establece en este documento, y después de esto usar prácticas de ingeniería para integrar tales dispositivos y/o procesos descritos en sistemas. Es decir, al menos una porción de los dispositivos y/o procesos descritos en este documento se pueden integrar en un sistema a través de una cantidad razonable de experimentación. Aquellos que tienen experiencia en la técnica reconocerán que un sistema típico puede incluir uno o más de un alojamiento de unidad de sistema, un dispositivo de visualización de vídeo, una memoria tal como memoria volátil y no volátil, procesadores, tales como microprocesadores y procesadores de señales digitales, entidades computacionales tales como sistemas operativos, accionadores, interfaces gráficas de usuario y programas de aplicaciones, uno o más dispositivos de interacción, tal como una almohadilla táctil o monitor, y/o sistemas de control que incluyen bucles de retroalimentación y dispositivo de control (por ejemplo, retroalimentación para detectar la posición y/o velocidad; dispositivos de control para mover y/o ajustar parámetros). Un sistema típico se puede implementar utilizando cualquier componente adecuado disponible comercialmente, tales como los que se encuentran típicamente en los sistemas de computación/comunicación de datos y/o computación/comunicación de red.

20 Diversas realizaciones de la materia objeto divulgada ilustran a veces diferentes componentes contenidos dentro de, o conectados con, otros componentes. Debe entenderse que tales arquitecturas representadas son meramente de ejemplo, y que, de hecho, pueden implementarse muchas otras arquitecturas que logren la misma y/o equivalente funcionalidad. En un sentido conceptual, cualquier disposición de componentes para lograr la misma y/o equivalente funcionalidad está efectivamente "asociada" de tal manera que se logre la funcionalidad deseada.

25 Por tanto, dos componentes cualesquiera combinados en este documento para lograr una funcionalidad particular pueden verse como "asociados" entre sí de tal manera que se logre la funcionalidad deseada, independientemente de las arquitecturas o componentes intermedios. Asimismo, dos componentes cualesquiera asociados así también pueden verse como que están "conectados operativamente", "acoplados operativamente", "conectados comunicativamente" y/o "acoplados comunicativamente" entre sí para lograr la funcionalidad deseada, y dos componentes cualesquiera capaces de ser asociados así también pueden verse como que son "acoplables operativamente" o "acoplables comunicativamente" entre sí para lograr la funcionalidad deseada. Ejemplos específicos de acoplables operativamente o acoplables comunicativamente pueden incluir, pero no se limitan a, componentes acoplables físicamente y/o que interactúan físicamente, componentes que pueden interactuar de manera inalámbrica y/o que interactúan de manera inalámbrica, y/o componentes que interactúan lógicamente y/o que pueden interactuar lógicamente.

30 Con respecto a sustancialmente cualquier término plural y/o singular usado en este documento, aquellos que tienen experiencia en la técnica pueden traducir del plural al singular y/o del singular al plural según pueda ser apropiado al contexto y/o aplicación. Las diversas permutaciones singular/plural pueden establecerse expresamente en este documento en aras de la claridad, sin limitación.

Se entenderá por los expertos en la técnica que, en general, los términos usados en este documento, y especialmente en las reivindicaciones anexas (por ejemplo, cuerpos de las reivindicaciones anexas) están previstos generalmente como términos "abiertos" (por ejemplo, el término "que incluye" debe interpretarse como "que incluye pero no se limita a", el término "que tiene" debe interpretarse como "que tiene al menos", el término "incluye" debe interpretarse como "incluye, pero no se limita a", etc.). Se entenderá además por los expertos en la técnica que, si está previsto un número específico de una citación de reivindicación introducida, tal intención se citará explícitamente en la reivindicación, y en la ausencia de tal citación no está presente tal intención. Por ejemplo, como ayuda para el entendimiento, las siguientes reivindicaciones anexas pueden contener el uso de las expresiones introductorias "al menos uno" y "uno o más" para introducir citaciones de reivindicación. Sin embargo, el uso de tales expresiones no debe interpretarse como que implica que la introducción de una citación de reivindicación mediante los artículos indefinidos "un" o "uno, una" limita cualquier reivindicación particular que contenga tal citación de reivindicación introducida a realizaciones que contengan solo una de tal citación, incluso cuando la misma reivindicación incluya las expresiones introductorias "uno o más" o "al menos uno" y artículos indefinidos tal como "un" o "uno, una" (por ejemplo, "un" y/o "uno, una" deben interpretarse con el significado de "al menos uno" o "uno o más"); lo mismo es válido para el uso de artículos definidos usados para introducir citaciones de reivindicación. Además, incluso si se cita explícitamente un número específico de una citación de reivindicación introducida, los expertos en la técnica reconocerán que tal citación debe interpretarse con el significado de al menos el número citado (por ejemplo, la simple citación de "dos citaciones", sin otros modificadores, significa al menos dos citaciones, o dos o más citaciones). Además, en aquellos casos donde se usa una convención análoga a "al menos uno de A, B y C, etc.", en general tal construcción está prevista en el sentido en que alguien que tiene experiencia en la técnica entendería la convención (por ejemplo, "un sistema que tiene al menos uno de A, B y C" incluiría, pero no se limitaría a, sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos y/o A, B y C juntos, etc.). En aquellos casos donde se usa una convención análoga a "al menos uno de A, B o C, etc.", en general tal construcción está prevista en el sentido en que alguien que tiene experiencia en la técnica entendería la convención (por ejemplo, "un sistema que tiene al menos uno de A, B o C" incluiría pero no se limitaría a sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos y/o A, B y C juntos, etc.). Se entenderá además por los expertos en la técnica que prácticamente cualquier palabra y/o expresión disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción, reivindicaciones o dibujos, debe entenderse que contempla las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos o ambos términos. Por ejemplo, se entenderá que la expresión "A o B" incluye las posibilidades de "A" o "B" o "A y B".

Además, donde las características o aspectos de la divulgación se describen en términos de grupos Markush, aquellos expertos en la técnica reconocerán que la divulgación también se describe de esa manera en términos de cualquier miembro individual o subgrupo de miembros del grupo Markush.

Como se entenderá por un experto en la técnica, para todos y cada uno de los propósitos, tales como en términos de proporcionar una descripción escrita, todos los rangos divulgados en este documento también abarcan todos y cada uno de los subrangos posibles y combinaciones de subrangos de los mismos. Cualquier rango enumerado puede reconocerse fácilmente como que describe y que permite de manera suficiente que el mismo rango se descomponga en al menos mitades, tercios, cuartos, quintos, décimos, etc. iguales. Como ejemplo no limitante, cada rango discutido en este documento puede descomponerse fácilmente en un tercio inferior, tercio medio y tercio superior, etc. Como también se entenderá por un experto en la técnica todo el lenguaje tal como "hasta", "al menos" y similares incluye el número citado y se refiere a rangos que pueden descomponerse subsecuentemente en subrangos como se discutió anteriormente. Finalmente, como se entenderá por un experto en la técnica, un rango incluye cada miembro individual. De este modo, por ejemplo, un grupo que tiene 1-3 celdas se refiere a grupos que tienen 1, 2 o 3 celdas. De manera similar, un grupo que tiene 1-5 celdas se refiere a grupos que tienen 1, 2, 3, 4 o 5 celdas, y así sucesivamente.

De lo anterior, se notará que se han descrito en este documento diversas realizaciones de la materia objeto divulgada con propósitos de ilustración y que se pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance y espíritu de la divulgación objeto. Por consiguiente, las diversas realizaciones divulgadas en este documento no están previstas para ser limitantes, y el verdadero alcance y espíritu se indican mediante las reivindicaciones anexas.

Además, las palabras "ejemplo" y "no limitante" se usan en este documento para significar que sirven como ejemplo, instancia o ilustración. Para la evitación de dudas, la materia objeto divulgada en este documento no está limitada por tales ejemplos. Además, cualquier aspecto o diseño descrito en este documento como "un ejemplo", "una ilustración", "ejemplo" y/o "no limitante" no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños, ni pretende excluir estructuras y técnicas de ejemplo equivalentes conocidas por aquellos de experiencia normal en la técnica. Además, en la medida en que los términos "incluye", "tiene", "contiene" y otras palabras similares se usan en cualquiera de la descripción detallada o en las reivindicaciones, para la evitación de dudas, tales términos están previstos para ser inclusivos de una manera similar al término "que comprende" como una palabra de transición abierta sin excluir ningún elemento adicional u otro, como se describió anteriormente. Como se mencionó, las diversas técnicas descritas en este

documento se pueden implementar en conexión con hardware o software o, cuando sea apropiado, con una combinación de ambos. Como se usan en este documento, los términos "componente", "sistema" y similares también están asimismo previstos para referirse a una entidad relacionada con ordenador, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ejemplo, tanto una aplicación que se ejecuta en un ordenador como el ordenador pueden ser un componente. Además, uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores.

Los sistemas descritos en este documento pueden describirse con respecto a la interacción entre varios componentes. Puede entenderse que tales sistemas y componentes pueden incluir esos componentes o subcomponentes especificados, algunos de los componentes o subcomponentes especificados, o porciones de los mismos, y/o componentes adicionales, y diversas permutaciones y combinaciones de los anteriores. Los subcomponentes también pueden implementarse como componentes acoplados comunicativamente a otros componentes en lugar de incluirse dentro de componentes principales (jerárquicos). Adicionalmente, debe anotarse que uno o más componentes pueden combinarse en un único componente que proporcione una funcionalidad agregada o dividirse en varios subcomponentes separados, y que una o más capas de componentes intermedios, tal como una capa de gestión, pueden proporcionarse para acoplarse comunicativamente a tales subcomponentes con el fin de proporcionar una funcionalidad integrada, como se mencionó. Cualquier componente descrito en este documento también puede interactuar con uno u otros más componentes no descritos específicamente en este documento pero generalmente conocidos por aquellos de experiencia en la técnica.

Como se mencionó, en vista de los sistemas de ejemplo descritos en este documento, los métodos que se pueden implementar de acuerdo con la materia objeto descrita se pueden apreciar mejor con referencia a los diagramas de flujo de las diversas figuras y viceversa. Aunque para propósitos de simplicidad de explicación, los métodos se pueden mostrar y describir como una serie de bloques, se debe entender y apreciar que la materia objeto reivindicada no está limitada por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden producirse en diferentes órdenes y/o simultáneamente con otros bloques de lo que se representa y describe en este documento. Donde se ilustra un flujo no secuencial, ramificado a través de un diagrama de flujo, se puede entender que se pueden implementar diversas otras ramificaciones, trayectorias de flujo y órdenes de los bloques que logran el mismo o un similar resultado. Además, no todos los bloques ilustrados pueden ser requeridos para implementar los métodos descritos de aquí en adelante.

Aunque la materia objeto divulgada se ha descrito en relación con las realizaciones divulgadas y las diversas figuras, se debe entender que se pueden usar otras realizaciones similares o se pueden hacer modificaciones y adiciones a las realizaciones descritas para realizar la misma función de la materia objeto divulgada sin desviarse de la misma. Aún adicionalmente, múltiples chips de procesamiento o múltiples dispositivos pueden compartir el rendimiento de una o más funciones descritas en este documento, y de manera similar, el almacenamiento se puede efectuar a través de una pluralidad de dispositivos. En otros casos, se pueden hacer variaciones de parámetros de proceso (por ejemplo, configuración, número de componentes, agregación de componentes, orden y temporización de etapas de proceso, adición y/o eliminación de etapas de proceso, adición de etapas de preprocesamiento y/o posprocesamiento, etc.) para optimizar además las estructuras, dispositivos y métodos proporcionados, como se muestra y describe en este documento. En cualquier caso, los sistemas, estructuras y/o dispositivos, así como los métodos asociados descritos en este documento tienen muchas aplicaciones en diversos aspectos de la materia objeto divulgada, y así sucesivamente. Por consiguiente, la divulgación objeto no debe limitarse a ninguna realización única, sino que más bien debe interpretarse de acuerdo con las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para un dispositivo de equipo de usuario, UE, que comprende un procesador y una memoria, comprendiendo el método
- 5 establecer una conexión con una estación base con una primera longitud de intervalo de tiempo de transmisión, TTI;
- determinar una configuración de acortamiento de TTI con una segunda longitud de TTI más corta que la primera longitud de TTI (1202); y
- 10 determinar un patrón de TTI corto, sTTI, para un primer TTI con base al menos en parte en un valor de indicador de formato de control, CFI, indicado en el primer TTI, en donde el primer TTI comprende un submarco, en donde el CFI indica el número de símbolos de OFDM usados para la transmisión de Canales de Control de Enlace Descendente Físicos, PDCCH, dentro del submarco, y en donde el primer TTI está con la primera longitud de TTI y comprende una pluralidad de sTTI con la segunda longitud de TTI en el dominio de tiempo; y
- 15 monitorizar una primera región de Canal de Control de Enlace Descendente Físico corto, sPDCCH, para una transmisión de DL programada con la segunda longitud de TTI con base al menos en parte en el patrón de sTTI (1204).
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en donde el patrón de sTTI se determina con base además en al menos uno de un tamaño de símbolo de una región de PDCCH dentro del primer TTI, un primer PDCCH recibido en el primer TTI, o un subconjunto de símbolos en el primer TTI excepto la región de PDCCH dentro del primer TTI.
- 25 3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende además:
- detectar un primer sPDCCH para programar al menos la transmisión de DL con la segunda longitud de TTI (1206); y
- 30 determinar al menos uno de un número de símbolos o un número de ocasiones de símbolos para la transmisión de DL programada con la segunda longitud de TTI con base al menos en parte en el primer sPDCCH (1208).
- 35 4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde
- el establecimiento de la conexión con la estación base comprende establecer una conexión con la estación base para un DL asociado y un enlace ascendente, UL asociado (1302); y
- 40 el método comprende además:
- recibir la transmisión de DL con la segunda longitud de TTI (1304); y
- 45 transmitir un reconocimiento, ACK, de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, en lo siguiente también denominado como retroalimentación de HARQ-ACK, en un canal de UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para un número de transmisiones de DL con la segunda longitud de TTI dentro del primer TTI en el DL asociado, un número de canales de UL asociados para la retroalimentación de HARQ-ACK se producen dentro de otro primer TTI con la primera longitud de TTI en el UL asociado (1306).
- 50 5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
- en donde la segunda longitud de TTI comprende al menos una de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos.
- 55 6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:
- transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK de la al menos la transmisión de DL, en donde al detectar el primer sPDCCH, el HARQ-ACK se transmite en un primer canal de UL asociado disponible para la retroalimentación de HARQ-ACK después de $N \times$ la segunda longitud de TTI + k, donde N es un entero y donde
- 60 k es un valor al menos uno de los especificados, configurados o indicados en al menos uno del primer sPDCCH o en un PDCCH recibido en el primer TTI (1310), preferiblemente: en donde la transmisión de la retroalimentación de HARQ-ACK comprende transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para el número de transmisiones de DL con la segunda longitud de TTI dentro del primer TTI en el DL asociado, k induce la misma asociación en el otro primer TTI en el UL asociado.
- 65

7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la transmisión de la retroalimentación de HARQ-ACK comprende transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde al detectar el primer sPDCCH, el HARQ-ACK se transmite en el canal de UL asociado para la retroalimentación de HARQ-ACK con una primera compensación de tiempo después de $N \times$ la segunda longitud de TTI, preferiblemente:

5 en donde la transmisión de la retroalimentación de HARQ-ACK comprende transmitir la retroalimentación de HARQ-ACK, en donde para el número de transmisiones de DL con la segunda longitud de TTI dentro del primer TTI en el DL asociado, la primera compensación de tiempo induce la misma asociación en el otro primer TTI en el UL asociado.

10 8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el establecimiento de la conexión con la estación base comprende establecer una conexión con la estación base para un DL asociado y un enlace ascendente, UL asociado (1402); y

15 el método comprende además:

detectar un segundo sPDCCH para programar una transmisión de UL a través de una tercera longitud de TTI (1404),

20 en donde el UE monitoriza y detecta el segundo sPDCCH con base al menos en parte en el patrón de sTTI; y

25 transmitir al menos una transmisión de UL programada en al menos un canal de UL asociado, en donde para un número de sPDCCH dentro del primer TTI en el DL asociado, una pluralidad de canales de UL asociados que tienen la al menos la transmisión de UL programada se producen dentro del otro primer TTI en el UL asociado (1406).

30 9. El método de reivindicación de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la tercera longitud de TTI comprende al menos una de una duración de un símbolo, una de dos símbolos, una de tres símbolos, una de cuatro símbolos o una de siete símbolos.

35 10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la transmisión de la al menos la transmisión de UL programada en el al menos el canal de UL asociado comprende transmitir la al menos la transmisión de UL programada en un primer canal de UL asociado disponible para la transmisión de UL programada después de $N' \times TTI_{UL} + k'$, donde N' es un entero, TTI_{UL} es la tercera longitud de TTI o un intervalo entre símbolos de un segundo sPDCCH monitorizado, y donde k' es un valor al menos uno de los especificados, configurados o indicados en el segundo sPDCCH, preferiblemente:

40 en donde la transmisión de la al menos la transmisión de UL programada en el al menos el canal de UL asociado comprende transmitir la al menos la transmisión de UL programada,

45 en donde para un número de sPDCCH dentro del primer TTI en el DL asociado, k' induce la misma asociación en el otro primer TTI en el UL asociado para la pluralidad de canales de UL asociados programados a través del número de sPDCCH.

50 11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la transmisión de la al menos la transmisión de UL programada en el al menos el canal de UL asociado comprende transmitir la al menos la transmisión de UL programada en el canal de UL asociado para la transmisión de UL programada con una segunda compensación de tiempo de otro de un primer canal de UL asociado disponible para la transmisión de UL programada después de $N' \times TTI_{UL}$.

12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el patrón de sTTI para el valor de CFI es diferente de un segundo patrón de sTTI para un segundo valor de CFI.

55 13. Un dispositivo de comunicación (1600), que comprende:

un circuito de control (1606),

un procesador (1608) instalado en el circuito de control (1606),

60 una memoria (1610) instalada en el circuito de control (1606) y acoplada al procesador (1608),

en donde

65 el procesador (1608) está configurado para ejecutar un código de programa (1612) almacenado en la memoria (1610) para realizar las etapas de método como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

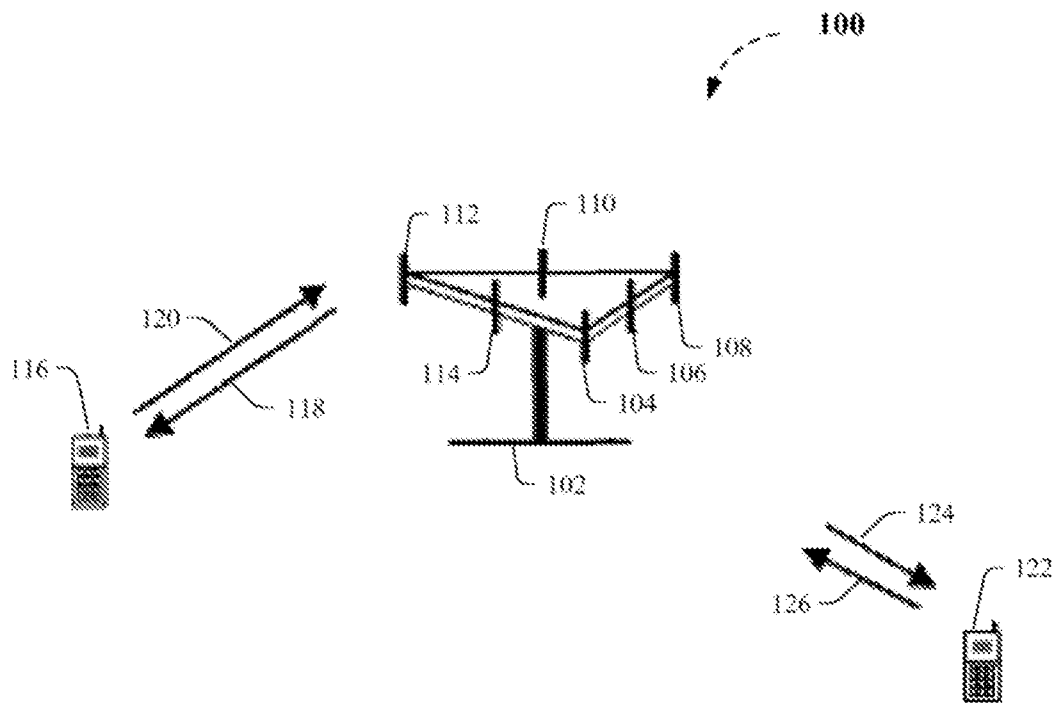


FIG. 1

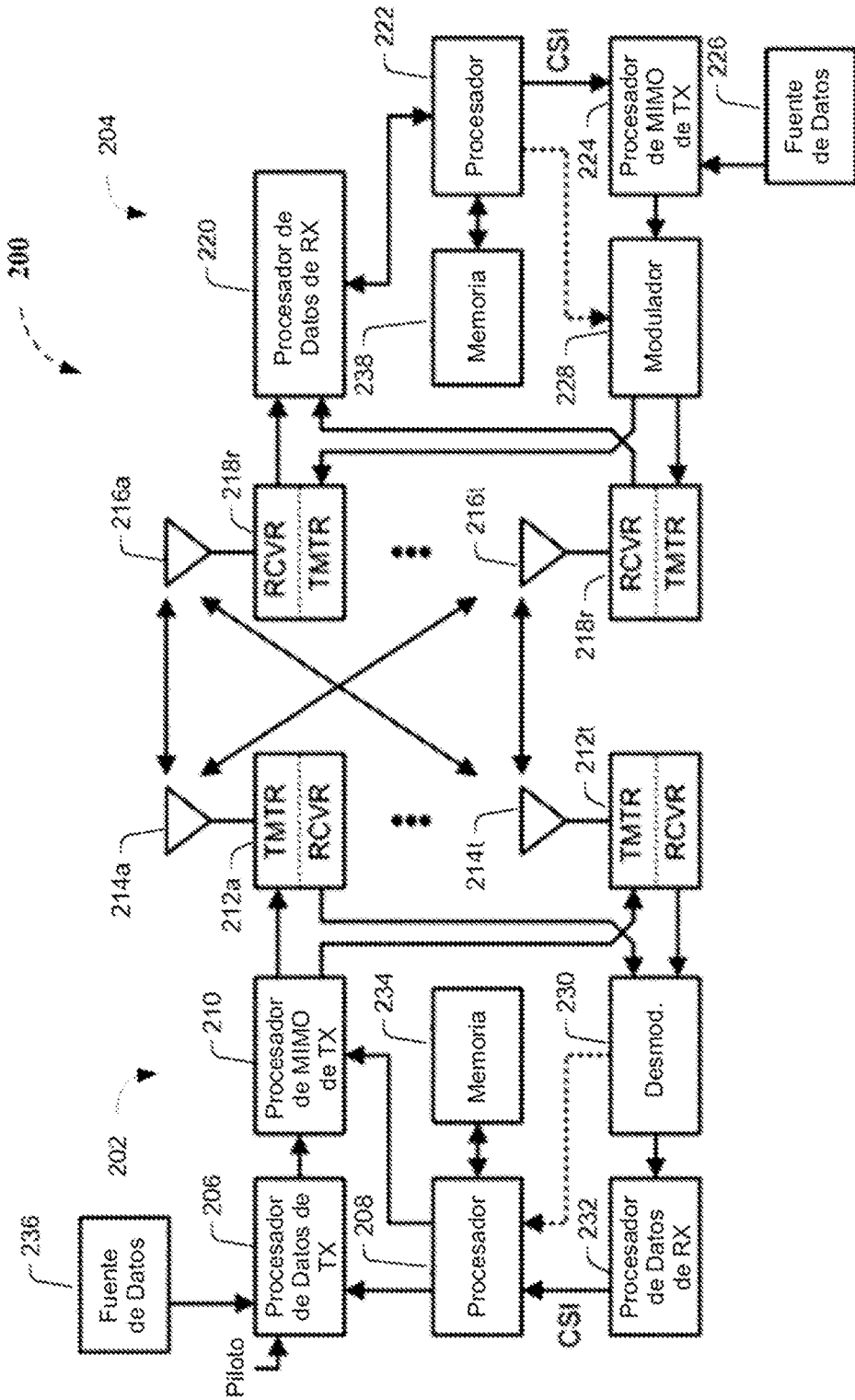


FIG. 2

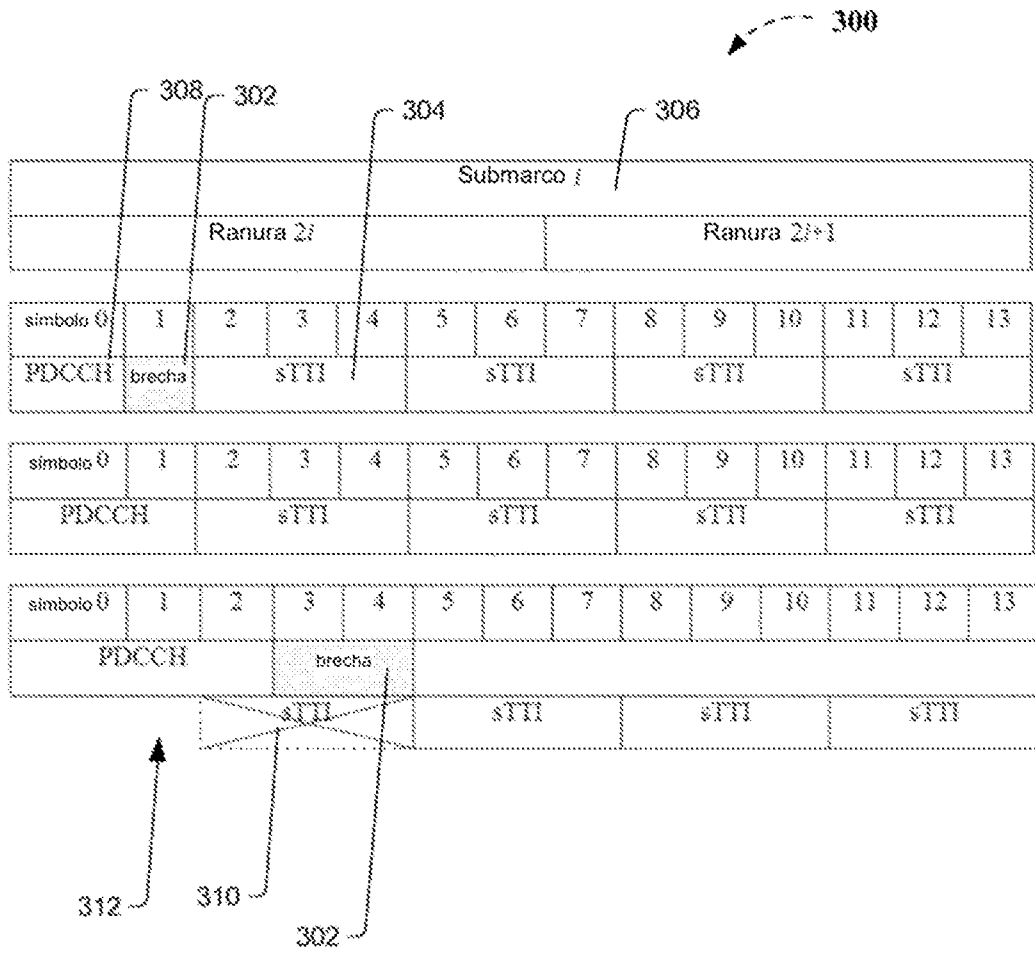


FIG. 3

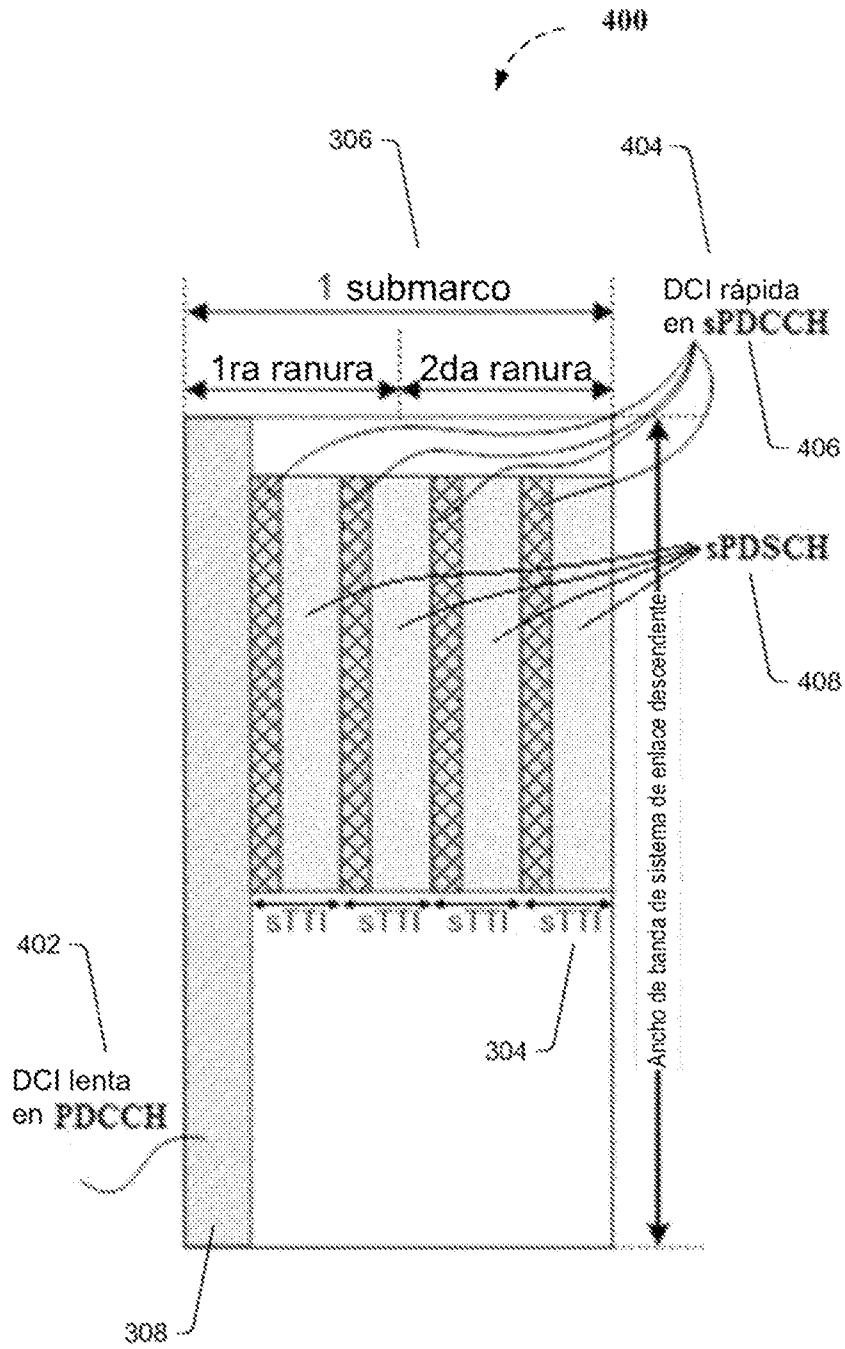


FIG. 4

500

Submarco <i>i</i>													
Ranura <i>2i</i>							Ranura <i>2i+1</i>						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PDCCH		sP		sP		sP		sP		sP		sP	
UE1	S02	sP1	D1										
UE2	S04			sP2	D2								
UE3	S06			sP3			D3						
UE4	S08							sP4	D4				
UE5	S10												
UE6	S12											sP6	D6

FIG. 5

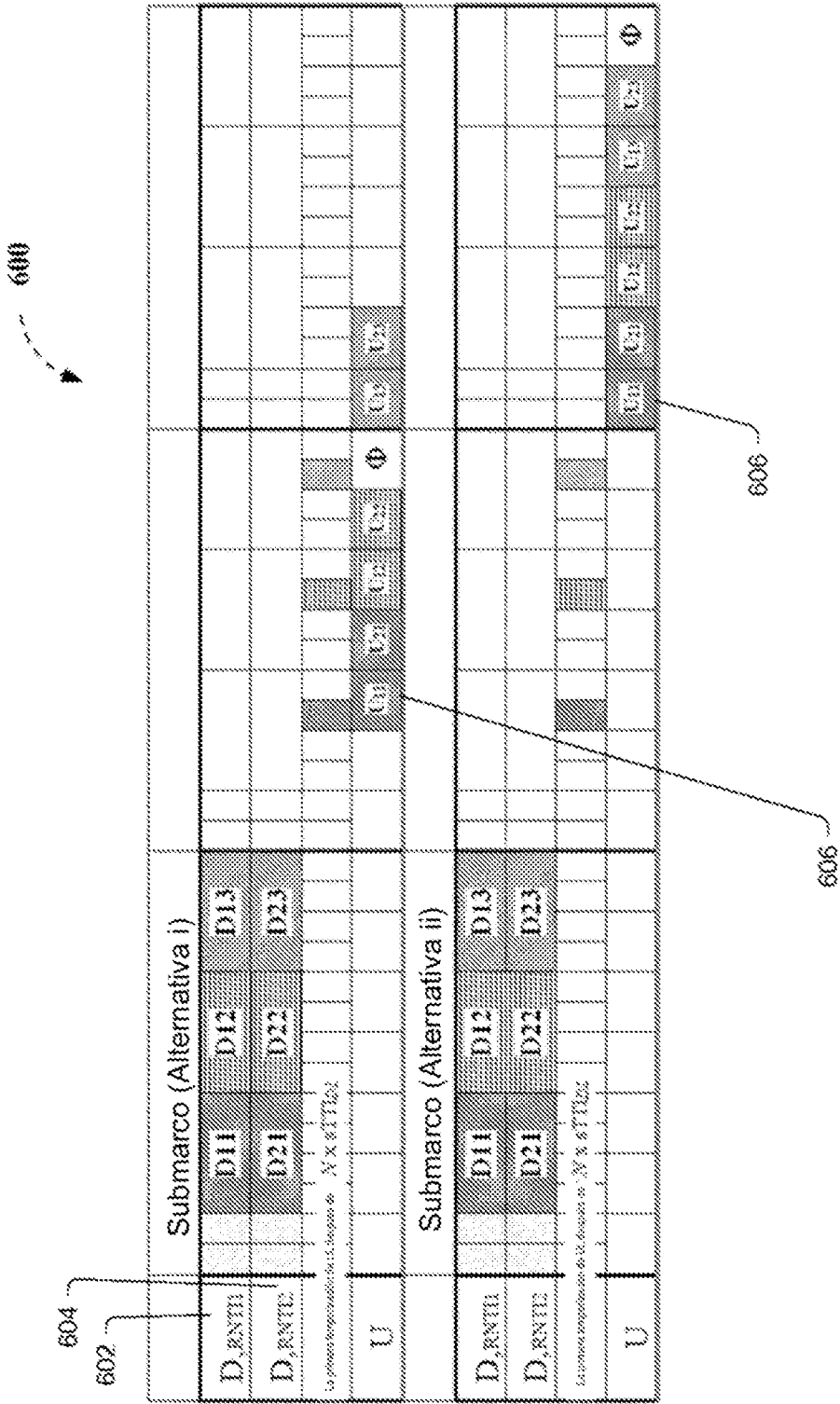


FIG. 6

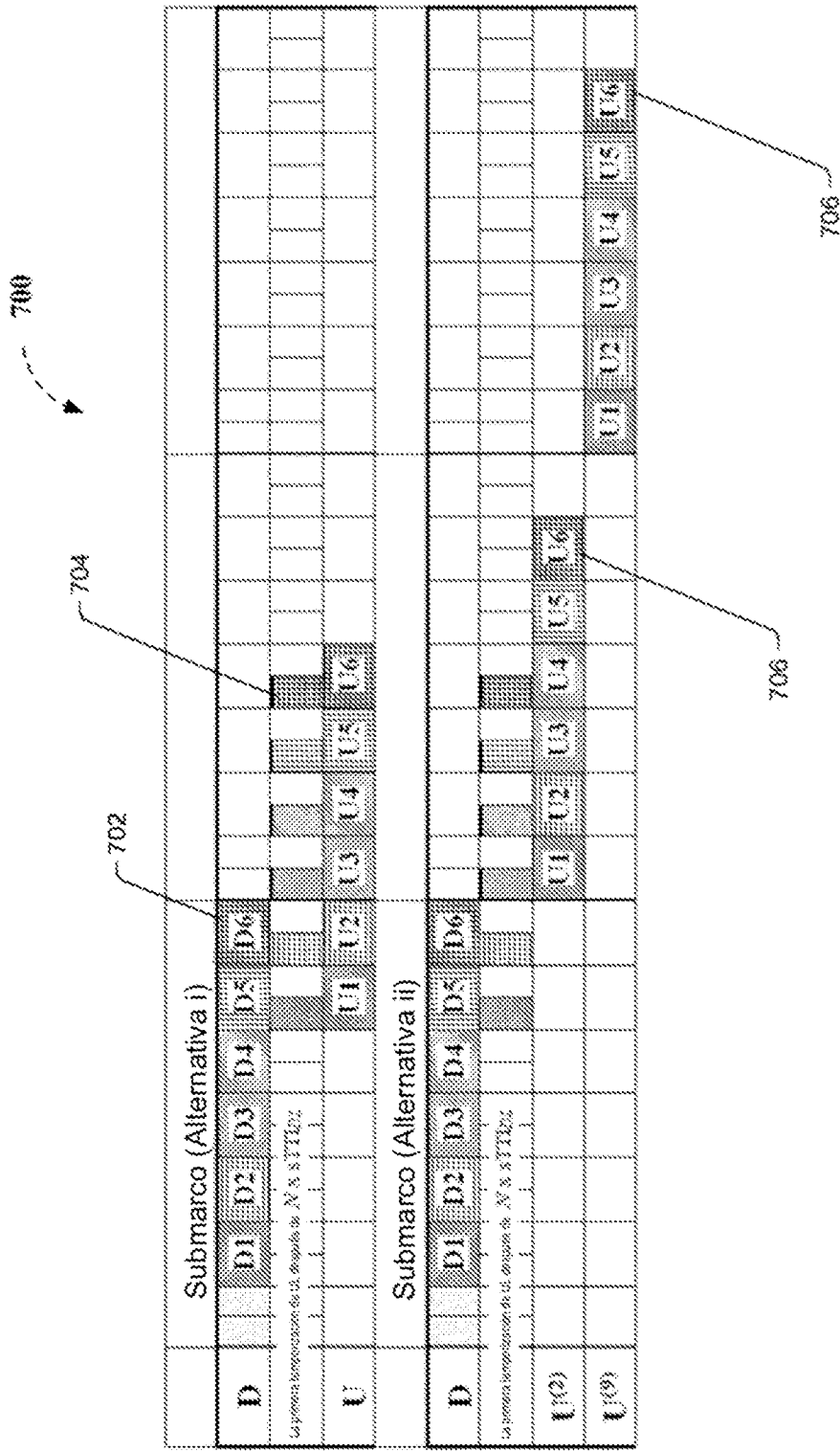


FIG. 7

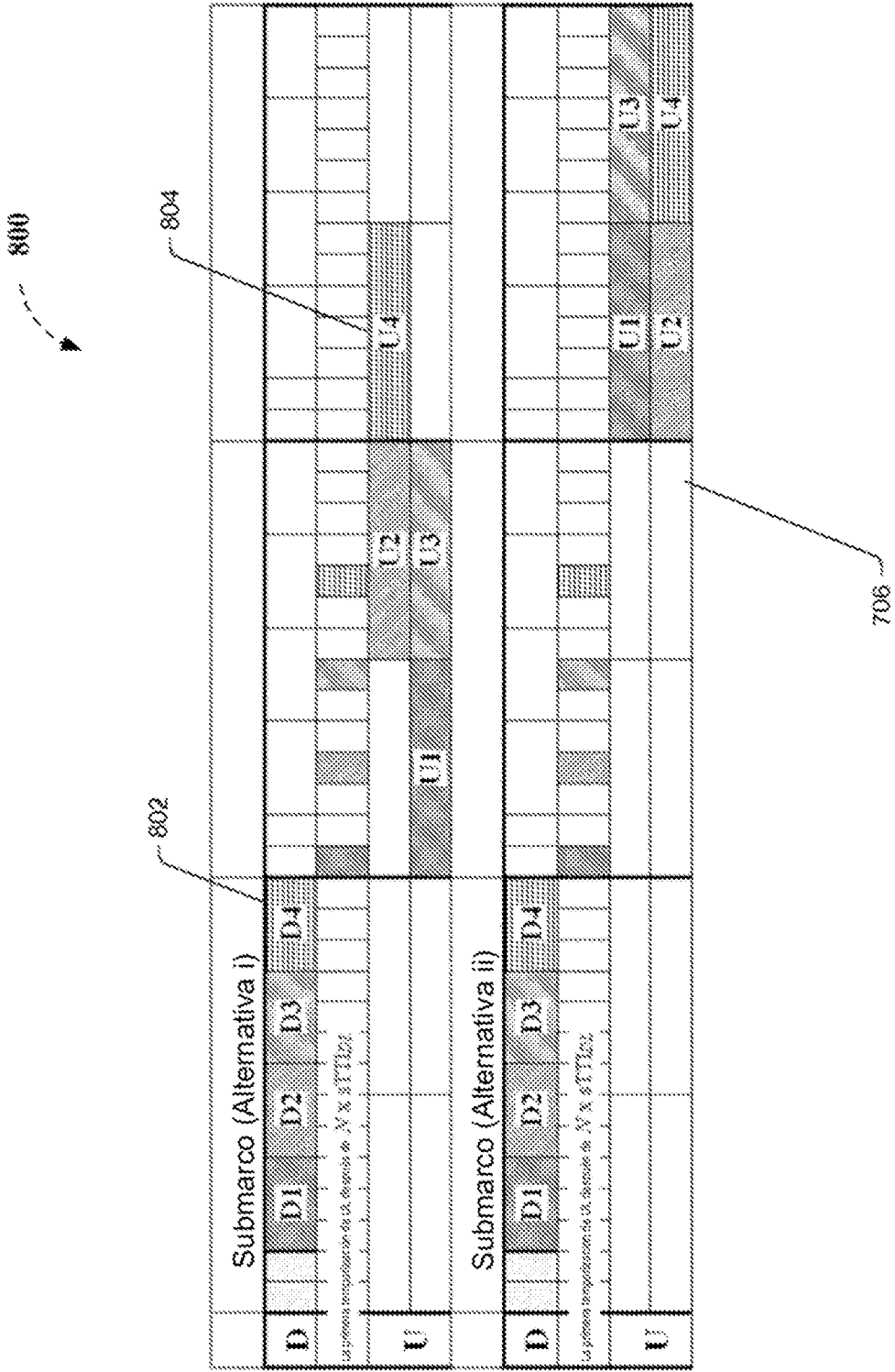


FIG. 8

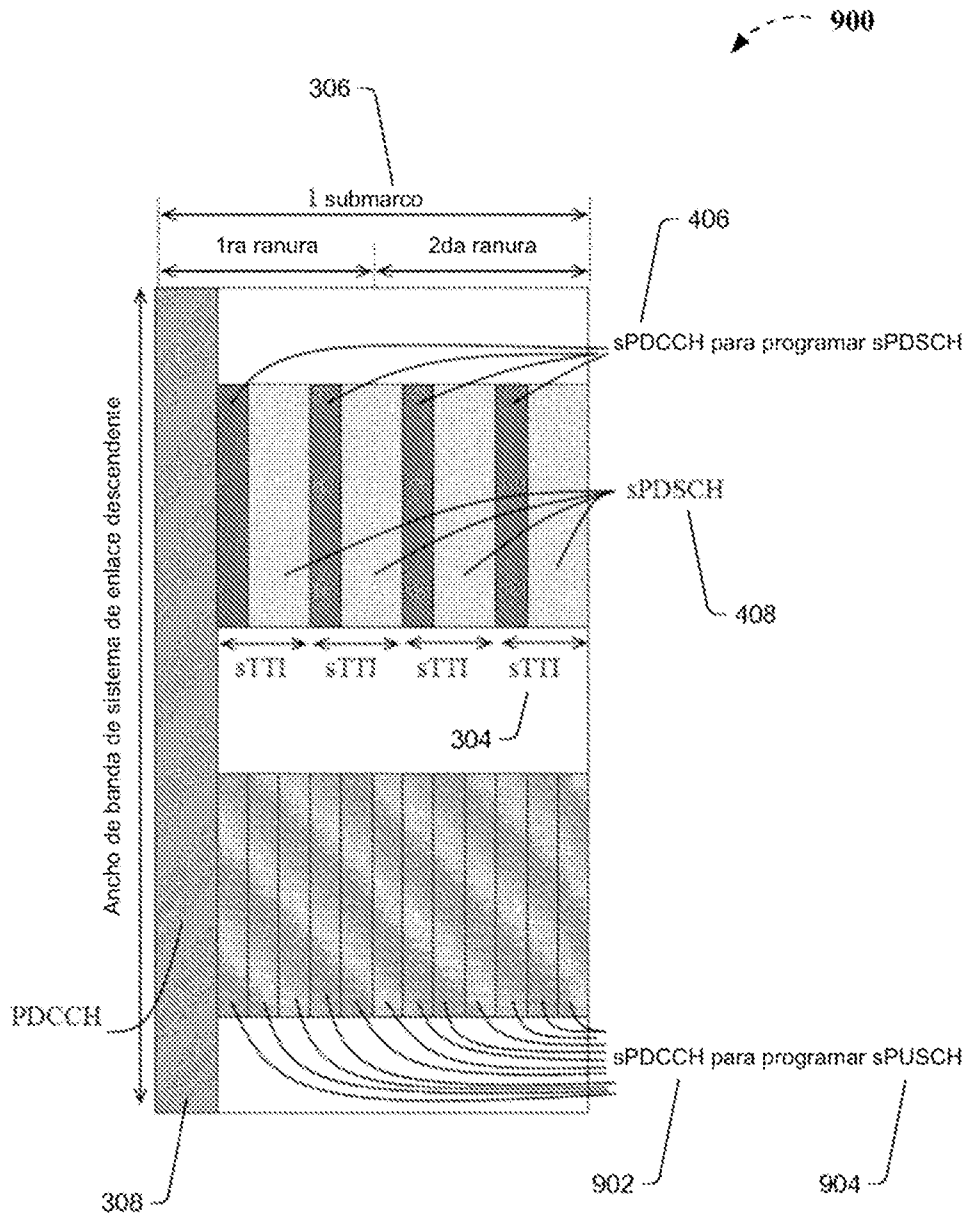


FIG. 9

1000

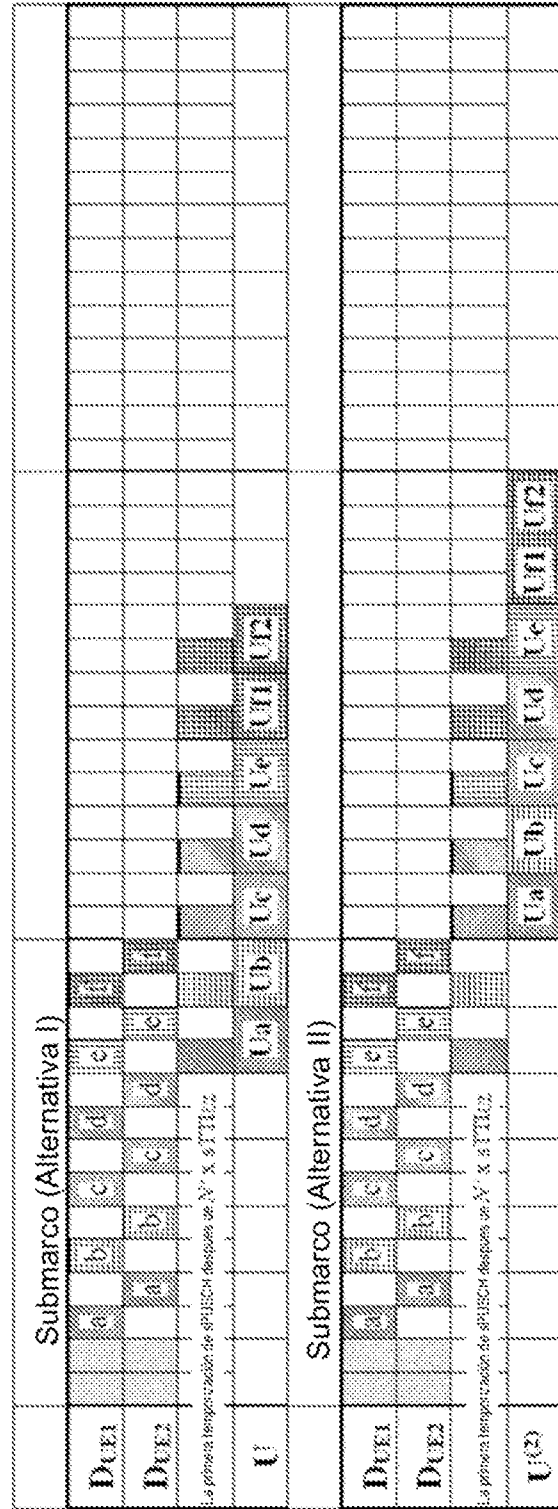
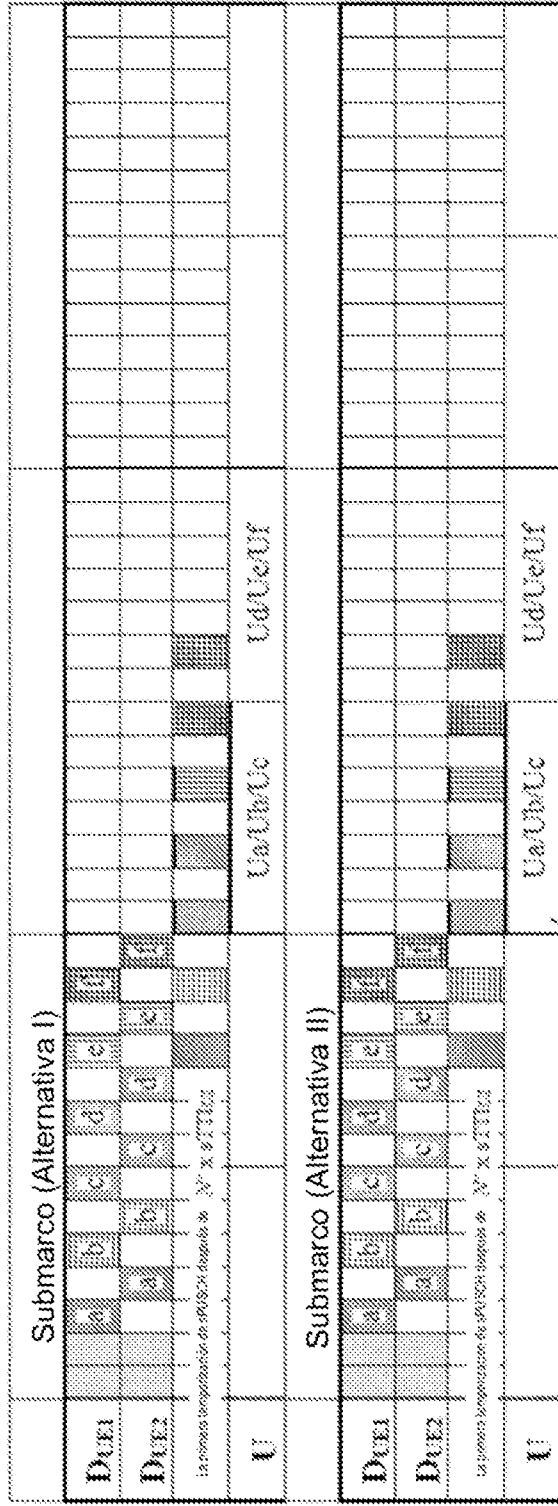


FIG. 10

1100



1102

FIG. 11

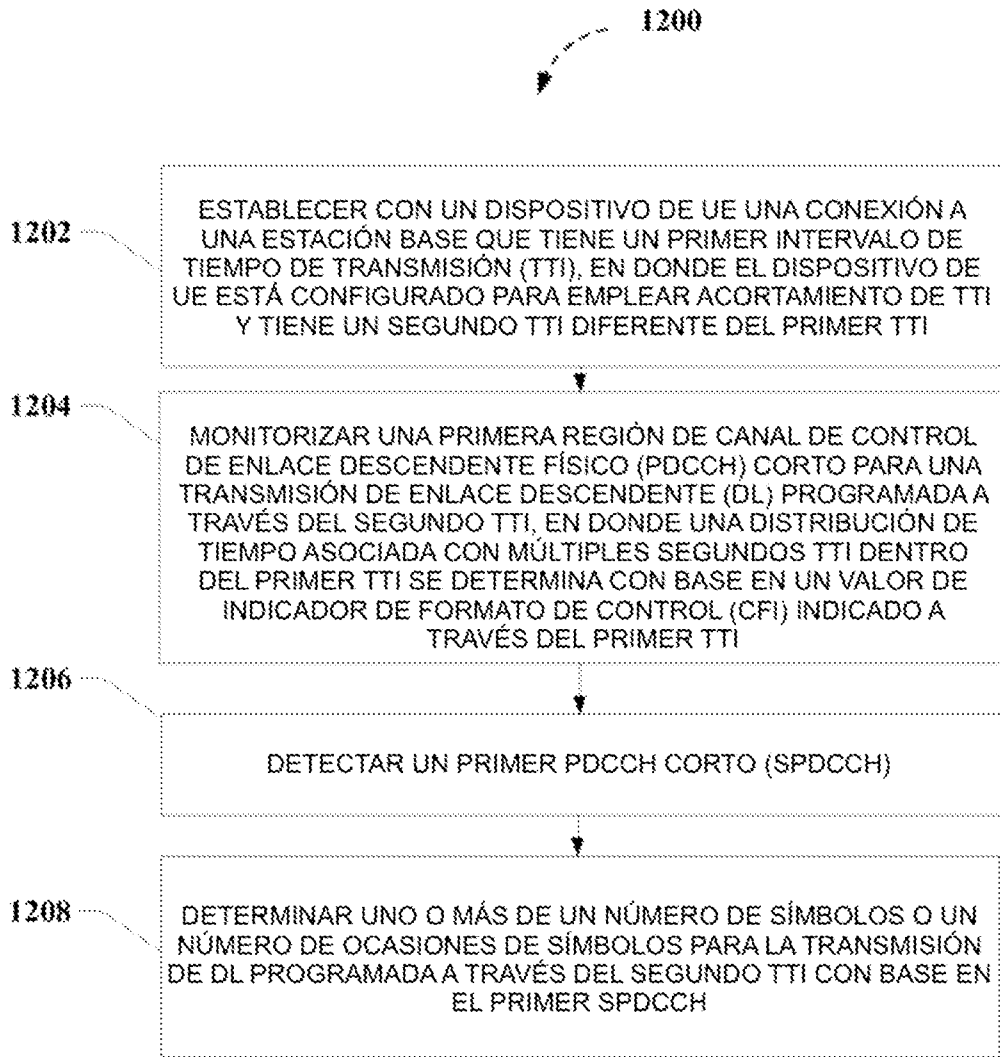


FIG. 12

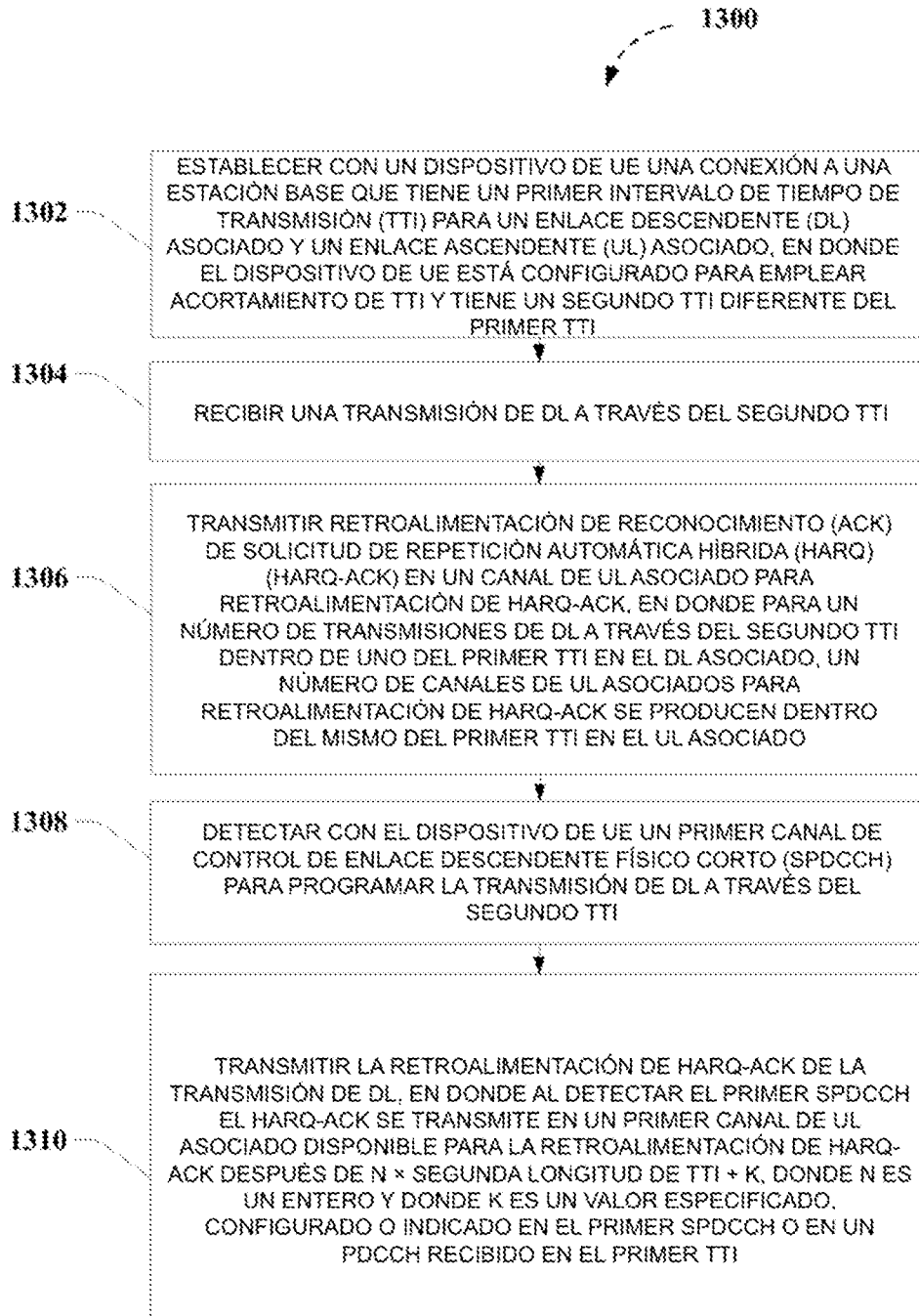


FIG. 13

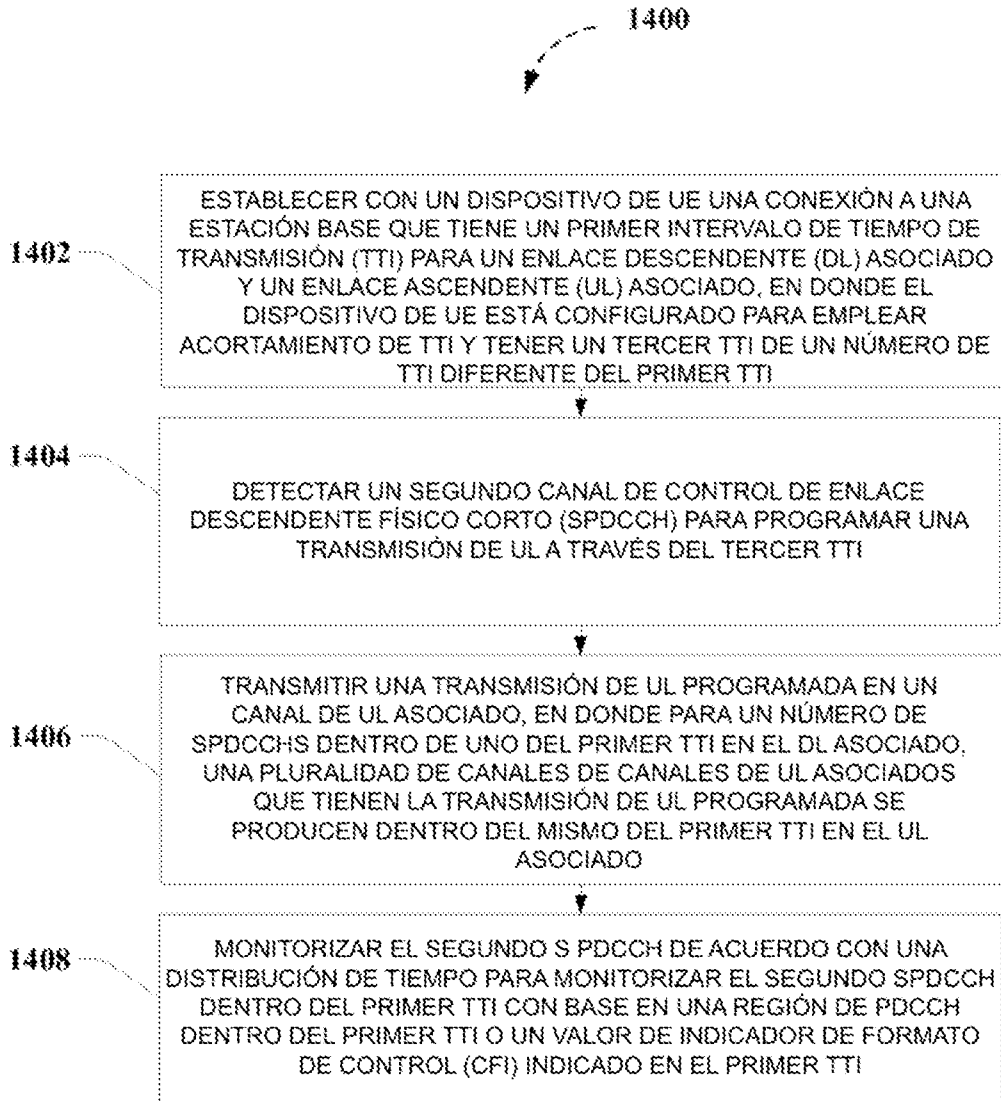


FIG. 14

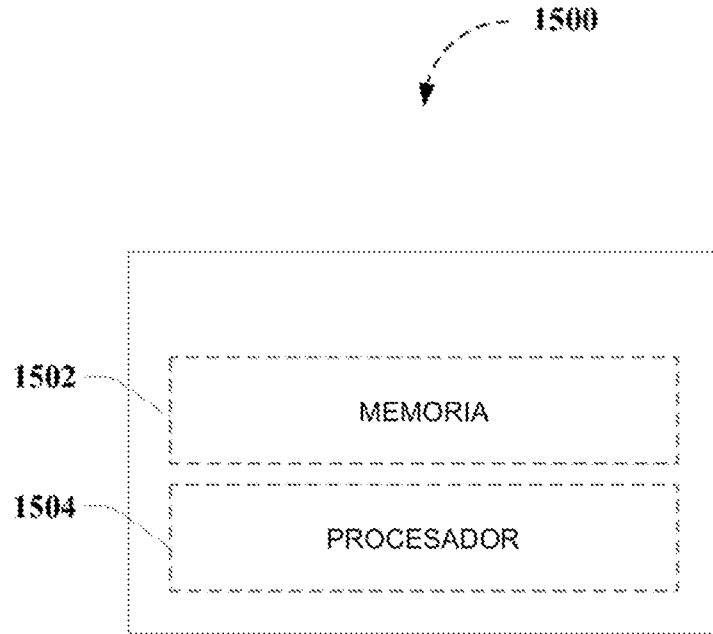


FIG. 15

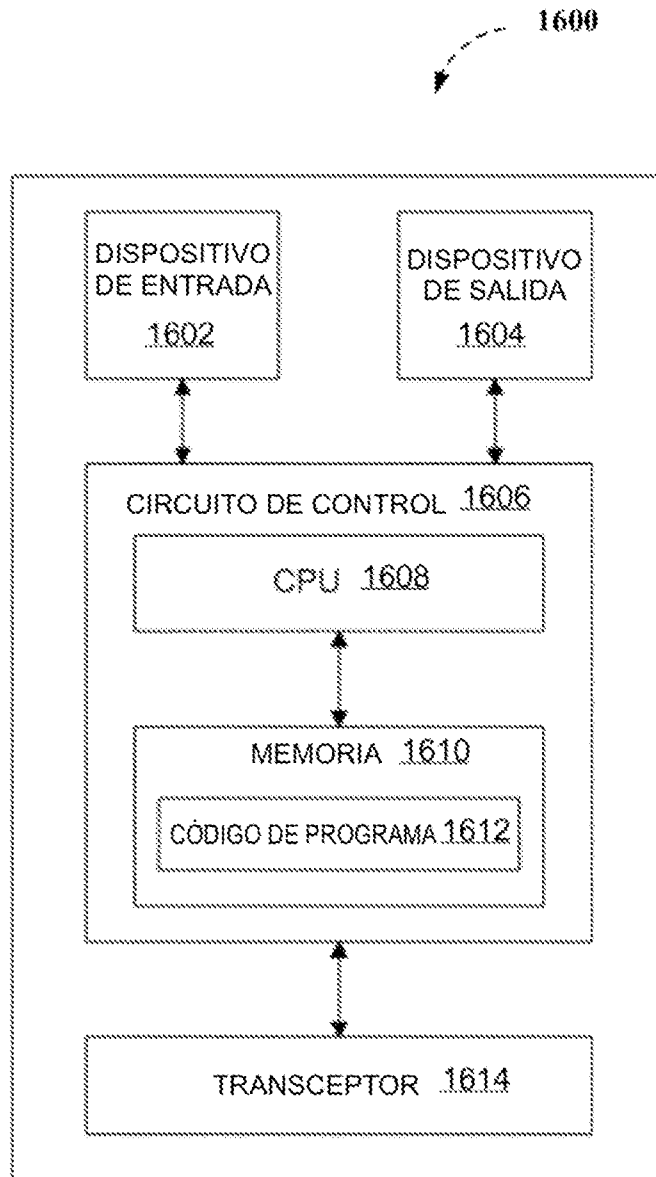


FIG. 16

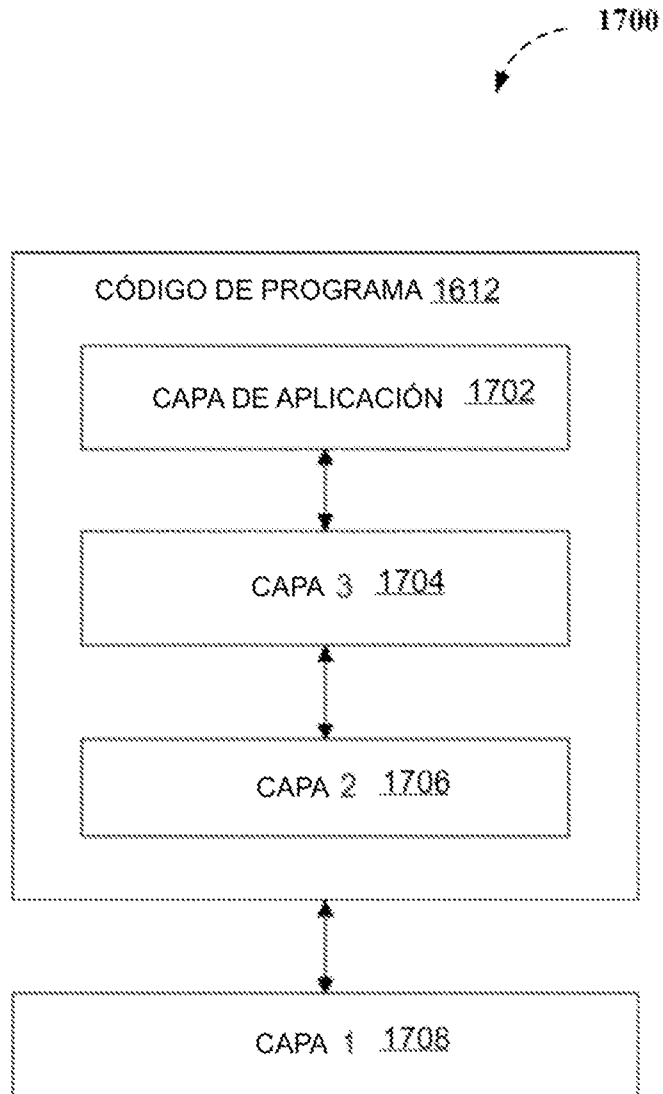


FIG. 17

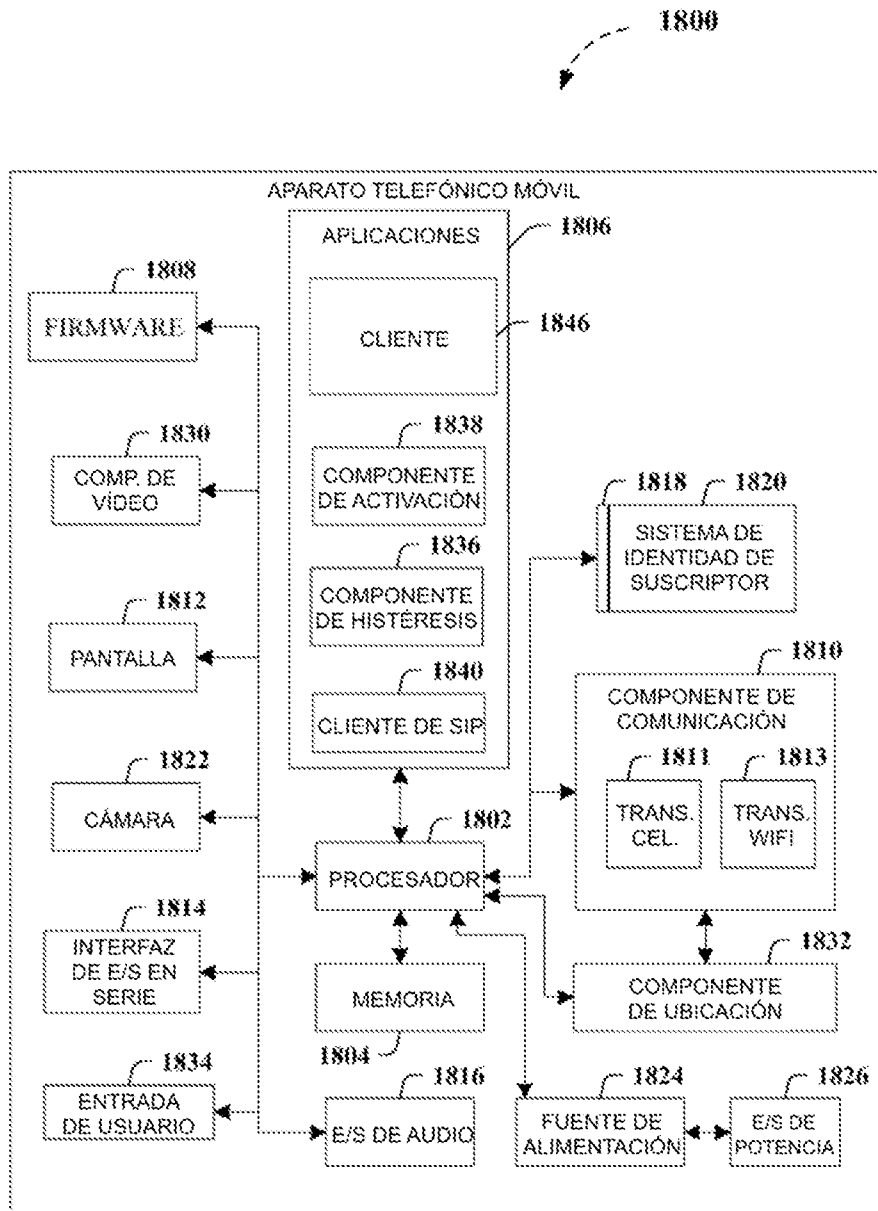


FIG. 18