



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 995**

51 Int. Cl.:  
**H04W 72/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09152877 .8**

96 Fecha de presentación : **13.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2091293**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **Aparatos y métodos para la destinación y asignación de combinaciones de tipo mezclado de ranuras.**

30 Prioridad: **15.02.2008 US 29181 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.10.2011**

73 Titular/es: **RESEARCH IN MOTION LIMITED**  
**295 Phillip Street**  
**Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA**

72 Inventor/es: **Venkob, Satish y**  
**Naqvi, Noushad**

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 366 995 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

Aparatos y métodos para la destinación y asignación de combinaciones de tipo mezclado de ranuras.

5 La Solicitud se refiere generalmente a sistemas y a métodos para la comunicación entre redes y equipo de usuario utilizando multiplexación por división en el tiempo.

10 Algunos sistemas de telecomunicación inalámbricos emplean un esquema de multiplexación por división en el tiempo. El tiempo de transmisión disponible para cada una de entre una o más frecuencias se divide en ranuras. A modo de ejemplo, en GSM [Sistema Global para Comunicaciones Móviles –“Global System for Mobile communications”], cada frecuencia se divide en ocho ranuras a las que se hace referencia, colectivamente, como una trama, y estas ranuras se repiten en el tiempo.

15 En esta descripción, el término destinación se refiere al intercambio de señales utilizado para identificar ranuras que se han hecho disponibles para un UE [equipo de usuario –“user equipment”] dado. En esta descripción, el término asignación hace referencia a la recepción / transmisión real de los datos en ranuras específicas. Una asignación será necesariamente un subconjunto o la totalidad de la destinación disponible. Múltiples UEs pueden tener la misma destinación o destinaciones solapadas, y se utilizará la asignación para evitar colisiones. Una asignación particular de ranuras dentro de una trama o serie de tramas se repite, típicamente, a lo largo de un cierto periodo de tiempo. Se hace referencia a ello como TBF (flujo en bloques temporales –“temporary block flow”). El TBF es una entidad unidireccional: un TBF de enlace ascendente está relacionado con una destinación / asignación de enlace ascendente y un TBF de enlace descendente se refiere a la destinación / asignación de enlace descendente. La numeración de ranuras para el enlace ascendente está descentrada con respecto a la numeración de ranuras para el enlace descendente, de tal manera que pueden destinarse y asignarse una ranura de enlace descendente y una ranura de enlace ascendente con el mismo número tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente, sin que sea necesario que el UE reciba y transmita al mismo tiempo. Para un equipo de usuario dado (UE), puede destinarse y/o asignarse la misma ranura temporal física para el enlace ascendente y para el enlace descendente. Sin embargo, debido al esquema de numeración descentrado que se ha descrito en lo anterior, pueden destinarse y asignarse ranuras que tienen el mismo número de ranura tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente.

35 Múltiples UEs situados en un área dada comparten estas ranuras temporales. Siempre que cada UE tenga datos, enviará, basándose en un mecanismo de asignación de enlace ascendente, datos en el sentido de enlace ascendente. La red también enviará datos en estas ranuras, en el sentido de enlace descendente, a múltiples móviles. Por ejemplo, en una primera trama, la ranura 0 puede contener datos para un primer UE, en tanto que, en una trama siguiente, la misma ranura puede contener datos para un segundo UE. Puesto que una ranura es una unidad de tiempo muy pequeña, se asigna una ranura a un UE a lo largo de múltiples tramas consecutivas. Por ejemplo, un bloque de BTTI (Intervalo de Tiempo de Transmisión Básico –“Basic Transmit Time Interval”) consiste en una ranura asignada a lo largo de cuatro tramas consecutivas. Por ejemplo, la ranura 1 de la trama 1, la ranura 1 de la trama 2, la ranura 1 de la trama 3 y la ranura 1 de la trama 4 constituyen un bloque de BTTI. En algunas implementaciones, una trama tiene una duración de aproximadamente 5 ms, de tal manera que un bloque de BTTI se extenderá a lo largo de cuatro tramas, o un intervalo de 20 ms. Un TBF de BTTI es un TBF destinado utilizando bloques de BTTI.

45 Un bloque de RTTI (Intervalo de Tiempo de Transmisión Reducido –“Reduced Transmit Time Interval”) utiliza la misma estructura de trama anteriormente presentada, si bien el bloque de RTTI consiste en un par de ranuras durante una primera trama y un par de ranuras durante la siguiente trama, de tal manera que un bloque de RTTI se extenderá a lo largo de dos tramas o un intervalo de 10 ms. Un TBF de RTTI es un TBF que se destina utilizando bloques de RTTI.

50 El intervalo de transmisión para un bloque de RTTI, comparado con un bloque de BTTI, está reducido en la mitad. Debido a la restricción de emparejamiento, los TBFs de RTTI únicamente pueden ser utilizados en destinaciones en la que existe un número par de ranuras de enlace ascendente o un número impar de ranuras de enlace descendente. Por ejemplo, pueden utilizarse TBFs de RTTI en 2+2, 4+2 y 6+2 pares de múltiples ranuras de destinación (basándose en la capacidad para múltiples ranuras del UE), donde la nomenclatura de “n+m” indica un par de destinaciones que incluye una primera destinación de n ranuras de recepción y una segunda destinación de m ranuras de transmisión. A los bloques de RTTI se les destina siempre en pares de ranuras. De esta forma, una destinación de 2+2 representa una primera destinación de un par de ranuras para recepción, así como una segunda destinación de un par de ranuras para transmisión. Una destinación de 4+2 representa una primera destinación de dos pares de ranuras para recepción, y una segunda destinación de un solo par de ranuras para transmisión.

60 Específicamente, pueden existir múltiples clases de equipo de usuario, cada uno de los cuales da acomodo a un número máximo específico de ranuras de enlace descendente o de recepción, un número máximo específico de ranuras de enlace ascendente o de transmisión, y un espacio o lapso de tiempo mínimo entre la recepción y la transmisión, así como un lapso de tiempo mínimo entre la transmisión y la recepción. En la 3GPP TS [Especificación

técnica (“Technical Specification”) del Proyecto de Sociedad de Tercera Generación (“3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project”) 45.002 V7.6.0, Anexo B, se define un conjunto particular de 45 clases.

En aplicaciones que se beneficiarían del uso de TBFs de RTTI, la capacidad para múltiples ranuras de ciertas clases de múltiples ranuras de UE no puede ser aprovechada en su totalidad debido al requisito de emparejamiento. En un ejemplo específico, un UE de clase 12 proporciona soporte a un máximo de cuatro ranuras temporales de recepción y un máximo de cuatro ranuras temporales de transmisión de una manera tal, que la suma de las ranuras temporales totales asignadas no puede exceder de cinco. Sin embargo, de las destinaciones de múltiples ranuras de RTTI disponibles, solo el par 2+2 de destinaciones se adecuará a las limitaciones del UE de la clase 12. Esto significa que el equipo de usuario tiene una capacidad adicional de ranuras de recepción o de transmisión que no es susceptible de utilizarse cuando se está en el modo de RTTI. En términos más generales, para las definiciones de clase específicas a las que se ha hecho referencia anteriormente, esta situación se da en el caso de que el número deseado de ranuras de transmisión y/o el número deseado de ranuras de recepción sea un número impar que es mayor o igual que tres.

Esta limitación puede afrontarse destinando múltiples TBFs al UE para el enlace ascendente y/o el enlace descendente. Por ejemplo, la capacidad de 3+2 o de 2+3 para un UE de clase 12 puede ser implementada con un par de TBF de RTTI 2+2 de destinaciones, en combinación con una destinación de TBF de BTTI, respectivamente en el enlace descendente o en el enlace ascendente. Pueden resultar apropiados múltiples TBFs cuando el UE está dando soporte a múltiples contextos de PDP (protocolo de datos en paquetes –“packet data protocol”) que tienen diferentes QoS (calidad de servicio –“quality of service”) u otros parámetros de servicio. Sin embargo, el establecimiento y la gestión de múltiples TBFs provocan un incremento de la carga de intercambio de señales y requieren que se dé soporte a esta propiedad tanto en la red como en el UE. Esta solución resulta inapropiada cuando una única aplicación (por ejemplo, FTP [Protocolo de Transferencia de Archivos –“File Transfer Protocol”], HTTP [Protocolo de Transferencia de Hipertexto –“HyperText Transfer Protocol”]) necesita aprovecharse del RTTI y requiere también, al mismo tiempo, sacar provecho de toda la capacidad de las múltiples ranuras del UE en los casos restrictivos que se han descrito anteriormente.

La divulgación de SIEMENS NETWORKS et al.: “*Uplink allocation strategies for RTTI TBFs*” (“Estrategias de asignación de enlace ascendente para TBFs de RTTI”), 3GPP DRAFAT; GP-070272 AP050017720, divulga una técnica para la “destinación de ranura temporal flexible” para TBFs de RTTI. Para la destinación de ranura temporal flexible, se destinan a un UE un número mayor de ranuras de las que se asignan en un último término. Este mayor número puede ser, de hecho, inconsistente con posibles asignaciones pero hace posible una flexibilidad en tiempo real a la hora de realizar las asignaciones.

La divulgación “*Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path*” (“Sistema de telecomunicaciones digital celular; (Fase 2+); Multiplexación y acceso múltiple por el camino de radio”), (3GPP TS 45.002, versión 7.6.0, Entrega 7); ETSI TS 145 002, XP 014040755, define canales físicos de un subsistema de radio requeridos para dar soporte a canales lógicos. Por Capa Flexible Uno, define los canales físicos del subsistema de radio requeridos para dar soporte a los canales de transporte. Esta incluye una descripción de los canales lógicos y los canales de transporte así como la definición de saltos de frecuencia, tramas de TDMA [acceso múltiple por división en el tiempo –“Time Division Multiple Access”], ranuras temporales y trenes de impulsos.

#### Generalidades

La invención se define por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas pueden deducirse de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método de un equipo de acceso a red, que comprende: por lo que respecta a la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo que utiliza ranuras, transmitir un único mensaje de destinación que contiene una destinación de la primera combinación de tipo mezclado de ranuras, a un único flujo.

De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método que comprende: utilizar un PACCH (canal de control asociado en paquetes –“packet associated control channel”) de RTTI para transportar información de intercambio de señales con respecto a un TBF de TTI mezclado.

De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método que comprende: transmitir / recibir dos bloques de RLC [control de enlace por radio –“radio link control”] con BSNs  $i, j$ , donde  $i < j$ , utilizando un par de ranuras ranuraa y ranurab, destinado para transportar un bloque de RTTI, y una ranurac, destinada a transportar un bloque de BTTI; si la ranuraa y la ranurab son asignadas dentro de las dos primeras tramas de TDMA (primeros 10 ms) de un bloque unitario temporal básico de 20 ms, entonces el bloque de RLS con el BSN  $i$  es transmitido / recibido como un bloque de RTTI por el par de ranuras ranuraa y ranurab, y el bloque de RLC con el BSN  $j$  es transmitido / recibido en el modo de BTTI por ranura; en el caso de que la ranuraa y la ranurab se hayan asignado en las dos últimas tramas de TDMA (siguientes 10 ms) de un bloque unitario temporal básico de 20 ms, entonces: si tanto la ranuraa como la ranurab son  $<$  que la ranurac, entonces el bloque de RLC con el BSN  $i$  es transmitido /

recibido como un bloque de RTTI en un par de ranuras ranuraa y ranurab, y el bloque de RLC con el BSN j es transmitido / recibido en el modo de BIT en la ranurac; en caso contrario, el bloque de RLC con el BSN i es transmitido / recibido en el modo de BTTI en la ranurac y el bloque de RLC con el BSN j es transmitido / recibido como un bloque de RTTI en el par de ranuras ranuraa y ranurab.

5 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método para llevar a cabo la asignación de enlace ascendente, que comprende: transmitir / recibir un USF [indicador de estado de enlace ascendente –“uplink status flag”] en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que USF es enviado en cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más ranuras de enlace descendente que tienen un(os) bloque(s) de BTTI de enlace ascendente destinado(s) correspondiente(s), para asignar un bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondientes contenido en las dos primeras tramas de TDMA (es decir, las tramas de TDMA una y dos del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico), y un bloque de BTTI de cada ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI para la que la correspondiente ranura de enlace descendente contiene un USF, en las cuatro tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico (es decir, las cuatro tramas que siguen a las cuatro tramas que contienen el USF); transmitir / recibir un USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado en cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más ranuras de enlace descendente que tienen un (unos) bloque(s) de BTTI de enlace ascendente destinados correspondientes, para asignar un bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondientes contenido en las dos siguientes tramas de TDMA (es decir, las tramas de TDMA tres y cuatro del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico), y un bloque de BTTI en cada ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI para la que la ranura de enlace descendente correspondiente contenía un USF, en las cuatro tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico (es decir, las cuatro tramas que siguen a las cuatro tramas que contienen el USF); transmitir / recibir USFs en las primera y segunda ranuras de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado en cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más tramas de enlace descendente que tienen un (unos) bloque(s) de BTTI de enlace ascendente destinado(s) correspondiente(s), para asignar un primer bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondientes, en las dos primeras tramas de TDMA contenidas en el siguiente periodo de bloque de radio básico, y un segundo bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondientes, en las dos siguientes tramas de TDMA (tramas tres y cuatro) del siguiente periodo de bloque de radio básico, y un bloque de BTTI en cada ranura de enlace ascendente asignada en el modo de BTTI para el que la correspondiente ranura de enlace descendente contenía un USF, en cuatro tramas de TDMA del siguiente periodo de bloque de radio básico (es decir, dentro de las cuatro tramas que siguen a las cuatro tramas que contienen el USF).

40 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método para llevar a cabo una asignación de enlace ascendente, que comprende: transmitir / recibir un USF en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado en cuatro tramas de enlace descendente para asignar recursos en las dos primeras tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico, en el par de ranuras de enlace ascendente correspondientes para la transmisión de bloque de RTTI y todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados con ranuras temporales de numeración más alta que el par de ranuras de enlace ascendente correspondientes para la transmisión de bloque de RTTI, y para asignar recursos en todas las ranuras de enlace ascendente destinadas para la transmisión de bloque de BTTI con números de ranura temporal más altos que cualquier ranura del par de ranuras de enlace ascendente correspondiente; transmitir / recibir un USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado en cuatro tramas de enlace descendente para asignar recursos en las dos segundas tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico en el correspondiente par de ranuras de enlace ascendente para la transmisión de bloque de RTTI, y todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados con ranuras temporales de numeración más alta que el par de ranuras de enlace ascendente correspondientes para la transmisión de bloque de RTTI, y para asignar recursos en todas las ranuras de enlace ascendente destinadas para la transmisión de bloque de BTTI con números de ranura temporal más altos que cualquier ranura del par de ranuras de enlace ascendente correspondiente.

60 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un equipo de acceso a red que comprende: un módulo de recepción, un módulo de selección y un módulo de transmisión; de tal modo que el módulo de selección está configurado para destinar una destinación de TBF de TTI mezclado a un UE, y para dar instrucciones al módulo de transmisión para señalar al TBF de TTI mezclado la destinación al UE; el módulo de recepción y el módulo de transmisión están configurados para recibir y/o transmitir utilizando una asignación de la destinación de TBF de TTI mezclado.

65 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método radicado en el equipo de usuario (UE) que comprende: con respecto a la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo utilizando ranuras,

recibir una destinación en un único mensaje de destinación que destina la primera combinación de tipo mezclado de ranuras a un único flujo.

5 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un equipo de usuario que comprende: un módulo de recepción, un módulo de determinación y un módulo de transmisión; de tal manera que el módulo de recepción está configurado para recibir un mensaje que indica una destinación de un TBF de TTI mezclado; el módulo de determinación está configurado para descodificar el mensaje con el fin de determinar la destinación; y el módulo de recepción y/o el módulo de transmisión recibe y/o transmite de acuerdo con una asignación de la destinación de TBF de TTI mezclado.

10 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un equipo de acceso a red que comprende: un módulo de recepción, un módulo de selección y un módulo de transmisión; de tal manera que el módulo de selección está configurado para destinar una destinación de TBF de TTI mezclado para una UE, y para dar instrucciones al módulo de transmisión para señalar la destinación de TBF de TTI mezclado al UE; el módulo de recepción y el módulo de transmisión están configurados para recibir y/o transmitir utilizando una asignación de la destinación de TBF de TTI mezclado.

15 De acuerdo con otro aspecto amplio, la divulgación puede proporcionar un método radicado en el equipo de acceso a red, que comprende: con respecto a la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo de enlace descendente utilizando ranuras, transmitir un único mensaje de destinación que contiene una destinación de una primera combinación de tipo mezclado de ranuras a un único flujo.

20 De acuerdo con otro aspecto amplio, la invención puede proporcionar un método radicado en el equipo de usuario (UE), que comprende: con respecto a la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo de enlace descendente utilizando ranuras, recibir una destinación en un único mensaje de destinación, que destina una primera combinación de tipo mezclado de ranuras a un único flujo.

25 Otras realizaciones proporcionan uno o más medios legibles por computadora que tienen, almacenadas en ellos, instrucciones ejecutables por computadora para llevar a cabo, o coordinar la ejecución de, uno o más de los métodos compendiados en lo anterior, o que se detallan más adelante.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán a continuación realizaciones de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

35 la Figura 1 es una ilustración de una red celular de acuerdo con una realización de la invención;  
 la Figura 2 es una ilustración de una celda de una red celular de acuerdo con una realización de la invención;  
 las Figuras 3 a 12 ilustran ejemplos de TBFs de TTI (MTTI) mezclados;  
 la Figura 13 es un diagrama de flujo de un método de destinación de ranuras para TBFs de MTTI;  
 40 la Figura 14 es un diagrama de un sistema de comunicaciones inalámbrico que incluye un dispositivo móvil susceptible de hacerse funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la invención;  
 la Figura 15 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil susceptible de hacerse funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la invención;  
 45 la Figura 16 es un diagrama de un entorno de software que puede ser implementado en un dispositivo móvil susceptible de hacerse funcionar para algunas de las diversas realizaciones de la invención;  
 la Figura 17 es una computadora de propósito general proporcionada a modo de ejemplo, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
 la Figura 18 es un diagrama proporcionado a modo de ejemplo de módulos radicados en el UE;  
 50 la Figura 19 es un diagrama proporcionado a modo de ejemplo de módulos radicados en el equipo de acceso a red;  
 la Figura 20 es un diagrama de flujo de un método destinado a ser llevado a cabo por el equipo de acceso a red; y  
 la Figura 21 es diagrama de flujo de un método destinado a ser llevado a cabo por un UE.

55 Descripción de realizaciones preferidas

Debe comprenderse desde un principio que, si bien se proporcionan en lo que sigue implementaciones ilustrativas de una o más realizaciones de la presente invención, los sistemas y/o los métodos divulgados pueden implementarse utilizando cualquier número de técnicas, ya sean desconocidas en la actualidad o ya existentes. La invención no deberá estar limitada por las implementaciones ilustrativas, dibujos y técnicas ilustradas más adelante, incluyendo los dibujos proporcionados a modo de ejemplo y la implementaciones que se ilustran y describen en la presente memoria, pero puede ser modificada dentro del ámbito de las reivindicaciones que se acompañan.

60 La Figura 1 ilustra una red celular 100 proporcionada a modo de ejemplo, de acuerdo con una realización de la invención. La red celular 100 puede incluir una pluralidad de celdas 102<sub>1</sub>, 102<sub>2</sub>, 102<sub>3</sub>, 102<sub>4</sub>, 102<sub>5</sub>, 102<sub>6</sub>, 102<sub>7</sub>, 102<sub>8</sub>, 102<sub>9</sub>, 102<sub>10</sub>, 102<sub>11</sub>, 102<sub>12</sub>, 102<sub>13</sub> y 102<sub>14</sub> (a las que se hace referencia en su conjunto como celdas 102). Como es

evidente para las personas con conocimientos ordinarios en la técnica, cada una de las celdas 102 representa un área o zona de cobertura para proporcionar servicios celulares de la red celular 100 mediante comunicación desde un equipo de acceso a red (por ejemplo, un sistema de estación de base (BSS –“base station system”) o un eNB, si bien no se limita a estos). Aunque las celdas 102 se han ilustrado de manera que tienen áreas de cobertura no solapadas, las personas con conocimientos ordinarios de la técnica constatarán que una o más de las celdas 102 pueden tener una cobertura parcialmente solapada con celdas adyacentes. Además, si bien se ha ilustrado un número concreto de las celdas 102, las personas con conocimientos ordinarios de la técnica constatarán que es posible incluir en la red celular 100 un número mayor o menor de celdas 102.

Pueden estar presentes uno o más UEs 10 en cada una de las celdas 10. Si bien tan solo se ha descrito e ilustrado un UE 10 en una única celda 102<sub>12</sub>, resultará evidente para un experto de la técnica que pueden estar presentes una pluralidad de UEs 10 en cada una de las celdas 102. Un equipo 20 de acceso a red radicado en cada una de las celdas 102 lleva a cabo funciones similares a las de una estación de base convencional. Es decir, los equipos 20 de acceso a red proporcionan un enlace por radio entre los UEs 10 y otros componentes de una red de telecomunicaciones. Si bien el equipo 20 de acceso a red se ha mostrado únicamente en la celda 102<sub>12</sub>, debe comprenderse que estará presente un equipo de acceso a red en cada una de las celdas 102. Puede estar presente también un control central 110 en la red celular 100 al objeto de supervisar algunas de las transmisiones inalámbricas de datos dentro de las celdas 102.

La Figura 2 ilustra una vista más detallada de la celda 102<sub>12</sub>. El equipo 20 de acceso a red situado dentro de la celda 102<sub>12</sub> puede favorecer la comunicación a través de un transmisor 27, un receptor 29 y/u otro equipamiento bien conocido. Un equipamiento similar puede estar presente en las otras celdas 102. Dentro de la celda 102<sub>12</sub> están presentes una pluralidad de UEs 10, como podría ser el caso en las otras celdas 102. En la presente invención, los sistemas celulares o celdas 102 se describen de tal manera que están involucrados en ciertas actividades, tales como la transmisión de señales; como será claramente evidente para un experto de la técnica, estas actividades serán, de hecho, llevadas a cabo por componentes que comprenden las celdas.

En cada celda, se hace referencia a las transmisiones desde el equipo 20 de acceso a red hasta los UEs 10 como transmisiones de enlace descendente, y se hace referencia a las transmisiones desde los UEs 10 hasta el equipo 20 de acceso a red como transmisiones de enlace ascendente. El UE puede incluir cualquier dispositivo que pueda comunicarse utilizando la red celular 100. Por ejemplo, el UE puede incluir dispositivos tales como un teléfono celular, una computadora portátil, un sistema de navegación o cualesquiera otros dispositivos conocidos por las personas con conocimientos ordinarios de la técnica, que puedan comunicarse utilizando la red celular 100.

Se proporciona un TBF de TTI (MTTI) que consiste en un único TBF, destinado con un único mensaje de destinación de TBF, que combina al menos un bloque de RTTI con al menos un bloque de BTTI. En un TBF de MTTI, uno o más pares de ranuras portan respectivos bloques de RTTI en dos tramas, y una o más ranuras individuales (esto es, una ranura que no forma parte de un par) portan bloques de BTTI en cuatro tramas. La destinación y la asignación de TBF de MTTI pueden utilizarse para el enlace descendente y/o para el enlace ascendente.

En algunas realizaciones, una destinación de un TBF de MTTI incluye una destinación únicamente para el enlace ascendente, o bien únicamente para el enlace descendente. En este caso, se realiza una primera destinación para el enlace ascendente y/o se realiza una segunda destinación para el enlace descendente, y una o ambas de estas pueden ser destinaciones de TBF de MTTI. Las destinaciones de enlace ascendente y de enlace descendente no son necesariamente simétricas. Todos los ejemplos detallados que se presentan más adelante suponen este tipo de destinación.

En algunas realizaciones, una destinación de un TBF de MTTI forma parte de un único mensaje de destinación que incluye una destinación para el enlace ascendente y el enlace descendente. De nuevo, las destinaciones de enlace ascendente y de enlace descendente no son necesariamente simétricas.

#### Destinación de enlace descendente y de enlace ascendente

Se definen nuevos TBFs de MTTI, y cuando tal TBF se destina a un UE dado, la información de destinación de TBF de MTTI es señalizada o indicada al equipo de usuario. El equipo de usuario que recibe la información de destinación de TBF de MTTI sabrá de manera precisa el número y la posición de las ranuras temporales destinadas a cada tipo de bloque.

Lo que sigue es un ejemplo específico de información de destinación de TBF de MTTI que puede utilizarse para especificar cualquiera de las destinaciones de TBF de MTTI que se describen en detalle más adelante. Una destinación de TBF de MTTI de enlace descendente identifica qué ranuras de enlace descendente utilizarán la configuración de BTTI y qué ranuras de enlace descendente utilizarán la configuración de RTTI. Por ejemplo, la información puede incluir una o más de:

- una indicación de que la destinación es una destinación de TBF de TTI;
- indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de BTTI;

indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de RTTI;  
frecuencia.

5 En el Apéndice A se proporcionan más detalles de un ejemplo específico de un mensaje de destinación de enlace descendente.

La destinación de enlace ascendente es más complicada e incluye información que especifica la manera de llevar a cabo una asignación de enlace ascendente. La información puede incluir uno o más de:

10 una indicación de que la destinación es una destinación de TBF de TTI mezclado;  
indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de BTTI;  
indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de RTTI;  
uno o más parámetros con respecto a la frecuencia de asignación de enlace ascendente,

15 de tal manera que los campos son los mismos que para la destinación de enlace descendente, excepto por la inclusión de uno o más parámetros con respecto a la asignación de enlace ascendente. Esto puede indicar, por ejemplo, el tipo de asignación de enlace ascendente que se ha de realizar (se proporcionan más adelante ejemplos detallados), y/o incluir detalles específicos para una solución de asignación de enlace ascendente particular, tal como las posiciones de USF. En algunas realizaciones, el mecanismo de asignación de enlace ascendente viene determinado únicamente por la destinación, de tal manera que no es necesario que este sea señalado. En el Apéndice A se proporcionan más detalles de un ejemplo específico de un mensaje de destinación de enlace ascendente.

#### 25 Asignación de enlace descendente

Para la asignación de enlace descendente, tras la destinación, la red transmite utilizando alguna de las ranuras destinadas o todas ellas. Cada UE recibirá señales desde la red en las ranuras de enlace descendente destinadas y determinará si existe algún contenido dirigido al mismo del que se infiera que esas ranuras particulares fueron asignadas al UE. La totalidad de las ranuras destinadas a un UE, un subconjunto de ellas, o ninguna, pueden ser asignadas al UE en una trama dada.

#### 30 Asignación de enlace ascendente

En algunas realizaciones se emplea un mecanismo de asignación que está basado en el modo de USF de BTTI. El uso convencional del modo de USF de BTTI implica la transmisión de un USF de BTTI en una ranura sobre cuatro tramas de enlace descendente, en contraposición con el uso convencional de un modo de USF de RTTI, que implica la transmisión de un USF de RTTI de dos ranuras sobre dos tramas de enlace descendente.

Se proporciona un mecanismo de asignación de USF de BTTI modificado que implica utilizar USFs de BTTI para llevar a cabo la asignación con respecto a TBFs de MTTI. Diversos ejemplos de cómo puede llevarse a cabo una asignación de USF de BTTI modificada se detallan más adelante. En algunas realizaciones, el formato real del USF de BTTI modificado es idéntico al del USF de BTTI convencional. Se incluye un USF respectivo en cada una de una o más ranuras sobre cuatro tramas. Sin embargo, la información transportada por el USF de BTTI es específica del contexto y dependerá de si se refiere a la asignación de un TBF de enlace ascendente sólo de BTTI convencional, a la asignación de un TBF de enlace ascendente sólo de RTTI convencional, o a la asignación de un TBF de enlace ascendente de TTI (MTTI) mezclado, según se ha definido aquí. Nótese que la asignación de USF de BTTI convencional difiere de lo anterior en que se utiliza para asignar, ya sea un TBF de BTTI, ya sea un TBF de RTTI, ya sea un par de TBFs de RTTI, pero no una combinación de TBFs tanto de BTTI como de RTTI. Cuando existe un TBF de enlace ascendente de MTTI y se lleva a cabo una asignación utilizando un USF de BTTI, este se considera como una solución de USF de BTTI “modificado”, puesto que se está utilizando para señalar algo diferente de la asignación convencional (es decir, solo el TBF de enlace ascendente de BTTI o solo el TBF de enlace ascendente de RTTI).

#### 50 1) Solución de asignación dinámica

Un primer ejemplo de asignación de enlace ascendente que puede emplearse es la referida como asignación dinámica (DA –dynamic allocation”) convencional. La asignación convencional hace posible la asignación de enlace ascendente de un bloque de BTTI o de un bloque de RTTI, pero no ambos.

Utilizando DA convencional para asignar un bloque de BTTI de enlace ascendente, en una ranura de enlace descendente, se utiliza un USF (indicador de estado de enlace ascendente –“uplink status flag”) en una ranura de BTTI de enlace descendente con el fin de asignar un bloque de BTTI en la ranura de enlace ascendente correspondiente. Con la DA convencional, la ranura de enlace ascendente correspondiente tiene el mismo número que la ranura de enlace descendente que contiene el USF. En algunas realizaciones, puede emplearse una variante de DA convencional en la que la ranura de enlace ascendente correspondiente puede ser una ranura de enlace ascendente que tiene un número de ranura de enlace ascendente que es el mismo, o diferente, que el número de ranura de enlace descendente de la ranura que contiene el USF de BTTI. En este caso, la ranura de enlace descendente “se corresponde” con la ranura de enlace ascendente en el sentido de que ha sido designada para

transportar el USF para la asignación de enlace ascendente.

Utilizando la DA convencional, para asignar un bloque de RTTI de enlace ascendente, se transmite un USF (indicador de estado de enlace ascendente) de BTTI en una o en las dos ranuras de enlace descendente que se corresponden con un par de ranuras de enlace ascendente destinadas a un bloque de RTTI de enlace ascendente. Las ranuras de enlace descendente “se corresponden” con las ranuras de enlace ascendente en el sentido de que han sido destinadas a transportar el USF para la asignación de enlace ascendente. Las dos ranuras de enlace ascendente que se están asignando pueden tener números de ranura de enlace ascendente diferentes de los números de ranura de enlace descendente de la(s) ranura(s) que porta(n) el (los) USF(s) de BTTI.

Más específicamente, las cuatro asignaciones posibles con DA convencional son:

- a) USF en una ranura de enlace descendente destinada a un bloque de BTTI de enlace descendente enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente: el UE transmitirá un bloque de BTTI en la ranura de la correspondiente ranura temporal de enlace ascendente, en cuatro tramas de TDMA;
- b) USF en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el SFU es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente: el UE transmitirá un bloque de RTTI en las dos ranuras del correspondiente par de ranuras temporales de enlace ascendente, dentro de las dos primeras tramas de TDMA (esto es, tramas de TDMA uno y dos del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico);
- c) USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal modo que el USF es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente: el UE transmitirá un bloque de RTTI en ambas ranuras del par correspondiente de ranuras temporales de enlace ascendente, dentro de las dos siguientes tramas de TDMA (esto es, las tramas de TDMA tres y cuatro del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico);
- d) USF en la primera y la segunda tramas de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente: el UE transmitirá un primer bloque de RTTI en las dos ranuras del par correspondiente de ranuras temporales de enlace ascendente, en las dos primeras tramas de TDMA contenidas en el siguiente periodo de bloque de radio básico, y un segundo bloque de RTTI en las dos ranuras del par correspondiente de ranuras temporales de enlace ascendente, en las dos siguientes tramas de TDMA (tramas tres y cuatro) contenidas en el siguiente periodo de bloque de radio básico.

## 2) Asignación dinámica modificada

Con la asignación dinámica modificada, la solución de DA anteriormente descrita se modifica para cubrir la asignación de un TBF de MTTI. Específicamente, son posibles las siguientes asignaciones utilizando la asignación dinámica modificada:

- a) USF en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal modo que el USF es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más ranuras de enlace descendente en correspondencia con un (unos) bloque(s) de BTTI de enlace ascendente destinados: el UE transmitirá un bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondientes en las dos primeras tramas de TDMA (esto es, las tramas de TDMA uno y dos del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico), y un bloque de BTTI en cada ranura de enlace destinada en el modo de BTTI para el que la ranura de enlace descendente correspondiente contiene un USF, en las cuatro tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico (es decir, las cuatro tramas que siguen a las cuatro tramas que contienen el USF);
- b) USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más ranuras de enlace descendente que tienen un(os) bloque(s) correspondiente(s) de BTTI de enlace ascendente destinado(s): el UE transmitirá un bloque de RTTI en las dos ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondiente contenido en las dos siguientes tramas de TDMA (esto es, tramas de TDMA tres y cuatro del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico), así como un bloque de BTTI en cada ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI para el que la ranura de enlace descendente correspondiente contenía un USF, en las cuatro tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico (esto es, las cuatro tramas que siguen a las cuatro tramas que contienen el USF);
- c) USF en las primera y segunda ranuras de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace descendente destinado, de tal manera que el USF es enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente, y un USF en una o más ranuras de enlace descendente que tienen un(os) bloque(s) de BTTI de enlace ascendente destinados en correspondencia: el UE transmitirá un primer bloque de RTTI en ambas ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente correspondiente sobre las dos primeras tramas de TDMA contenidas en el siguiente periodo de bloque de radio básico, así como un segundo bloque de RTTI en ambas ranuras del par de ranuras temporales de enlace ascendente



correspondiente sobre las dos siguientes tramas de TDMA (tramas tres y cuatro) contenidas en el siguiente periodo de bloque de radio básico, y un bloque de BTTI en cada ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI para la que la ranura de enlace descendente correspondiente contenía un USF, sobre cuatro tramas de TDMA del siguiente periodo de bloque de radio básico (esto es, dentro de las cuatro tramas que  
5  
siguen a las cuatro tramas que contienen el USF);

### 3) Asignación dinámica extendida

Con la asignación dinámica extendida convencional (EDA), lo que sigue se aplica a un TBF de RTTI de enlace ascendente que recibe USFs en el modo de USF de BTTI:

a) USF en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente asigna recursos dentro de las dos primeras tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico sobre el correspondiente par de ranuras de enlace ascendente para la  
10  
15  
transmisión de bloque de RTTI, y todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados con ranuras temporales con números más altos que el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la transmisión de bloque de RTTI dentro de las dos primeras tramas de TDMA del siguiente periodo de bloque de radio básico;

b) USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal modo que el USF enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente asigna recursos dentro de las dos segundas tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico en el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la  
20  
25  
transmisión de bloque de RTTI y en todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados con ranuras temporales con números más elevados que el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la transmisión de bloque de RTTI dentro de las dos primeras tramas de TDMA del siguiente periodo de bloque de radio básico; Con una asignación dinámica extendida convencional, lo que sigue se aplica para un TBF de BTTI de enlace ascendente:

c) para un TBF de enlace ascendente de BTTI, un USF dentro de una ranura temporal de enlace descendente dada significa que la ranura temporal de enlace ascendente que tiene el mismo número que la ranura temporal de enlace descendente dada, y todas las ranuras de enlace ascendente destinadas con números de ranura temporal más altos que esa ranura, se están asignando a la transmisión de bloque de  
30  
BTTI.

### 4) EDA modificada

Con la asignación dinámica extendida modificada, la solución de DA extendida que se ha descrito en lo anterior se modifica con el fin de cubrir la asignación de TBF de MTTI. La EDA modificada puede utilizarse para llevar a cabo la asignación con respecto a algunas destinaciones de enlace ascendente que incluyen al menos un bloque de RTTI en un par destinado de ranuras y al menos un bloque de BTTI en una ranura destinada. Específicamente, son  
35  
40  
posibles las siguientes asignaciones utilizando la asignación dinámica modificada:

a) USF en la primera ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente asigna recursos dentro de las dos primeras tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodo(s) de bloque de radio básico en el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la  
45  
transmisión de bloque de RTTI, y todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados con ranuras temporales con números más altos que el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la transmisión de bloque de RTTI, y asigna recursos en todas las ranuras de enlace ascendente destinadas para la transmisión de bloque de BTTI con números de ranura temporal más altos que cualquier ranura del par de ranuras de enlace ascendente correspondiente;

b) USF en la segunda ranura de un par de ranuras de enlace descendente en correspondencia con un bloque de RTTI de enlace ascendente destinado, de tal manera que el USF enviado sobre cuatro tramas de enlace descendente asigna recursos dentro de las dos segundas tramas de TDMA del (de los) siguiente(s) periodos de bloque de radio básico en el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la  
50  
55  
transmisión de bloque de RTTI y todos los pares de ranuras de enlace ascendente destinados que tienen ranuras temporales con números más altos que el par de ranuras de enlace ascendente correspondiente para la transmisión de bloque de RTTI, y asigna recursos en todas las ranuras de enlace ascendente destinadas, para la transmisión de bloque de BTTI con números de ranura temporal más altos que cualquier ranura del par de ranuras de enlace ascendente correspondiente.

### Uso de PACCH para intercambio de señales de TBF de TTI mezclado

Las referencias a ranuras dadas en lo anterior para la transmisión de datos se refieren a la transmisión de PDCH (canal de datos en paquetes –“packet data channel”). En los sistemas convencionales, se utiliza el PACCH (canal de control asociado en paquetes –“packet associated control channel”) de RTTI para transportar información de intercambio de señales acerca de un TBF de RTTI, utilizando las mismas ranuras que se destinaron para el TBF particular. En algunas realizaciones, se utiliza un intercambio de señales que es consistente con el PACCH de RTTI  
60  
65

para transportar información de intercambio de señales acerca de un TBF de TTI mezclado. Se hará referencia a esto como un PACCH de RTTI modificado. El formato del PACCH de RTTI modificado es, en algunas realizaciones, completamente idéntico al PACCH de RTTI existente. Esto puede llevarse a cabo en el sentido de enlace ascendente, en el sentido de enlace descendente o en ambos. En un ejemplo particular, el PACCH de RTTI modificado incluye una indicación de qué bloques de entre un conjunto de bloques de RLC (control de enlace por radio –“radio link control”) se recibieron correcta o incorrectamente. Esto puede realizarse con independencia del tipo de los bloques de RLC (BTTI frente a RTTI), de tal modo que no es preciso ningún cambio en el intercambio de señales o señalización.

#### 10 Destinación con una ranura impar asignada para la transmisión de enlace descendente

##### *Ejemplo de destinación 3+2*

Haciendo referencia a la Figura 3, se describirá un primer ejemplo detallado. La Figura 3 muestra un TBF de TTI mezclado para el enlace descendente, que emplea 3 ranuras de enlace descendente, así como un TBF para el enlace ascendente que emplea 2 ranuras de enlace ascendente. Esta destinación es apropiada para las clases 10, 11, 12, 33 y superiores, a excepción de las clases 35 o 40, que solo tienen un máximo de ranuras temporales de enlace ascendente. En este ejemplo, así como en los otros que siguen, el tiempo discurre según la dirección horizontal; la hilera o fila de arriba 200 representa destinaciones de ranura de enlace descendente, y la hilera o fila de abajo 202 representa destinaciones de ranura de enlace ascendente. Existe un patrón que se repite de 8 ranuras que componen una trama. Se han mostrado cuatro tramas mediante las referencias 240, 242, 244 y 246. La numeración de las ranuras está descuadrada o desplazada para el enlace descendente con respecto al enlace ascendente. Específicamente, para el ejemplo que se ilustra, la ranura “0” de enlace ascendente se produce 3 ranuras después de la ranura “0” de enlace descendente.

La destinación específica que se muestra incluye un bloque 210 de BTTI de enlace descendente en la ranura 1 sobre las cuatro tramas 240, 242, 244, 246, y un bloque 212, 213 de RTTI de enlace descendente en las ranuras de enlace descendente 2 y 3 sobre las dos primeras tramas 240, 242. Existe un bloque 214, 215 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras de enlace ascendente 2 y 3 sobre las dos primeras tramas 240, 242. Esto tiene como resultado un espacio de separación de una ranura entre la transmisión y la recepción, consistente con las capacidades de múltiples ranuras de las clases que se están considerando.

La destinación específica mostrada puede también estar desplazada una ranura a la izquierda, o bien una, dos, tres o cuatro ranuras a la derecha, sin alterar los principios descritos y sin modificar la capacidad de múltiples ranuras requerida. Es decir, más generalmente, que se proporciona una destinación 3+2 (enlace descendente + enlace ascendente) que se sirve de cualesquiera tres ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, una segunda y una tercera ranuras de enlace descendente, y que se sirve de dos ranuras de enlace ascendente en correspondencia con la segunda y la tercera ranuras de enlace descendente consecutivas, de tal modo que existe un bloque de BTTI en la primera ranura de enlace ascendente, un bloque de RTTI en las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, y un bloque de RTTI en las dos ranuras de enlace ascendente.

El conjunto particular de permutaciones disponibles para una clase dada es limitado. Por ejemplo, si la clase requiere un espacio de separación de una ranura entre la transmisión y la recepción, entonces la inversión del orden del bloque 210 de BTTI y el bloque 212, 213 de RTTI no funcionará. Esto tendrá como resultado una transmisión de enlace descendente de RTTI en las ranuras 1, 2, y una transmisión de enlace descendente de BTTI en la ranura 3, seguidas de una transmisión de enlace ascendente en las ranuras 1 y 2, y no habrá espacio de separación alguno entre la transmisión de enlace ascendente y la transmisión de enlace descendente.

En un ejemplo concreto de asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 3, puede emplearse la asignación dinámica convencional según se ha detallado en lo anterior.

Con la destinación descrita, no hay ninguna ranura que pueda tener que llevar a cabo tipos de TTI diferentes (RTTI frente a BTTI) en los sentidos opuestos.

##### *Destinación 3+3 – Primer ejemplo*

Se describirá, haciendo referencia a la Figura 4A, un segundo ejemplo detallado. La Figura 4A muestra un TBF de TTI mezclado que da acomodo a 3 ranuras de enlace descendente, y un TBF de TTI mezclado que da acomodo a 3 ranuras de enlace ascendente. Esta asignación es apropiada para UEs de las clases 32, 33 y 34, por ejemplo. La destinación específica que se muestra incluye un bloque 220, 222 de RTTI de enlace descendente en las ranuras de enlace descendente 1 y 2 durante las dos primeras tramas 240, 242, y un bloque 224 de BTTI de enlace descendente en la ranura de enlace descendente 3 sobre las cuatro tramas 240, 242, 244, 246. En el enlace ascendente, existe un bloque 226, 230 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras 2 y 4, asignado sobre las dos primeras tramas 240, 242, y un bloque 228 de BTTI en la ranura 3, ente las ranuras 2 y 4 utilizadas para el bloque 226, 230 de RTTI. En este caso, la ranura 1 en el enlace ascendente no está incluida en la destinación, ya que ello quebrantaría la capacidad de múltiples ranuras del equipo de usuario.

La asignación específica que se muestra puede también estar desplazada una ranura a la izquierda, o bien una, dos o tres ranuras a la derecha sin alterar los principios descritos y sin modificar la capacidad de múltiples ranuras requerida. Es decir, se proporciona una destinación 3+3 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea unas primeras tres ranuras de enlace descendente consecutivas de entre cuatro cualesquiera ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, y que emplea tres ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las segunda, tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de RTTI en las primera y segunda ranuras de enlace descendente, un bloque de BTTI en la tercera ranura de enlace descendente, un bloque de RTTI en ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las segunda y cuarta ranuras de enlace descendente, y un bloque de BTTI en la ranura de enlace ascendente en correspondencia con la tercera ranura de enlace descendente.

Los detalles de la asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 4A se proporcionarán más adelante en la sección que detalla las destinaciones con números impares de ranuras de enlace ascendente.

#### Destinación 3+3 – Segundo ejemplo

Haciendo referencia a la Figura 4B, se describirá otro ejemplo detallado de 3+3. La Figura 4B muestra un TBF de MTTI que da acomodo a 3 ranuras de enlace descendente y un TBF de MTTI que da acomodo a 3 ranuras de enlace ascendente. Esta destinación es apropiada para UEs de las clases 32, 33, 34, por ejemplo. La asignación específica que se muestra incluye un bloque 223 de BTTI de enlace descendente en la ranura 1 de enlace descendente, durante las cuatro primeras tramas 240, 242, 244, 246, un bloque 225, 221 de RTTI de enlace descendente en las ranuras 2 y 3 de enlace descendente durante las dos primeras tramas 240, 242. En el enlace ascendente, existe un bloque 227, 231 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras 2 y 3 sobre las dos primeras tramas 240, 242, y un bloque 229 de BTTI en la ranura 4 durante las tramas 240, 242, 244, 246.

La destinación específica mostrada puede ser también desplazada una ranura a la izquierda, o bien una, dos o tres ranuras a la derecha, sin alterar los principios descritos y sin modificar la capacidad de múltiples ranuras requerida. Es decir, se proporcionan destinaciones de MTTI 3+3 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplean tres primeras ranuras de enlace descendente consecutivas escogidas de entre cuatro cualesquiera ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, y que emplean tres ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las segunda, tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de BTTI en la primera ranura de enlace descendente, un bloque de RTTI en las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en las ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, y un bloque de BTTI en la ranura de enlace ascendente en correspondencia con la cuarta ranura de enlace descendente.

Los detalles de la asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 4B se proporcionarán más adelante en la sección que detalla las destinaciones con números impares de ranuras de enlace ascendente.

#### Ejemplo de destinación 3+4

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 5, se describirá un tercer ejemplo detallado de una destinación de TTF en modo mezclado. La Figura 5 muestra un ejemplo de un TBF de MTTI para 3 ranuras en el enlace descendente, y una destinación de enlace ascendente de RTTI para una cuarta ranura (clase 43-45). La destinación de enlace descendente de la Figura 5 es básicamente la misma que la de la Figura 3. Específicamente, para el enlace descendente, la asignación incluye un bloque 252 de BTTI en la ranura 0 sobre cuatro tramas 240, 242, 244, 246, y un bloque 254, 256 de RTTI en las ranuras 1 y 2 sobre dos tramas 240, 242. Para el enlace ascendente, existe un primer bloque 258, 260 de RTTI en las ranuras 1 y 2, y un segundo bloque 262, 264 de RTTI en las ranuras 3 y 4.

El ejemplo de la Figura 5 puede ser desplazado a la derecha en una, dos o tres ranuras. Es decir, se proporciona una destinación 3+4 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea tres primeras ranuras de enlace descendente consecutivas escogidas de entre cinco cualesquiera ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, y que emplea cuatro ranuras de enlace ascendente en correspondencia con la segunda, tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, de tal modo que existe un bloque de BTTI dentro de la primera ranura de enlace descendente, un bloque de RTTI dentro de las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, y un bloque de RTTI en ranuras de enlace ascendente en correspondencia con la cuarta y la quinta ranuras de enlace descendente.

En un ejemplo particular de destinación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 5, puede utilizarse la misma solución que se emplea para la asignación 2+4 convencional, por ejemplo, mediante el uso de la solución de EDA anteriormente descrita.

#### Ejemplo de destinación 5+2

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 6, se describirá un cuarto ejemplo detallado de una destinación de

TBF en modo mezclado. La Figura 6 muestra un ejemplo de un TBF de TTI en modo mezclado que utiliza 5 ranuras de enlace descendente, y un TBF de enlace ascendente que utiliza dos ranuras (apropiado, por ejemplo, para las clases 41-45). Para el ejemplo de la Figura 6, la asignación de enlace descendente proporciona un bloque 280 de BTTI en la ranura 0 sobre las tramas 240, 242, 244, 246, un bloque 282, 284 de RTTI en las ranuras 1 y 2 sobre las tramas 240, 242, y un bloque 286, 288 de RTTI dentro de las ranuras 3 y 4 sobre las tramas 240, 242. Para el enlace ascendente, existe un bloque 290, 292 de RTTI dentro de las ranuras 3 y 4, sobre las tramas 240, 242.

El ejemplo de la Figura 6 puede ser descuadrado o desplazado a la derecha en una, dos o tres ranuras. Es decir, se proporciona un TBF de TTI mezclado 5+2 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea cinco cualesquiera ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, y que emplea dos ranuras de enlace ascendente en correspondencia con la cuarta y la quinta ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de BTTI en la primera ranura de enlace descendente, un bloque de RTTI en las segunda y tercera ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en las cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, y un bloque de RTTI en ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las cuarta y quinta ranuras de enlace descendente.

En un ejemplo particular de asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 6, la asignación de enlace ascendente puede conseguirse utilizando asignación dinámica convencional tal y como se ha descrito en lo anterior. Las asignaciones con una ranura impar se asignaron para la transmisión de enlace ascendente.

#### Ejemplo de destinación 2+3

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 7, se presentará un quinto ejemplo detallado. La Figura 7 muestra un TBF de RTTI de enlace descendente con 2 ranuras de enlace descendente y un TBF en modo mezclado de enlace ascendente que emplea 3 ranuras de enlace ascendente. Esta asignación es apropiada para las clases 11, 12, 33 y superiores, con la excepción de las clases 30, 31, 40 y 41, las cuales tienen una capacidad de transmisión de 2 ranuras temporales como máximo. La asignación específica que se muestra incluye un bloque 300, 302 de RTTI de enlace descendente en las ranuras 1 y 2 durante las tramas 240, 242. En el enlace ascendente, existe un bloque 304, 306 de RTTI de enlace ascendente, asignado en las ranuras 1 y 2 durante las tramas 240, 242, y un bloque 308 de BTTI asignado en la ranura 3 durante las tramas 240, 242, 244, 246. En este caso, el par de ranuras 1 y 2 porta bloques de RTTI tanto en el sentido de enlace ascendente como en el de enlace descendente, en tanto que la ranura 3 porta un bloque de BTTI únicamente en el sentido de enlace ascendente. Si se ha asignado también un bloque (304, 306) de RTTI de enlace ascendente en las tramas 244 y 246, entonces se transmiten 3 bloques dentro de un periodo de bloque de radio básico de 20 ms en el sentido de enlace ascendente, utilizando un TBF de TTI mezclado.

La destinación de la Figura 7 puede ser desplazada a la izquierda en una ranura, o a la derecha en una, dos, tres o cuatro ranuras. Es decir, se proporciona una destinación 2+3 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea dos primeras ranuras de enlace descendente consecutivas escogidas de entre tres cualesquiera ranuras de enlace descendente consecutivas que comprenden una primera, segunda y tercera ranuras de enlace descendente, y que emplea tres ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las primera, segunda y tercera ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de RTTI en la primera y en la segunda ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI dentro de las ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las primera y segunda ranuras de enlace descendente, y un bloque de BTTI dentro de la ranura de enlace ascendente en correspondencia con la tercera ranura de enlace descendente.

En un ejemplo particular de asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 7, la solución anteriormente descrita de asignación dinámica extendida modificada para la asignación de enlace ascendente puede ser utilizada para asignar los bloques tanto de RTTI como de BTTI en el sentido de enlace ascendente. Para el ejemplo específico que se muestra, se supone que las ranuras 1 y 2 son las ranuras de enlace descendente que se han definido para que se correspondan con las ranuras de enlace ascendente 1 y 2. De esta forma, puede utilizarse un USF en el bloque 300, 302 de RTTI de enlace descendente, dentro de una o de ambas ranuras 1 y 2, a fin de asignar el bloque 304, 306 de RTTI en las ranuras de enlace ascendente 1 y 2 durante las dos primeras tramas, las dos siguientes tramas o las cuatro tramas, y para asignar la ranura de enlace descendente 3 destinada al bloque 308 de BTTI, sobre las cuatro tramas siguientes.

#### Ejemplo de destinación 3+3 – Primer ejemplo

Volviendo al ejemplo de la Figura 4A, era este un ejemplo con un número impar de ranuras asignadas para el enlace ascendente. Recuérdese que, en el ejemplo anterior, el par de ranuras de enlace descendente 1 y 2 portan el bloque 220, 222 de RTTI, y la ranura de enlace descendente 3 porta el bloque 224 de BTTI en el sentido de enlace descendente. El par de ranuras de enlace ascendente 2 y 4 es destinado al bloque 226, 230 de RTTI, y la ranura 3 es destinada al bloque 228 de BTTI.

En un primer ejemplo de asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 4A, puede utilizarse la solución anteriormente descrita de asignación dinámica modificada para la asignación de enlace ascendente cuando se haya de asignar el TBF completo. Para el ejemplo concreto que se ha mostrado, se supone que las ranuras de

enlace descendente 1 y 2 son las ranuras de enlace descendente que se han definido para corresponderse con las ranuras de enlace ascendente 2 y 4 para el propósito de la transmisión de USF de BTTI para la destinación de bloque de RTTI. De esta forma, un USF en el bloque 220, 222 de RTTI de enlace descendente dentro de una o de ambas ranuras 1 y 2, puede ser utilizado para asignar el bloque 226, 230 de RTTI en las ranuras de enlace ascendente 2 y 4 durante las dos primeras tramas, las dos tramas siguientes o las cuatro tramas. La ranura de enlace descendente 3 destinada al modo de BTTI es el mismo número de ranura que la ranura de enlace ascendente 3 destinada al modo de BTTI. Un USF dentro de la ranura de enlace descendente 3 asigna la ranura de enlace ascendente 3 para el bloque 228 de BTTI dentro de las cuatro tramas siguientes. Para la asignación completa, se necesita un USF en las ranuras 1 y/o 2, y en la ranura 3. Cuando solo se está asignando el bloque 228 de BTTI, un indicador de USF contenido en la ranura de enlace descendente 3 asigna el bloque 228 de BTTI de enlace ascendente dentro de la ranura 3.

En un segundo ejemplo de asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 4A, es posible utilizar la solución anteriormente descrita de asignación dinámica extendida modificada para la asignación de enlace ascendente cuando se ha de asignar el TBF completo. Para el ejemplo específico que se muestra, se supone que las ranuras de enlace descendente 1 y 2 se han definido como las ranuras de enlace descendente que se corresponden con las ranuras de enlace ascendente 2 y 4 para el propósito de la transmisión de USF de BTTI para la destinación de bloque de RTTI. De esta forma, puede utilizarse un USF en el bloque 220, 222 de RTTI de enlace descendente, dentro de la ranura 1, de la ranura 2, o de ambas ranuras 1 y 2, para asignar el bloque 226, 230 de RTTI en las ranuras de enlace ascendente 2 y 4 durante las primeras dos tramas, las dos tramas siguientes o las cuatro tramas, respectivamente, y para asignar cualquier ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI que tenga un número más alto que cualquiera de las ranuras 2 y 4, a saber, en este ejemplo, la ranura 3 de enlace ascendente 3, sobre las cuatro tramas siguientes.

#### Ejemplo de destinación 3+3 – Segundo ejemplo

Volviendo al ejemplo de la Figura 4B, era este un ejemplo con un número impar de ranuras asignadas para el enlace ascendente, en el cual la ranura impar utilizada para un bloque de BTTI no se encontraba entre dos ranuras para un bloque de RTTI. Para la asignación de enlace ascendente para este caso, la solución de EDA modificada anteriormente descrita puede utilizarse para asignar la totalidad de las ranuras de enlace ascendente. Para el ejemplo específico que se muestra, se supone que las ranuras de enlace descendente 2 y 3 son las ranuras de enlace descendente que se han definido para corresponderse con las ranuras de enlace ascendente 2 y 3. De esta forma, puede utilizarse un USF en el bloque 225, 221 de RTTI de enlace descendente, dentro de una o de ambas de las ranuras 1 y 2, para asignar el bloque 227, 231 de RTTI dentro de las ranuras de enlace ascendente 2 y 3, durante las dos primeras tramas, las dos tramas siguientes o las cuatro tramas, y para asignar la ranura de enlace descendente 4 destinada al bloque 229 de BTTI sobre las cuatro tramas siguientes.

#### Ejemplo de destinación 4+3

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 8, se presentará otro ejemplo detallado. La Figura 8 muestra un TBF de RTTI que emplea 4 ranuras para el enlace descendente y un TBF de TTI mezclado que emplea 3 ranuras de enlace ascendente. Esta destinación resulta apropiada para las clases 41 a 45, por ejemplo. La asignación específica mostrada incluye un bloque 310, 312 de RTTI de enlace descendente en las ranuras de enlace descendente 0 y 1 durante las tramas 240, 242, y un bloque 314, 316 de RTTI de enlace descendente en las ranuras de enlace descendente 2 y 3 durante las tramas 240, 242. En el enlace ascendente, existe un bloque 318, 320 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras 2 y 3 durante las tramas 240, 242, y un bloque 322 de BTTI de enlace ascendente durante las tramas 240, 242, 244, 246.

La destinación de la Figura 8 puede ser desplazada a la derecha en una, dos o tres ranuras. Es decir, se proporciona una destinación 4+3 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea cuatro primeras ranuras de enlace descendente consecutivas de entre cinco ranuras de enlace descendente cualesquiera consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, y que emplea tres ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de RTTI en la primera y en la segunda ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en la tercera y en la cuarta ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en las ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, y un bloque de BTTI en la ranura de enlace ascendente en correspondencia con la quinta ranura de enlace descendente.

La asignación de enlace ascendente para la Figura 8 puede llevarse a cabo de la misma manera que se ha descrito para la Figura 7.

#### Ejemplo de asignación 2+5

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 9, se presentará otro ejemplo detallado. La Figura 9 muestra un TBF de RTTI de enlace descendente que emplea 2 ranuras de enlace descendente, y un TBF de TTI mezclado de enlace ascendente que emplea 5 ranuras de enlace ascendente. Esta destinación es apropiada para las clases 41 a 45, por ejemplo. La destinación específica que se muestra incluye un bloque 330, 332 de RTTI de enlace descendente en las ranuras de enlace descendente 0 y 1 durante las tramas 240, 242. En el enlace ascendente, existe un bloque

334, 336 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras 0 y 1 de enlace ascendente durante las tramas 240, 242, y un bloque 338, 340 de RTTI de enlace ascendente en las ranuras 2 y 3 de enlace ascendente durante las tramas 240, 242; existe también un bloque 342 de BTTI de enlace ascendente en la ranura 4 durante las tramas 240, 242, 249, 246.

La destinación de la Figura 9 puede ser desplazada a la derecha en una, dos o tres ranuras. Es decir, se proporciona una destinación 2+5 (enlace descendente + enlace ascendente) que emplea dos primeras ranuras de enlace descendente consecutivas de entre cinco ranuras de enlace descendente cualesquiera consecutivas que comprenden una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, y que emplea cinco ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las primera, segunda, tercera, cuarta y quinta ranuras de enlace descendente, de tal manera que existe un bloque de RTTI en la primera y en la segunda ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en las ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las primera y segunda ranuras de enlace descendente, un bloque de RTTI en las ranuras de enlace ascendente en correspondencia con las tercera y cuarta ranuras de enlace descendente, y un bloque de BTTI en la ranura de enlace ascendente en correspondencia con la quinta ranura de enlace descendente.

La asignación de enlace ascendente para el ejemplo de la Figura 9 puede llevarse a cabo utilizando la solución de EDA modificada anteriormente descrita. Para el ejemplo específico que se muestra, se supone que las ranuras de enlace descendente 0 y 1 se definen como las ranuras de enlace descendente que se corresponden con las ranuras de enlace ascendente 0 y 1 para el propósito de la transmisión de USF de BTTI para la destinación de bloque de RTTI. De esta forma, puede utilizarse un USF en el bloque 330, 332 de RTTI de enlace descendente dentro de la ranura 0, de la ranura 1 o de ambas ranuras 0 y 1, con el fin de asignar el bloque 330, 332 de RTTI dentro de las ranuras 0 y 1 y cualquier bloque de RTTI destinado dentro de ranuras de números más altos, a saber, el bloque 338, 340 de RTTI dentro de las ranuras 2 y 3 durante las dos primeras tramas, las dos tramas siguientes o las cuatro tramas, respectivamente, y para asignar cualquier ranura de enlace ascendente destinada en el modo de BTTI y que tiene un número más alto que cualquiera de las ranuras 0 y 1, a saber, la ranura de enlace ascendente 4 en este ejemplo, sobre las cuatro tramas siguientes.

#### Destinación de Ranura Temporal Flexible y TBF de TTI mezclado

La Destinación de Ranura Temporal Flexible (FTA –“Flexible Timeslot Assignment”) confiere más flexibilidad a las destinaciones, si bien las destinaciones se ven limitadas por las capacidades de múltiples ranuras del UE. Con la Destinación de Ranura Temporal Flexible, la red puede destinar un número de ranuras temporales de enlace ascendente y de enlace descendente que supera el número total de ranuras temporales de enlace ascendente y de enlace descendente que puede utilizarse realmente por el MS por cada trama de TDMA. En este caso, la red garantizará que, en cada periodo de bloque de radio, el número total de ranuras temporales de enlace ascendente y de enlace descendente que se han asignado al MS no supera el número total de ranuras temporales de enlace ascendente y de enlace descendente que puede utilizarse realmente por parte del MS por cada trama de TDMA. Esta técnica proporciona una cierta flexibilidad en cuanto al modo de asignar los recursos destinados. La destinación de TBF de TTI mezclado tiene ventajas cuando se utiliza una Destinación de Ranura Temporal Flexible, que se extienden más allá de la capacidad de asignar la ranura impar que no puede encontrar una pareja para el modo de RTTI de funcionamiento.

Se necesita un periodo de bloque de radio básico (20 ms) para conmutar entre las diferentes asignaciones de TTI. Esto se describirá a modo de ejemplo con referencia a la Figura 10. En este caso, se supone que la red ha indicado una destinación de enlace descendente de TBF de TTI mezclado en la que las ranuras 1 y 2 son destinadas a transportar un bloque 350, 352 de RTTI en el enlace descendente, y las ranuras 3, 4 y 5 son destinadas a portar unos bloques 354, 356, 358 de BTTI en el enlace descendente. La red también indica una destinación de enlace ascendente de TBF de TTI mezclado en la que las ranuras 1 y 2 son destinadas a portar unos bloques 360, 362 de RTTI en el enlace ascendente, y las ranuras 3 y 4 son destinadas a portar unos bloques 364, 366 de BTTI en el enlace ascendente. Al igual que con la aplicación existente de Destinación de Ranura Temporal Flexible (en la que únicamente se destina un solo modo de TTI por cada TBF), la asignación puede efectuarse únicamente de acuerdo con la capacidad de múltiples ranuras de un UE dado.

Habiendo definido la destinación anterior, pueden realizarse diversas asignaciones diferentes que son consistentes con la capacidad de múltiples ranuras de un equipo de usuario dado. Las Figuras 11 y 12 son dos ejemplos de asignaciones de RTTI y BTTI instantáneas que son consistentes con la destinación mostrada en la Figura 10. En la Figura 11, los bloques 350, 352 y 360, 362 de RTTI son asignados, respectivamente, para el enlace descendente y el enlace ascendente en las ranuras temporales 1 y 2. En el ejemplo de la Figura 12, los bloques 354, 356 y 364, 366 son asignados en las ranuras temporales 3 y 4 para el enlace descendente y el enlace ascendente, respectivamente. Son posibles otras asignaciones de BTTI instantáneas (ejemplo de 3+1) para esta destinación (limitadas por las restricciones de capacidad de múltiples ranuras).

#### Otras mejoras

En algunas realizaciones, los mensajes de destinación de enlace ascendente / enlace descendente de RLC / MAC se ven mejorados para que asignen un TBF de modo mezclado. En algunas realizaciones, esto indica la(s) ranura(s)

que puede(n) portar los bloques de BTTI, además de las ranuras que forman los pares de RTTI. En algunas realizaciones, estos mensajes de intercambio de señales o señalización son modificados: mensaje de Destinación de Enlace Descendente en Paquetes, mensaje de Destinación de Enlace Ascendente en Paquetes y mensaje de Reconfiguración de Ranura Temporal en Paquetes.

5 En algunas realizaciones, la transmisión / recepción de los bloques de RLC (control de enlace por radio –“radio link control”) como bloques de BTTI o bloques de RTTI, sigue el método siguiente, detallado más adelante con referencia la Figura 13. Este método puede ser llevado a cabo por el UE en un cometido de transmisión y/o recepción, y puede ser realizado por la red en un cometido de transmisión y/o recepción. Este método particular garantiza una entrega ordenada de los bloques de RLC, especialmente para un modo de funcionamiento sin confirmación de RLC. Una entrada o dato de partida del método es el objetivo de transmitir / recibir dos bloques de RLC con BSNs  $i, j$ , donde  $i < j$ , utilizando un par de ranuras ranuraa y ranurab que portan un bloque de RTTI, y una ranura de BTTI ranurac, destinada en un TBF de modo TTI mezclado.

15 Si la ranuraa y la ranurab son asignadas dentro de las dos primeras tramas de TDMA (primeros 10 ms) de un bloque unitario temporal básico de 20 ms (recorrido de salida afirmativa del bloque 13-1), entonces el bloque de RLC con el BSN  $i$  es transmitido / recibido como bloque de RTTI en el par de ranuras ranuraa y ranurab, en el bloque 13-2, y el bloque de RLC con el BSN  $j$  es transmitido / recibido en el modo de BTTI en la ranurac, en el bloque 13-3.

20 Si la ranuraa y la ranurab son asignadas en las dos últimas tramas de TDMA (siguientes 10 ms) de un bloque unitario temporal básico de 20 ms (recorrido de salida negativa, bloque 13-1), entonces se aplica la siguiente regla:

25 Si tanto la ranuraa como la ranurab son menores que la ranurac (recorrido de salida afirmativa del bloque 13-4), entonces el bloque de RLC con el BSN  $i$  es transmitido / recibido como un bloque de RTTI en el par de ranuras ranuraa y ranurab, en el bloque 13-5, y el bloque de RLC con el BSN  $j$  es transmitido / recibido en el modo de BTTI en la ranurac, en el bloque 13-6;

30 En caso contrario (recorrido de salida negativa, bloque 13-4), el bloque de RLC con el BSN  $i$  es transmitido / recibido en el modo de BTTI en la ranurac, en el bloque 13-7, y el bloque de RLC con el BSN  $j$  es transmitido / recibido como un bloque de RTTI en el par de ranuras ranuraa y ranurab, en el bloque 13-8.

En algunas realizaciones, el concepto de TBF de TTI mezclado que se ha descrito en lo anterior puede también aplicarse a una configuración de DLDC (Portadora de Enlace Descendente Dual –“Dual Downlink Carrier”).

35 Todos los ejemplos detallados han venido implicando la definición y el uso de TBFs de TTI mezclados que combinan al menos un bloque de RTTI y al menos un bloque de BTTI. Más generalmente, se definen combinaciones de ranuras de tipo mezclado. Un TBF de TTI mezclado es un ejemplo específico de una combinación de ranuras de tipo mezclado. Más generalmente, una combinación de tipo mezclado de ranuras tiene ranuras de al menos dos tipos diferentes. Las ranuras en el modo de BTTI y las ranuras en el modo de RTTI son ejemplos de dos tipos diferentes de ranuras, si bien se contemplan otros. Tal combinación de tipo mezclado de ranuras puede ser designada para el enlace ascendente y para el enlace descendente.

40 La comunicación de acuerdo con una destinación se refiere a la recepción o a la transmisión, según pueda ser apropiado dependiendo de si el actor es la red o el UE, y dependiendo de si se trata de una comunicación de enlace ascendente o de enlace descendente.

45 Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 20, se muestra en ella un diagrama de flujo de un método destinado a ser ejecutado por el equipo de acceso a red. El método comienza en el bloque 20-1 con la definición de una primera combinación de tipo mezclado de ranuras. El método continúa en el bloque 20-2 con la transmisión de un único mensaje de destinación que destina la primera combinación de tipo mezclado de ranuras a un flujo único. Nótese que esto no excluye el mensaje de destinación que destina la primera combinación de tipo mezclado de ranuras a un único flujo partiendo de la destinación de otras ranuras a otros flujos; esto no excluye otros mensajes de destinación que constituyen otras destinaciones. En los ejemplos que se detallan, un flujo es un TBF, y un TBF dado está, típicamente, asociado con una aplicación y/o contexto de PDP particular. Más generalmente, un flujo es una cierta cantidad de datos que, típicamente, pertenece a una aplicación y es de naturaleza de tren de impulsos. 50 Un flujo puede, por ejemplo, ser establecido para transmitir los datos ordenados en una cola y, a continuación, ser liberado cuando la cola está vacía.

60 El método puede proseguir con la comunicación, por parte de la red, basándose en la destinación en el bloque 20-3. Esto puede implicar la transmisión utilizando la destinación si se trata de una destinación de enlace descendente, o la transmisión de una asignación de enlace ascendente por lo que respecta a la destinación, si se trata de una destinación de enlace ascendente, y, a continuación, la recepción de acuerdo con la asignación.

65 En algunas realizaciones, el bloque 20-1 no se lleva a cabo, de tal modo que la combinación de tipo mezclado de ranuras constituye una entrada o dato de partida del método.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 21, se muestra en ella un diagrama de flujo de un método destinado a ser ejecutado por un UE. El método comienza con la recepción, por parte del equipo de usuario, de un único mensaje de destinación que designa a un flujo individual una primera combinación de tipo mezclado de ranuras, en el bloque 21-1. Esto puede incluir una destinación de enlace ascendente, una destinación de enlace descendente o ambas, dependiendo de una implementación dada. El método prosigue con la comunicación por parte del UE basada en la destinación recibida en el bloque 21-2. Esto puede implicar la recepción utilizando la destinación si se trata de una destinación de enlace descendente, o la recepción de una destinación de enlace ascendente por lo que respecta a la destinación, si se trata de una destinación de enlace ascendente, y, a continuación, la transmisión de acuerdo con la asignación.

A fin de llevar a cabo el procedimiento anterior, el UE 10 comprende un procesador capaz de realizar el procedimiento anterior. En aras de la simplicidad, las diferentes funciones se han desgajado en módulos distintos. Estos módulos pueden ser implementados por separado o juntos. Por otra parte, estos módulos pueden ser implementados en dispositivos físicos o hardware, programación o software, o alguna combinación de ellos. Por último, estos módulos pueden residir en diferentes partes del UE. Como se ilustra en la Figura 18, el procesador de UE comprende un módulo de recepción 801, un módulo de determinación 803 y un módulo de transmisión 807. El módulo de recepción 801 recibe un mensaje que indica una destinación de un TBF de TTI mezclado para su uso. Puede tratarse también de información de asignación para la asignación de enlace ascendente. El módulo de determinación 803 descodifica el mensaje para determinar el TBF de TTI mezclado. El módulo de recepción 801 y el módulo de transmisión 807 reciben y/o transmiten de acuerdo con una asignación de la destinación de TBF de TTI mezclado.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 19, el equipo 20 de acceso a red comprende también un procesador. El procesador comprende un módulo de recepción 901, un módulo de selección 903 y un módulo de transmisión 905. De nuevo, estos módulos se definen por razones de simplicidad y pueden ser ejecutados en software, hardware, *firmware* o software implantado de forma permanente en hardware, o ambos. De manera adicional, estos módulos pueden residir en una misma parte o en partes diferentes del equipo de acceso a red. El módulo de selección 903 está configurado para una destinación de TBF de TTI mezclado para un UE, y para dar instrucciones al módulo de transmisión 903 para que señalice al UE la destinación de TBF de TTI mezclado. El módulo de recepción 901 y el módulo de transmisión 903 están configurados para recibir y/o transmitir utilizando una asignación de la destinación de TBF de TTI mezclado. Esta solución se adopta para cada uno de múltiples UEs a que se da servicio por parte del equipo 20 de acceso a red.

La Figura 14 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbrico que incluye una realización del UE 10. El UE 10 es susceptible de hacerse funcionar para implementar aspectos de la invención, pero la invención no se verá limitada por estas implementaciones. Si bien se ha ilustrado como un teléfono móvil, el UE 10 puede adoptar diversas formas, incluyendo un equipo de mano o microteléfono inalámbrico, un dispositivo avisador portátil o *busca*, un asistente personal digital (PDA –“personal digital assistant”), una computadora portátil, una computadora del tipo de tableta o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas de estas funciones o todas ellas. En algunas realizaciones de la invención, el UE 10 no es un dispositivo de computación de propósito general como una computadora portátil, del tipo de tableta u ordenador portátil, sino que, en lugar de ello, es un dispositivo de comunicaciones de propósito especial tal como un teléfono móvil, un microteléfono inalámbrico, un dispositivo avisador portátil, una PDA o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otra realización, el UE 10 puede ser una computadora portátil, un ordenador portátil u otro dispositivo de computación. El UE 10 puede dar soporte a actividades especializadas tales como apuestas, control de inventario, control del trabajo y/o funciones de gestión de tareas, y así sucesivamente.

El UE 10 incluye un dispositivo de presentación visual 402. El UE 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otras teclas de introducción a las que se hace referencia generalmente como 404, para la introducción por parte de un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, tal como de los tipos QWERTY, Dvorak, AZERTY y secuencial, o bien una placa o cuadro de teclas numéricas tradicional con letras alfabéticas asociadas a un cuadro de teclas de telefonía. Las teclas de introducción pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla de salida o de escape, una bola de seguimiento u otras teclas de navegación o desplazamiento, o funcionales, las cuales pueden ser apretadas o pulsadas hacia dentro para proporcionar una función de introducción adicional. El UE 10 puede presentar opciones para su selección por parte del usuario, controles para la actuación por parte del usuario, y/o cursores u otros indicadores para la dirección por parte del usuario.

El UE 10 puede aceptar, de manera adicional, la introducción de datos por el usuario, incluyendo números para marcar o diversos valores de parámetros para configurar el funcionamiento del UE 10. El UE 10 puede ejecutar, de manera adicional, una o más aplicaciones de software o de *firmware* en respuesta a las órdenes del usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para que lleve a cabo diversas funciones personalizadas en respuesta a la interacción con el usuario. De manera adicional, el UE 10 puede ser programado y/o configurado a distancia, a través del espacio, por ejemplo, desde una estación de base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico u otro UE 10 semejante.



Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10, se encuentra un explorador de web, el cual permite que el dispositivo de presentación visual 402 muestre una página web. La página web puede obtenerse a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso a red inalámbrico, una torre celular, otro UE 10 semejante, o cualquier otra red o sistema 400 de comunicación inalámbrica. La red 400 está conectada a una red 408 instalada por cable, tal como la Internet. A través del enlace inalámbrico y de la red instalada por cable, el UE 10 tiene acceso a la información en diversos servidores, tales como un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenidos que pueden mostrarse en el dispositivo de presentación visual 402. Alternativamente, el UE 10 puede acceder a la red 400 a través de otro UE 10 semejante que actúe como intermediario, en una conexión de tipo de relé o de tipo de salto.

La Figura 15 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Si bien se ilustra una variedad de componentes conocidos de UEs 10, en una realización, puede estar incluido en el UE 10 un subconjunto de los componentes listados y/o componentes adicionales no referidos. El UE 10 incluye un procesador de señal digital (DSP –“digital signal processor”) 502 y una memoria 504. Como se muestra, el UE puede incluir, adicionalmente, una antena y una unidad de terminal frontal 506, un transmisor-receptor, o transceptor, de radio frecuencia (RF) 508, una unidad de tratamiento de banda de base analógica 510, un micrófono 512, un altavoz 514 de audífono, un acceso o puerta 516 para auriculares, una interfaz de entrada / salida 518, una tarjeta de memoria extraíble 520, una puerta de bus en serie universal (USB –“universal serial bus”) 522, un subsistema de comunicación inalámbrico de corto alcance 524, una alarma 526, un cuadro o placa de teclas 528, un dispositivo de presentación visual de cristal líquido (LCD –“liquid crystal display”), el cual puede incluir una superficie sensible al tacto 530, un controlador 532 de LCD, una cámara de dispositivo de acoplamiento de carga (CCD –“charge-coupled device”) 534, un controlador 536 de cámara, y un sensor 538 de sistema de localización global (GPS –“global positioning system”). En una realización, el UE 10 puede incluir otro tipo de dispositivo de presentación visual que no proporciona una pantalla sensible al tacto. En una realización, el DSP 502 puede comunicarse directamente con la memoria 504 sin pasar por la interfaz de entrada / salida 518.

El DSP 502 o alguna otra forma de controlador o unidad central de procesamiento funciona controlando los diversos componentes del UE 10 de acuerdo con software incorporado o *firmware* almacenado en la memoria 504 o almacenado en una memoria contenida dentro del propio DSP 502. Además del software incorporado o del *firmware*, el DSP 502 puede llevar a cabo otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o puestas a disposición a través de medios portadores de información tales como medios de almacenamiento de datos portátiles como la tarjeta de memoria extraíble 520, o a través de comunicaciones de red instalada con cable o inalámbrica. El software de aplicación puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por una máquina que configuran el DSP 502 para proporcionar la capacidad funcional deseada, o bien el software de aplicación puede consistir en instrucciones de software de alto nivel destinadas a ser procesadas por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

La antena y la unidad de terminal frontal 506 pueden proporcionarse para la conversión entre señales inalámbricas y señales eléctricas, lo que permite al UE 10 enviar y recibir información desde una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbricas disponible, o bien desde otro UE 10 semejante. En una realización, la antena y la unidad terminal frontal 506 pueden incluir múltiples antenas para dar soporte a operaciones de formación de haz y/o de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO –“multiple input multiple output”). Como es sabido por los expertos de la técnica, las operaciones de MIMO pueden proporcionar diversidad espacial que puede ser empleada para superar condiciones de canal difíciles y/o aumentar la capacidad de transmisión del canal. La antena y la unidad terminal frontal 506 pueden incluir componentes de sintonización de antena y/o de ajuste de impedancia, amplificadores de potencia de RF y/o amplificadores de ruido bajo.

El transmisor-receptor de RF 508 proporciona corrimiento de frecuencias, convirtiendo las señales de RF recibidas a la banda de base y convirtiendo señales de transmisión de banda de base a RF. En algunas descripciones, puede entenderse que un transmisor-receptor de radio o un transmisor-receptor de RF incluyen otras capacidades funcionales de tratamiento de señales, tales como la modulación / desmodulación, la codificación / decodificación, la intercalación / reversión de la intercalación, distribución / reversión de la distribución, transformada rápida de Fourier inversa (IFFT –“inverse fast Fourier transforming”) / transformada rápida de Fourier (FFT –“fast Fourier transforming”), anexo / eliminación de prefijos cíclicos, así como otras funciones de tratamiento de señales. Para los propósitos de claridad, la descripción que aquí se aporta separa la descripción de este tratamiento de señales de la etapa de RF y/o de radio, y asigna conceptualmente ese tratamiento de señales a la unidad de tratamiento de banda de base analógica 510 y/o al DSP 502 u otra unidad central de procesamiento. En algunas realizaciones, el transmisor-receptor de RF 508, ciertas partes de la antena y del terminal frontal 506, así como la unidad de tratamiento de banda de base analógica 510, pueden combinarse en una o más unidades de tratamiento y/o circuitos integrados específicos de la aplicación (ASICs –“application specific integrated circuits”).

La unidad de tratamiento de banda de base analógica 510 es capaz de proporcionar tratamiento analógico diverso de entradas y de salidas, por ejemplo, el tratamiento analógico de entradas procedentes del micrófono 512 y de los auriculares 516, y de salidas al audífono 514 y a los auriculares 516. A tal fin, la unidad de tratamiento de banda de

base analógica 510 puede tener puertas para conectarse al micrófono integrado 512 y al altavoz 514 del audífono, que permiten que el UE 10 sea utilizado como teléfono celular. La unidad de tratamiento de banda de base analógica 510 puede incluir, de manera adicional, una puerta para conectarse a unos auriculares u otra configuración de micrófono y altavoz de manos libres. La unidad de tratamiento de banda de base analógica 510 puede proporcionar conversión de digitales a analógicas en un sentido de las señales y conversión de analógicas a digitales en el sentido opuesto de las señales. En algunas realizaciones, al menos algunas de las capacidades funcionales de la unidad de tratamiento de banda de base analógica 510 pueden ser proporcionadas por componentes de tratamiento digitales, por ejemplo, por el DSP 502 o por otras unidades centrales de procesamiento.

El DSP 502 puede llevar a cabo la modulación / desmodulación, la codificación / decodificación, la intercalación / reversión de la intercalación, distribución / reversión de la distribución, transformada rápida de Fourier inversa (IFFT –“inverse fast Fourier transforming”) / transformada rápida de Fourier (FFT –“fast Fourier transforming”), anexo / eliminación de prefijos cíclicos, así como otras funciones de tratamiento de señales asociadas con las comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división en código (CDMA –“code division multiple access”), para una función de transmisor, el DSP 502 puede llevar a cabo la modulación, codificación, intercalación y distribución, y para una función de receptor, el DSP 502 puede llevar a cabo la reversión de la distribución, de la intercalación, la decodificación y la desmodulación. En otra realización, por ejemplo, en una aplicación de tecnología de acceso multiplex por división en frecuencia ortogonal (OFDMA –“orthogonal frequency division multiplex access”), para la función de transmisor, el DSP 502 puede llevar a cabo la modulación, la codificación, la intercalación, la transformada rápida de Fourier inversa y el anexo de prefijos cíclicos, y para la función de receptor, el DSP 502 puede llevar a cabo la eliminación de prefijos cíclicos, la transformada rápida de Fourier, la reversión de la intercalación, la decodificación y la desmodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, pueden llevarse a cabo por el DSP 502 aún otras funciones de tratamiento de señales y combinaciones de funciones de tratamiento de señales.

El DSP 502 puede comunicarse con una red inalámbrica por medio de la unidad de tratamiento de banda de base analógica 510. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad con la Internet, lo que permite a un usuario ganar acceso a los contenidos de la Internet y enviar y recibir correo electrónico o mensajes de texto. La interfaz de entrada / salida 518 interconecta el DSP 502 y diversas memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta de memoria extraíble 520 pueden proporcionar software y datos para configurar el funcionamiento del DSP 502. Entre las interfaces puede encontrarse la interfaz 522 de USB y el subsistema de comunicación inalámbrico de corto alcance 524. La interfaz 522 de USB puede ser utilizada para cargar el UE 10 y puede también permitir que el UE 10 funcione como dispositivo periférico para intercambiar información con una computadora personal u otro sistema informático. El subsistema de comunicación inalámbrico de corto alcance 524 puede incluir una puerta de infrarrojos, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica de conformidad con la IEEE [norma del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica –“Institute of Electrical and Electronics Engineering”] 802.11, o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrico de corto alcance, que puede permitir al UE 10 comunicarse de forma inalámbrica con otros dispositivos móviles y/o estaciones de base inalámbricas cercanos.

La interfaz de entrada / salida 518 puede conectar adicionalmente el DSP 502 con la alarma 526, la cual, cuando se dispara, hace que el UE 10 proporcione una indicación al usuario, por ejemplo, mediante un timbre, la reproducción de una melodía o una vibración. La alarma 526 puede servir como mecanismo para avisar al usuario de cualquiera de diversos sucesos tales como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto y un recordatorio de cita, mediante una vibración silenciosa o mediante la reproducción de una melodía específica previamente asignada para un llamante particular.

El cuadro de teclas 528 se conecta al DSP 502 a través de la interfaz 518 con el fin de proporcionar un mecanismo para que usuario realice selecciones, introduzca información o proporcione de otras formas una entrada al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, tal como de los tipos QWERTY, Dvorak, AZERTY y secuencial, o bien un cuadro de teclas numérico tradicional con letras alfabéticas asociadas con un cuadro de teclas de telefonía. Las teclas de introducción pueden incluir una rueda de seguimiento, una tecla de salida o de escape, una bola de seguimiento y otras teclas de navegación o desplazamiento, o funcionales, las cuales pueden ser apretadas o pulsadas hacia dentro para proporcionar una función de introducción adicional. Otro mecanismo de introducción puede ser el LCD 530, el cual puede incluir una capacidad de pantalla táctil y también presentar visualmente texto y/o gráficos al usuario. El controlador de LCD 532 conecta el DSP 502 al LCD 530.

La cámara de CCD 534, si se aporta formando parte del equipo, permite al UE 10 tomar fotografías digitales. El DSP 502 se comunica con la cámara de CCD 534 por medio del controlador 536 de cámara. En otra realización, puede emplearse un funcionamiento de cámara con arreglo a una tecnología diferente de la de las cámaras de Dispositivo de Acoplamiento de Carga. El sensor de GPS 538 está conectado al DSP 502 par decodificar señales de sistema de localización global, con lo que se permite al UE 10 determinar su posición. Pueden incluirse también otros diversos dispositivos periféricos con el fin de proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, de recepción de radio y televisión.

La Figura 16 ilustra un entorno de software 602 que puede ser implementado por el DSP 502. El DSP 502 hace funcionar dispositivos de accionamiento 604 de sistema operativo que proporcionan una plataforma desde la que funciona el resto del software. Los dispositivos de accionamiento 604 de sistema operativo aportan dispositivos de accionamiento para el hardware de dispositivo inalámbrico con interfaces normalizadas que son accesibles al software de aplicación. Los dispositivos de accionamiento 604 de sistema operativo incluyen servicios de gestión de aplicación (“AMS” –“application management services”) 606 que transfieren el control entre aplicaciones que corren en el UE 10. También se muestran en la Figura 6 una aplicación 608 de explorador de web, una aplicación 610 de reproducción de medios de soporte de información, así como pequeñas aplicaciones o *applets* de Java 612. La aplicación 608 de explorador de web configura el UE 10 para que funcione como un explorador de web, lo que permite al usuario introducir información en formularios y seleccionar enlaces para recuperar y visualizar páginas web. La aplicación 610 de reproducción de medios de soporte de información configura el UE 10 para recuperar y reproducir medios de soporte de información de audio o audiovisuales. Las miniaplicaciones o *applets* de Java 612 configuran el UE 10 para proporcionar juegos, utilidades y otras capacidades funcionales. Un componente 614 puede proporcionar la capacidad funcional relacionada con la presente invención.

Los UEs 10, los ENBs 20 y el control central 110 de la Figura 1, así como otros componentes que pudieran estar asociados con las celdas 102, pueden incluir cualquier computadora de propósito general con la suficiente potencia de procesamiento, recursos de memoria y capacidad de transmisión de red para hacerse cargo de la necesaria carga de trabajo que se deposita en ellos. La Figura 7 ilustra un sistema informático de propósito general típico 700 que puede resultar adecuado para implementar una o más de las realizaciones que se divulgan en la presente memoria. El sistema informático 700 incluye un procesador 720 (al que puede hacerse referencia como unidad central de procesamiento o CPU –“central processor unit”) que está en comunicación con dispositivos de memoria que incluyen un dispositivo de almacenamiento secundario 750, una memoria de solo lectura (ROM –“read only memory”) 740, una memoria de acceso aleatorio (RAM –“random access memory”) 730, dispositivos de entrada / salida (E/S –“I/O (input / output)”) 700, y dispositivos 760 de conectividad de red. El procesador puede ser implementado en forma de uno o más chips de CPU.

El dispositivo de almacenamiento secundario 750 está compuesto, típicamente, de uno o más dispositivos de accionamiento de disco o dispositivos de accionamiento de cinta, y se utiliza para el almacenamiento no volátil de datos y como un dispositivo de almacenamiento de datos para flujo excesivo o desbordamiento en el caso de que la RAM 730 no sea lo bastante grande para contener todos los datos de trabajo. El dispositivo de almacenamiento secundario 750 puede utilizarse para almacenar programas que son cargados en la RAM 730 cuando dichos programas se seleccionan para su ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones y, quizás, datos que son leídos durante la ejecución del programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil que tiene, típicamente, una capacidad de memoria pequeña en comparación con la mayor capacidad de memoria del dispositivo de almacenamiento secundario. La RAM 730 se utiliza para almacenar datos volátiles y, quizás, para almacenar instrucciones. El acceso tanto a la ROM 740 como a la RAM 730 es, típicamente, más rápido que a la memoria secundaria 750.

Los dispositivos de E/S 700 pueden incluir impresoras, monitores o pantallas de vídeo, dispositivos de presentación visual de cristal líquido (LCDs), dispositivos de presentación visual de pantalla táctil, teclados, cuadros de teclas, conmutadores, sintonizadores, ratón, bolas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjeta, lectores de cinta de papel u otros dispositivos de entrada bien conocidos.

Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden adoptar la forma de módems [moduladores-desmoduladores], bancos o baterías de módems, tarjetas de Ethernet, tarjetas de interfaz de bus en serie universal (USB), interfaces en serie, tarjetas de red en anillo, tarjetas de interfaz de datos distribuidos en fibra (FDDI –“fiber distributed data interface”), tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN –“wireless local area network”), tarjetas de transmisor-receptor de radio, tales como tarjetas de transmisor-receptor de radio de acceso múltiple por división en código (CDMA) y/o de sistema global para comunicaciones móviles (GPS), así como otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos 760 de conectividad de red pueden permitir al procesador 720 comunicarse con una Internet o con una o más intranets. Con semejante conexión de red, se contempla que el procesador 720 pueda recibir información desde la red, o bien pueda suministrar como salida información a la red en el curso de la ejecución de las etapas del método anteriormente descritas. Tal información, que se representa a menudo como una secuencia de instrucción que se han de ejecutar mediante el uso del procesador 720, puede ser recibida desde la red y suministrada como salida a la misma, por ejemplo, en forma de una señal de datos informáticos incorporada en una onda portadora.

Tal información, que puede incluir datos o instrucciones destinadas a ser ejecutadas utilizando el procesador 720, por ejemplo, puede ser recibida desde la red y suministrada como salida a la misma, por ejemplo, en forma de una señal de banda de base de datos informáticos o de una señal incorporada en una onda portadora. La señal de banda de base o señal incorporada en la onda portadora generada por los dispositivos 760 de conectividad de red puede propagarse dentro, o por la superficie, de conductores eléctricos, por el interior de cables coaxiales, dentro de guías de ondas, en medios ópticos, por ejemplo, fibra óptica, o en el seno del aire o del espacio libre. La información contenida en la señal de banda de base o señal embebida o incluida en la onda portadora puede ser ordenada de

- 5 acuerdo con diferentes secuencias, como puede ser deseable ya sea para el tratamiento, ya sea para la generación de la información, o para la transmisión o recepción de la información. La señal de banda de base o señal embebida en la onda portadora, u otros tipos de señales que se utilizan en la actualidad o que se desarrollen en un futuro, a las que se hace referencia en la presente memoria como el medio de transmisión, pueden ser generadas de acuerdo con diversos métodos bien conocidos por un experto de la técnica.
- 10 El procesador 720 lleva a cabo instrucciones, códigos, programas informáticos, guiones a los que accede desde un disco duro, un disco flexible, un disco óptico (estos diversos sistemas basados en disco pueden considerarse, todos ellos, como dispositivo de almacenamiento secundario 750), ROM 740, RAM 730, o los dispositivos 760 de conectividad de red. Si bien se ha mostrado únicamente el procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. Así, pues, aunque las instrucciones pueden haberse explicado de manera que son ejecutadas por un procesador, las instrucciones pueden ser ejecutadas de forma simultánea, en serie, o llevadas a cabo de otro modo por uno o varios procesadores.
- 15 Si bien se han proporcionado diversas realizaciones en la presente divulgación, debe comprenderse que los sistemas y los métodos divulgados pueden materializarse de muchas otras formas específicas sin apartarse del ámbito de la presente invención. Los presentes ejemplos deben considerarse como ilustrativos y no restrictivos, y no es la intención que estén limitados a los detalles que se aquí se proporcionan. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o bien pueden omitirse ciertas características, o no implementarse.
- 20 Asimismo, las técnicas, sistemas, subsistemas y métodos que se han descrito e ilustrado en las diversas realizaciones como discretos o independientes, pueden combinarse o integrarse con otros sistemas, módulos, técnicas o métodos sin apartarse del ámbito de la presente invención. Otros elementos mostrados o expuestos como conectados o directamente conectados o en comunicación unos con otros, pueden estar indirectamente conectados o en comunicación a través de alguna interfaz, dispositivo o componente intermedio, ya sea eléctrica o mecánicamente, o de otra manera. Otros ejemplos de cambios, sustituciones y alteraciones pueden ser establecidos por un experto de la técnica y pueden ser realizados sin apartarse del ámbito aquí divulgado.
- 25 Son posibles numerosas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Debe comprenderse, por lo tanto, que, dentro del ámbito de las reivindicaciones que se acompañan, la invención puede llevarse a la práctica de otra manera que como se ha descrito específicamente aquí.
- 30

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método de un equipo (20) de acceso a red, que comprende:
- 5 transmitir un único mensaje de destinación que destina un único flujo en bloques temporales, TBF, que comprende una primera combinación de ranuras de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, mezclado, para la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo, TDMA, de enlace ascendente o de enlace descendente;
- 10 de tal manera que la primera combinación de ranuras de TTI mezclado comprende al menos un par de ranuras para bloques de intervalo de tiempo de transmisión reducido, RTTI, y una ranura para bloques de intervalo de tiempo de transmisión básico, BTTI.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, adicionalmente, comunicarse basándose en el mensaje de destinación único.
- 15 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual comunicarse basándose en el mensaje de destinación comprende transmitir bloques de datos en el al menos un par de ranuras para bloques de RTTI y en la ranura para bloques de BTTI.
- 20 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el hecho de basarse en el mensaje de destinación comprende recibir bloques de datos en el al menos un par de ranuras para bloques de RTTI y en la ranura para bloques de BTTI.
- 25 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual un bloque de RTTI consiste en un primer par de ranuras dentro de una primera trama de TDMA y un segundo par de ranuras dentro de una segunda trama de TDMA; y en el que un bloque de BTTI consiste en una ranura dentro de la primera trama de TDMA, una ranura dentro de la segunda trama de TDMA, una ranura dentro de una tercera trama de TDMA, y una ranura dentro una cuarta trama de TDMA.
- 30 6.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el mensaje de destinación único contiene al menos:
- una indicación de que la destinación es una destinación de TBF de TTI mezclado;
- 35 indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de BTTI; e  
indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de RTTI.
- 7.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual el mensaje de destinación único comprende un mensaje de destinación de enlace ascendente en paquetes, un mensaje de destinación de enlace descendente en paquetes, o bien un mensaje de reconfiguración de ranura temporal en paquetes.
- 40 8.- Un método de un equipo de usuario, UE, (10), que comprende:
- recibir un único mensaje de destinación que destina un único flujo de bloques temporales, TBF, que comprende una primera combinación de ranuras de intervalo de tiempo de transmisión, TTI, mezclado, para
- 45 la comunicación de acceso múltiple por división en el tiempo, TDMA, de enlace ascendente o de enlace descendente;
- de tal manera que la primera combinación de ranuras de TTI mezclado comprende al menos un par de ranuras para bloques de intervalo de tiempo de transmisión reducido, RTTI, y una ranura para bloques de intervalo de tiempo de transmisión básico, BTTI.
- 50 9.- El método de acuerdo con la reivindicación 8, que se comunica, de manera adicional, basándose en el mensaje de destinación único.
- 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual comunicarse basándose en el mensaje de destinación comprende recibir bloques de datos en el al menos un par de ranuras para bloques de RTTI y en la ranura para bloques de BTTI.
- 55 11.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual comunicarse basándose en el mensaje de destinación comprende transmitir bloques de datos en el al menos un par de ranuras para bloques de RTTI y en la ranura para bloques de BTTI.
- 60 12.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el cual un bloque de RTTI consiste en un primer par de ranuras dentro de una primera trama de TDMA y en un segundo par de ranuras dentro de una segunda trama de TDMA; y en el que un bloque de BTTI consiste en una ranura dentro de la primera trama de TDMA, una ranura dentro de la segunda trama de TDMA, una ranura dentro de una tercera trama de TDMA, y una
- 65

ranura dentro de una cuarta trama de TDMA.

13.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el cual el mensaje único consiste en al menos:

- 5        una indicación de que la destinación es una destinación de TBF de TTI mezclado;  
         indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de BTTI; e  
         indicación de ranura(s) que porta(n) bloque(s) de RTTI.

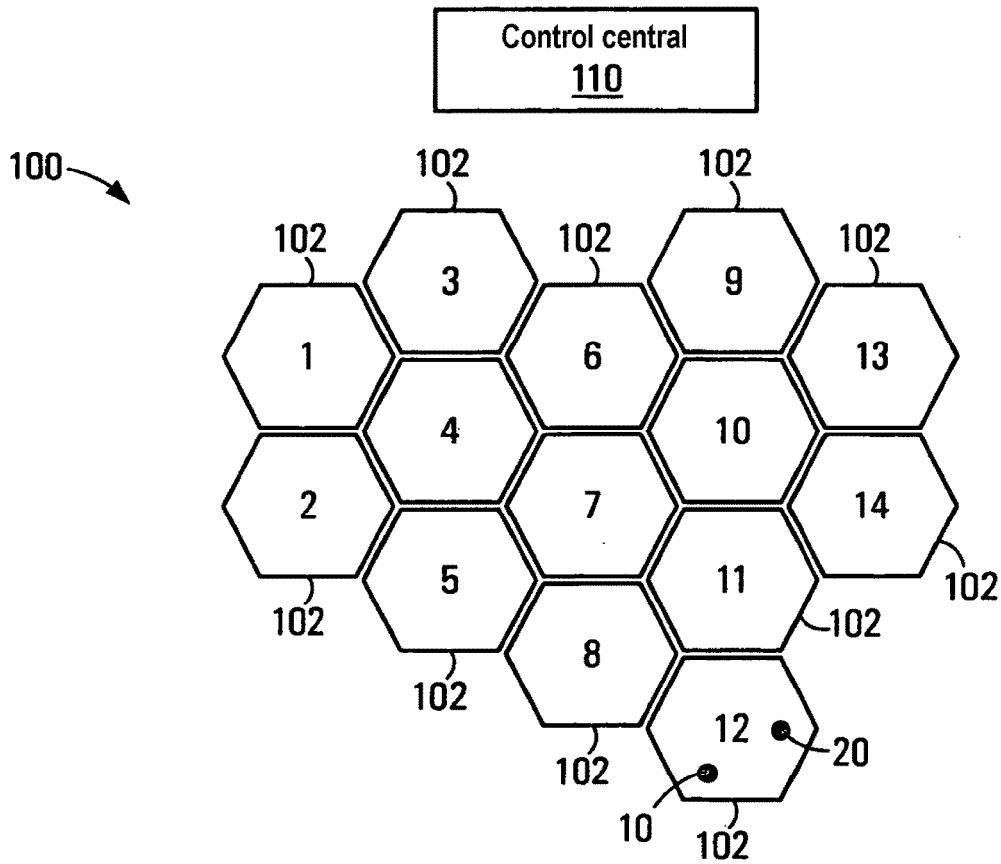
10       14.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el cual el mensaje de destinación único comprende un mensaje de destinación de enlace ascendente en paquetes, un mensaje de destinación de enlace descendente en paquetes, o bien un mensaje de reconfiguración de ranura temporal en paquetes.

15       15.- Un equipo de usuario configurado para implementar las etapas del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

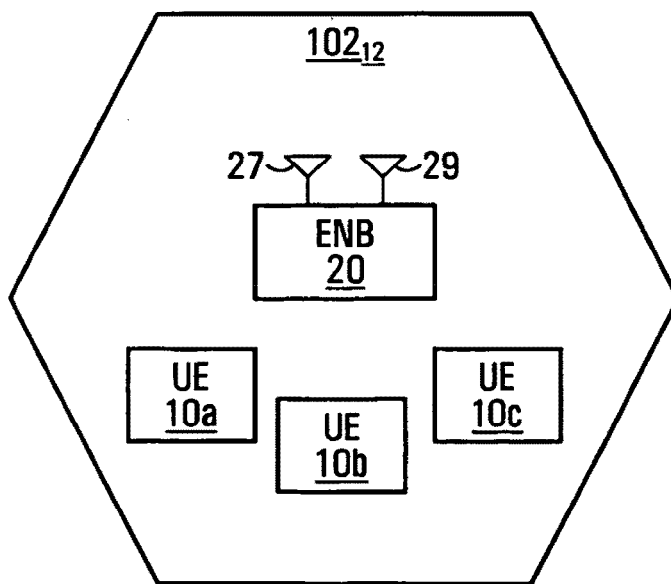
16.- Un medio legible por computadora y que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando se llevan a cabo en un equipo de usuario, dan instrucciones al equipo de usuario para que ejecute las etapas del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

20       17.- Un equipo de acceso a red, configurado para implementar las etapas del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

25       18.- Un medio legible por computadora y que tiene instrucciones almacenadas en él que, cuando se llevan a cabo en un equipo de acceso a red, dan instrucciones al equipo de acceso a red para que lleve a cabo las etapas del método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

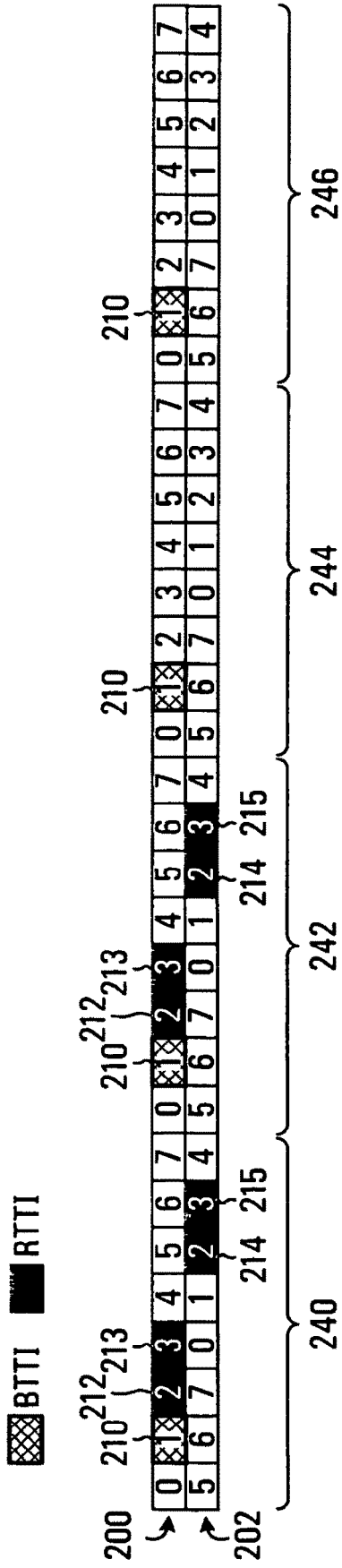


FIG. 3



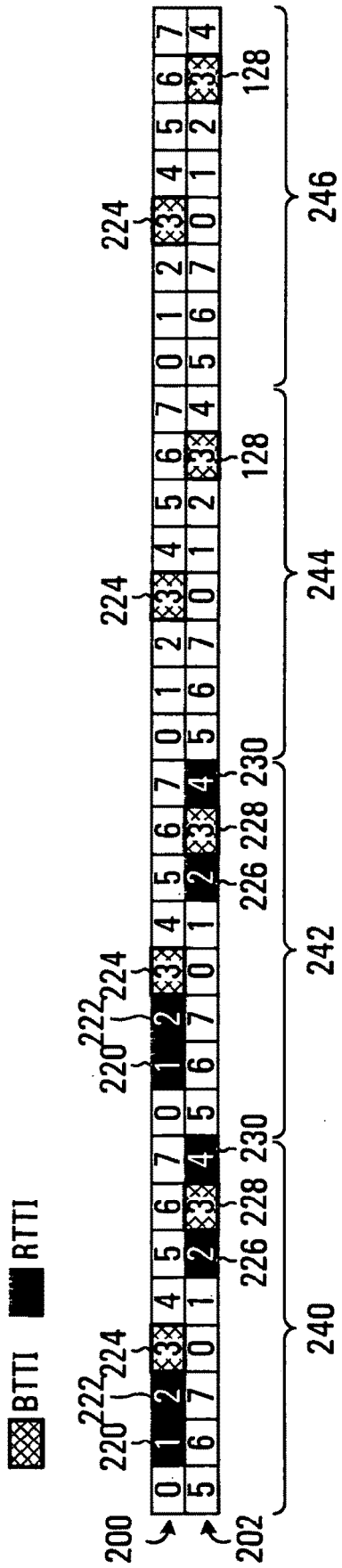


FIG. 4A

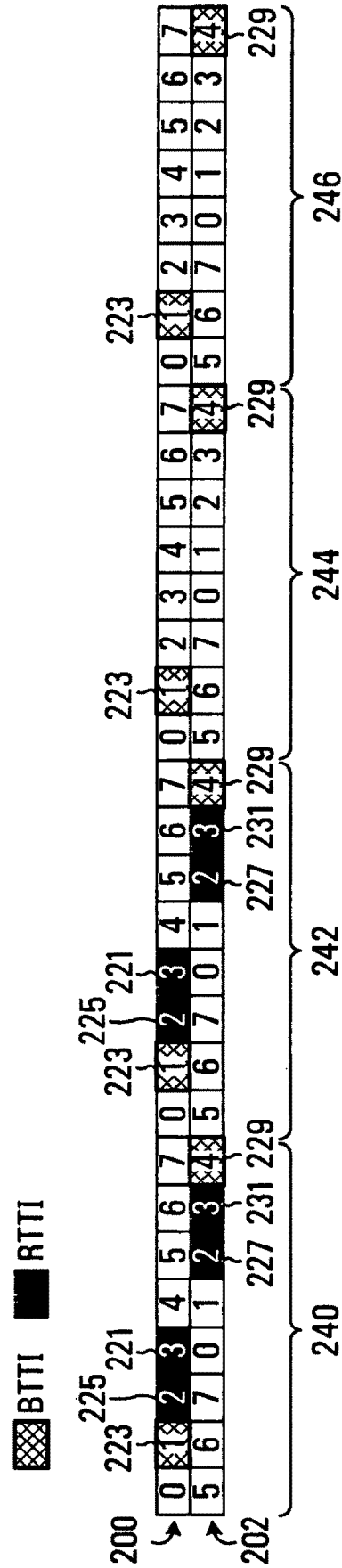
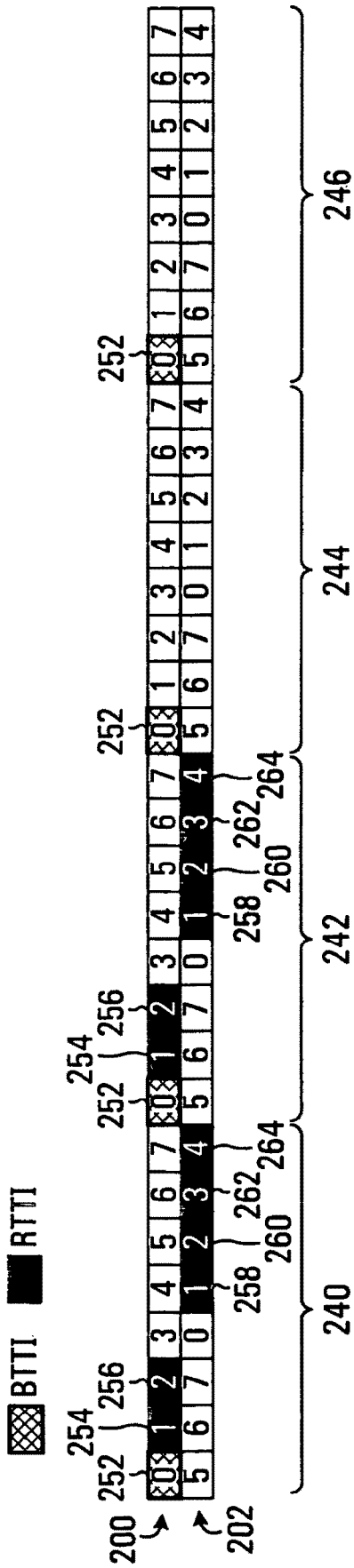
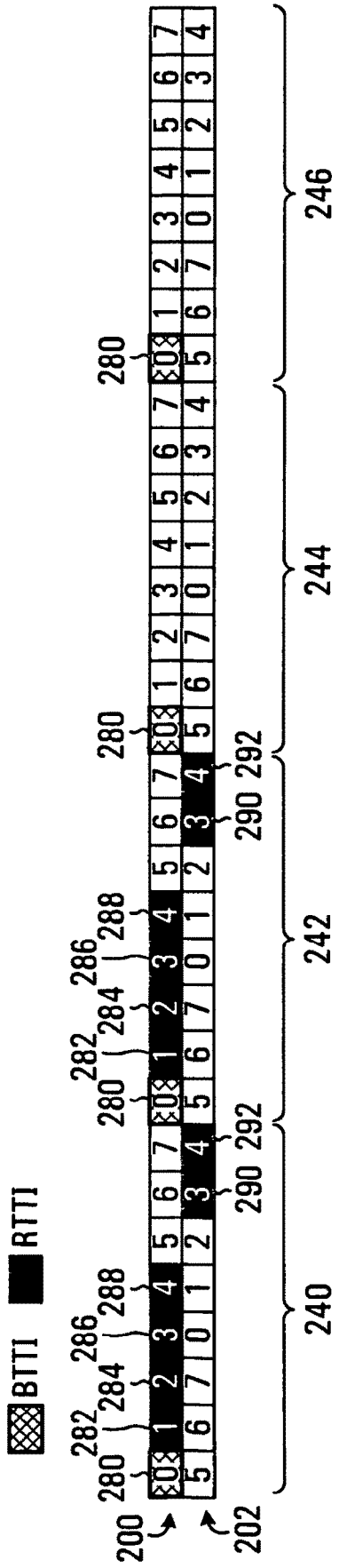


FIG. 4B



**FIG. 5**



**FIG. 6**

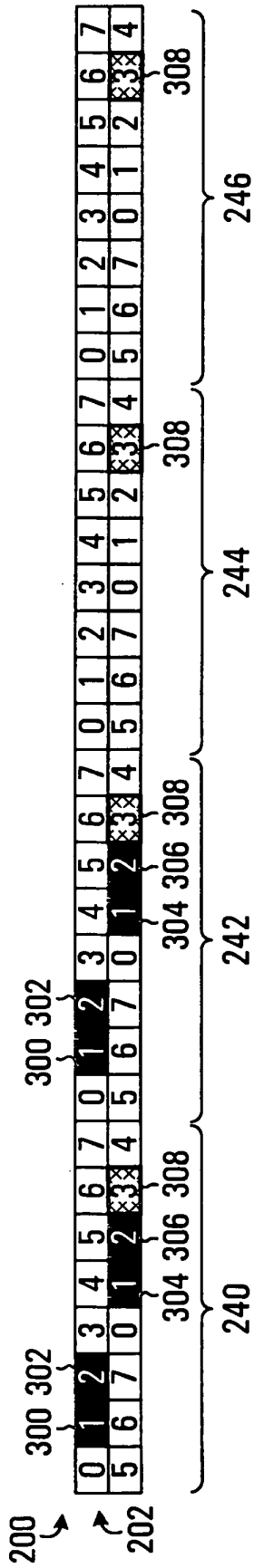


FIG. 7

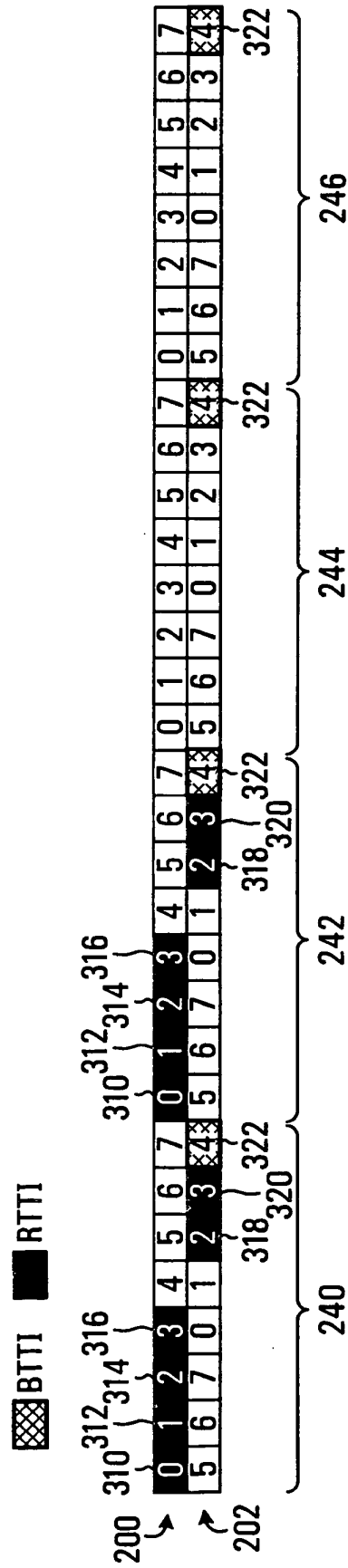
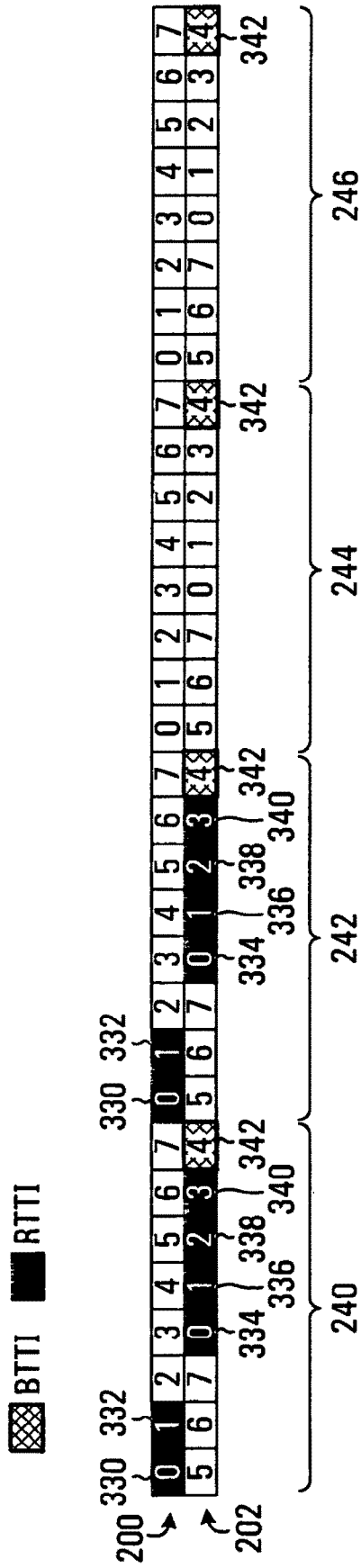
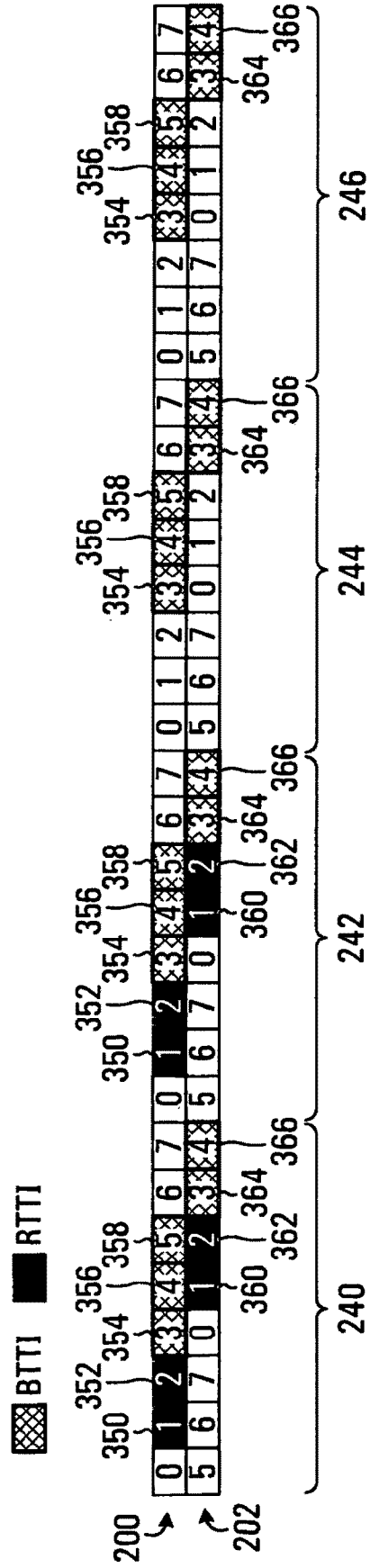


FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**

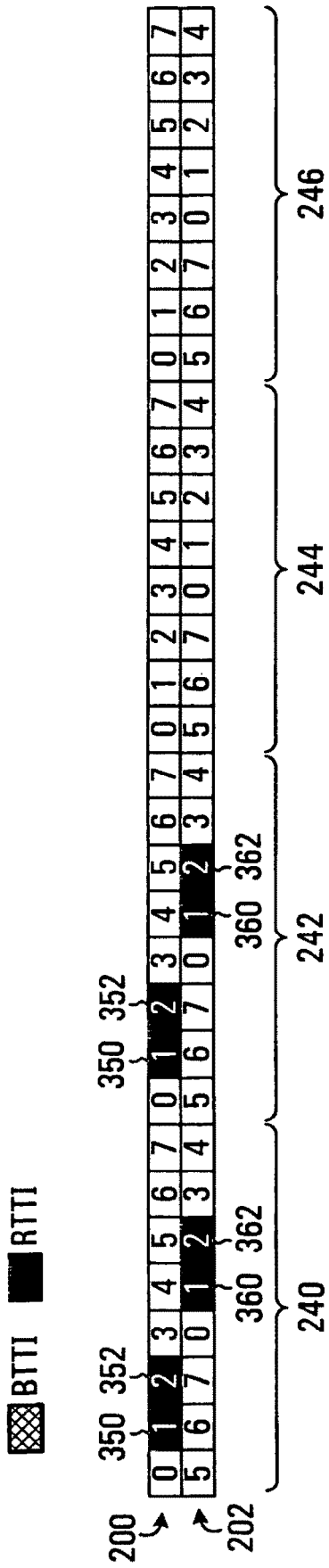


FIG. 11

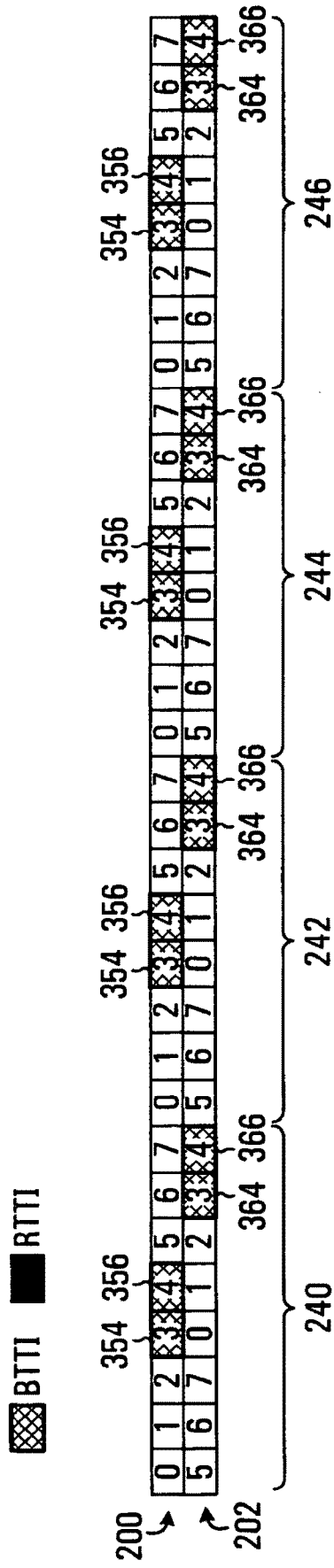
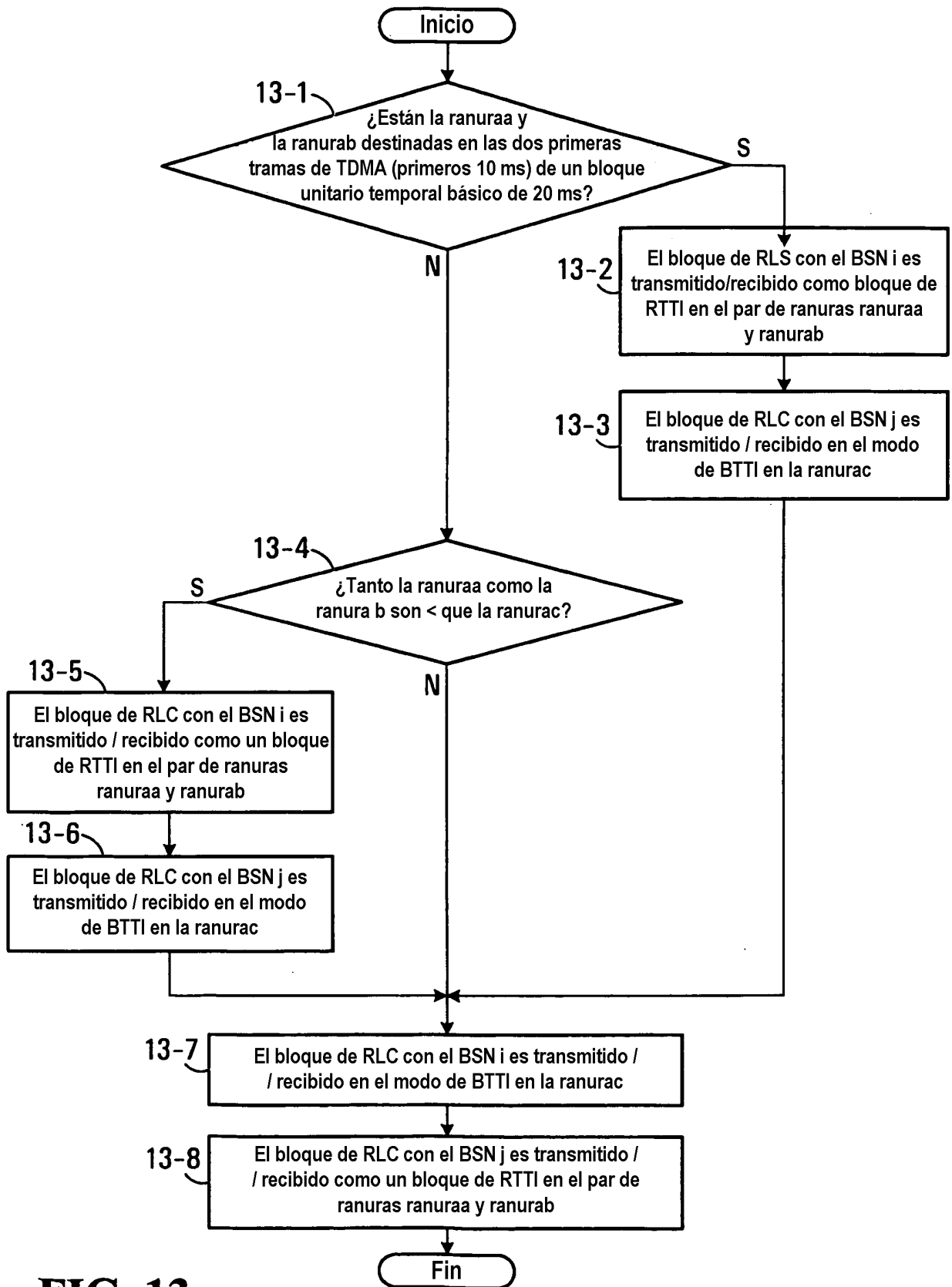
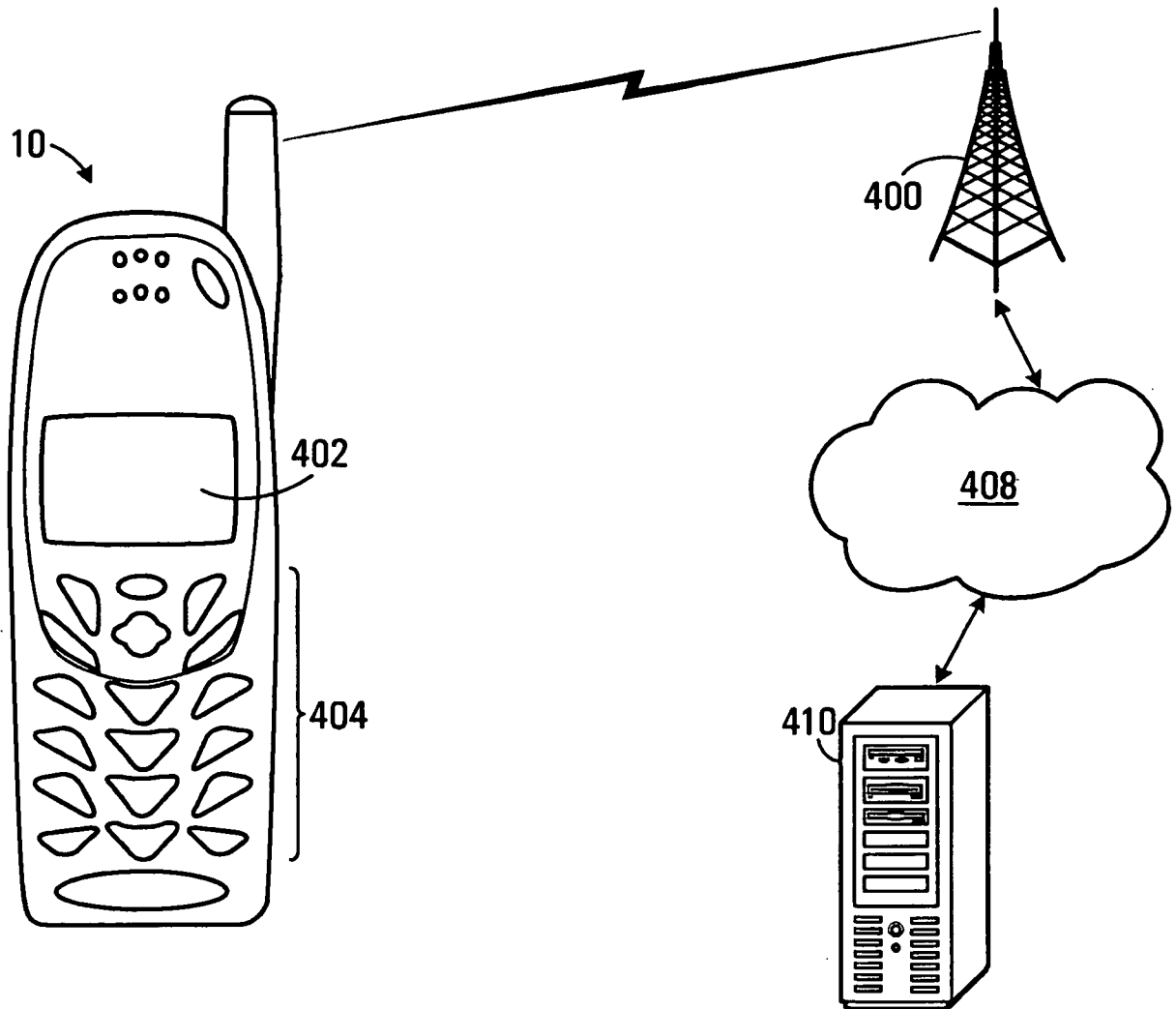


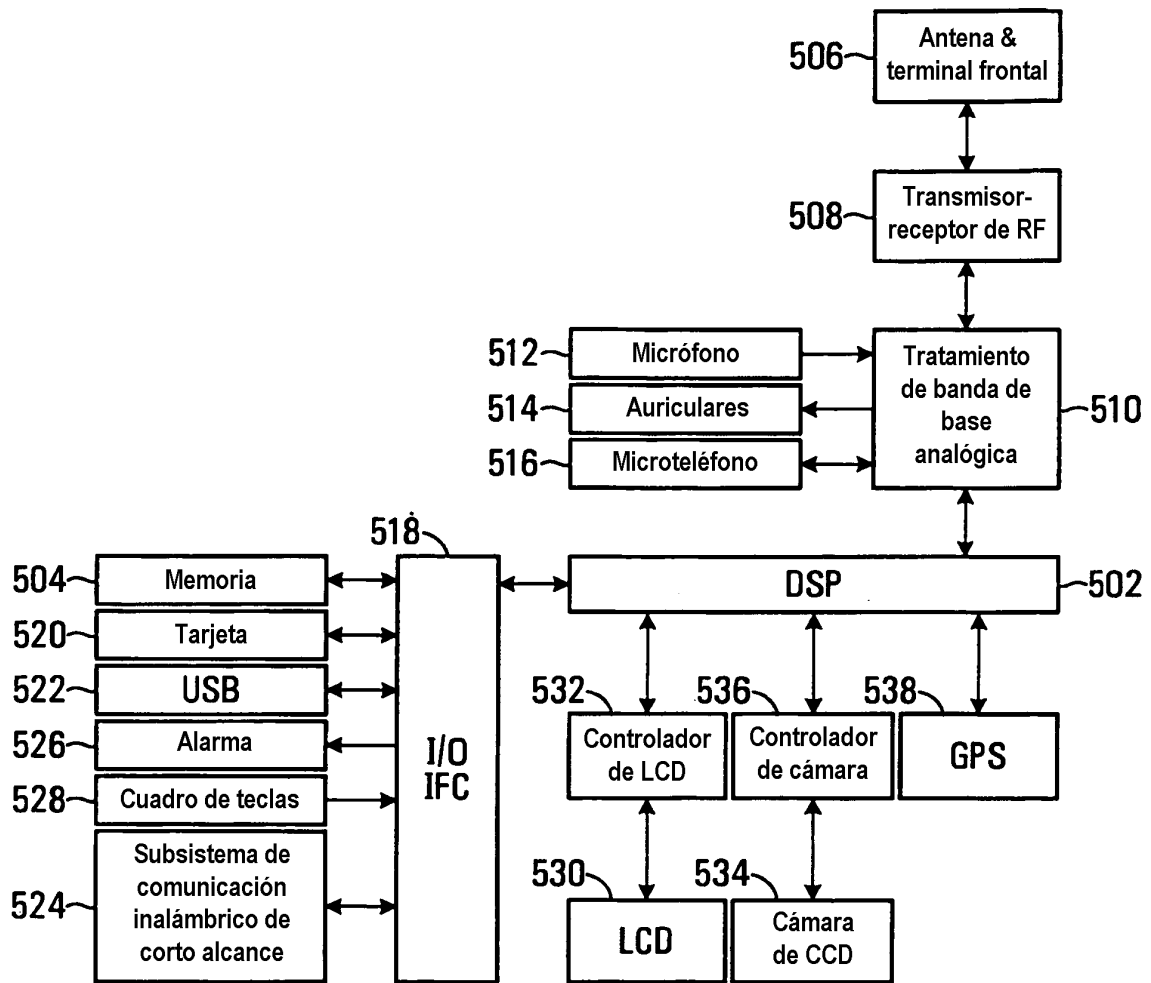
FIG. 12



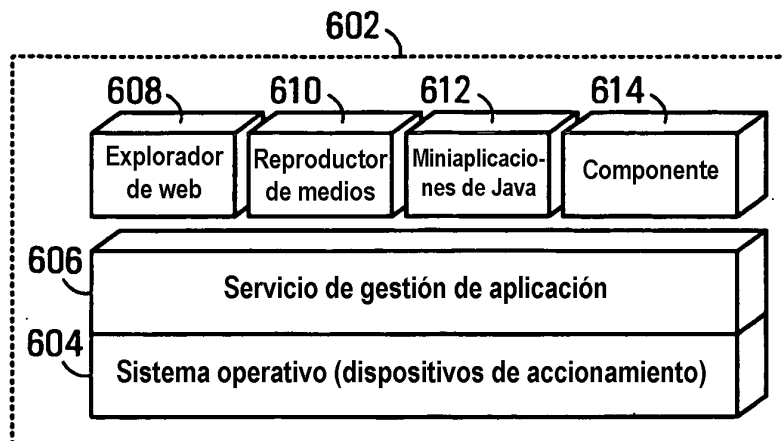
**FIG. 13**



**FIG. 14**

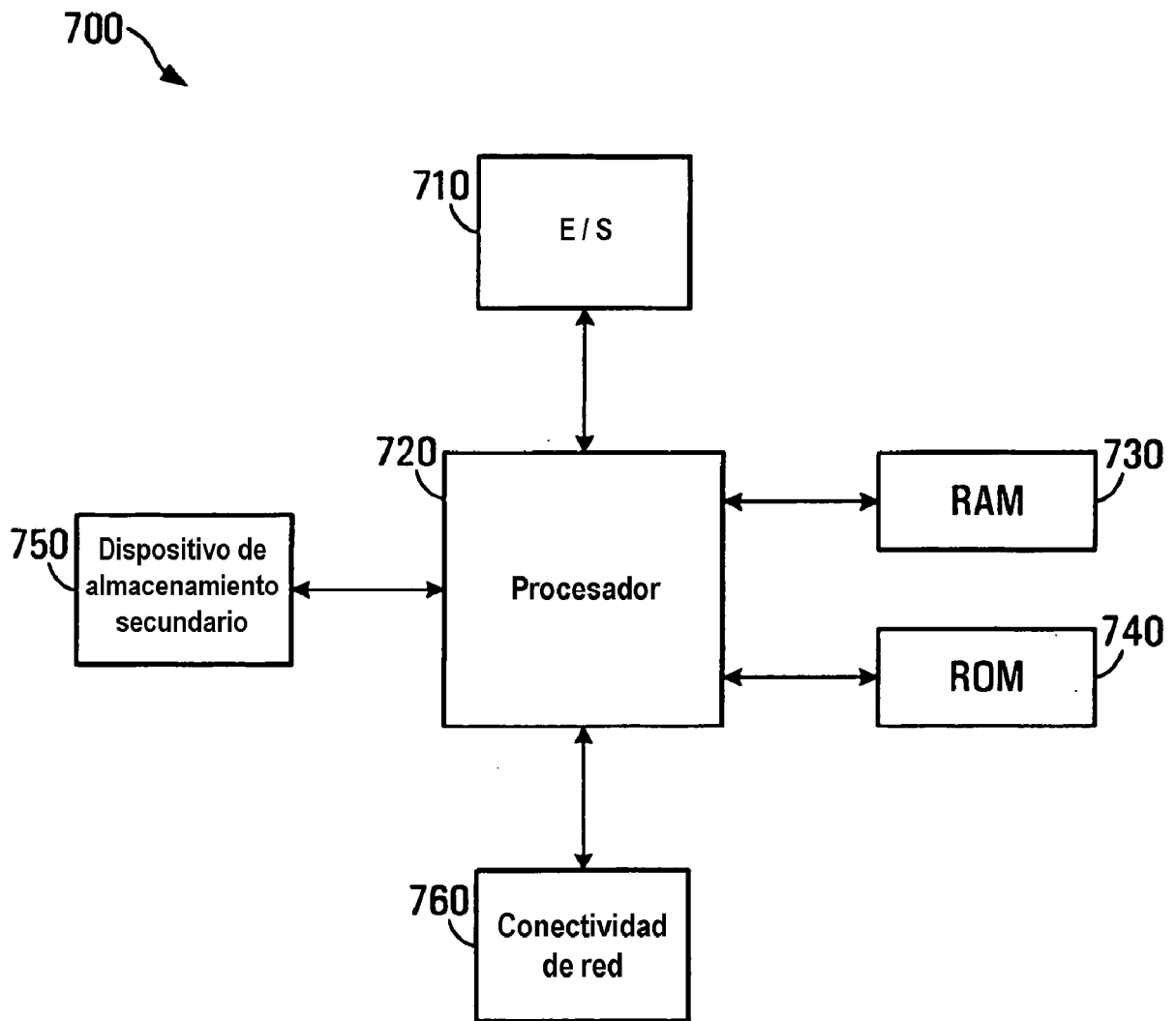


**FIG. 15**

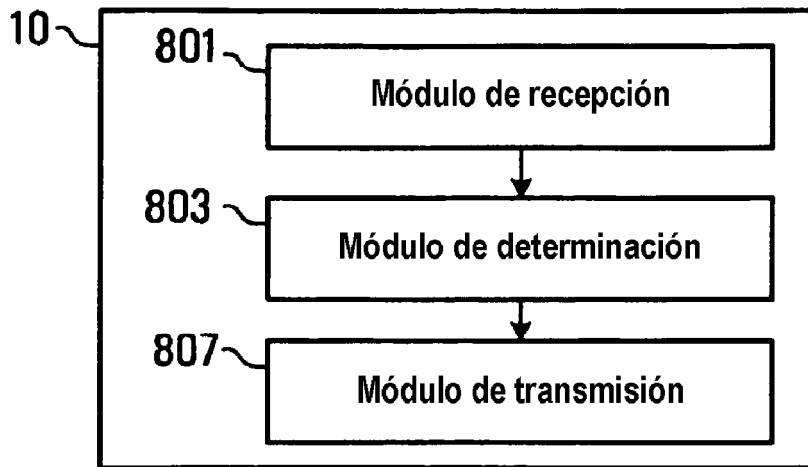


**FIG. 16**

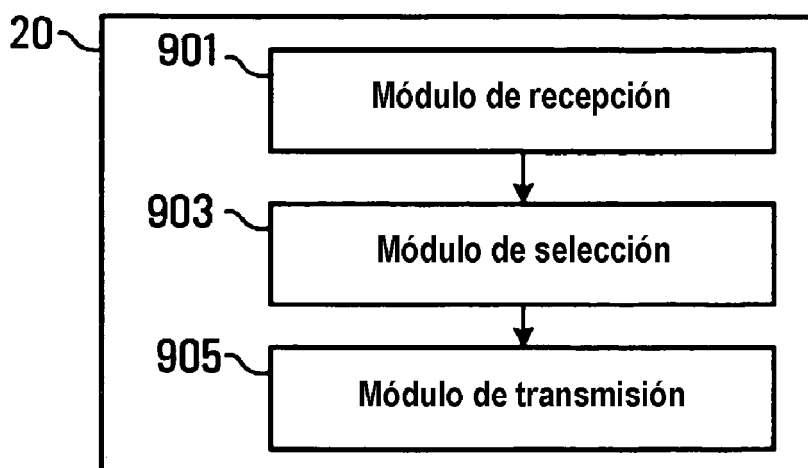




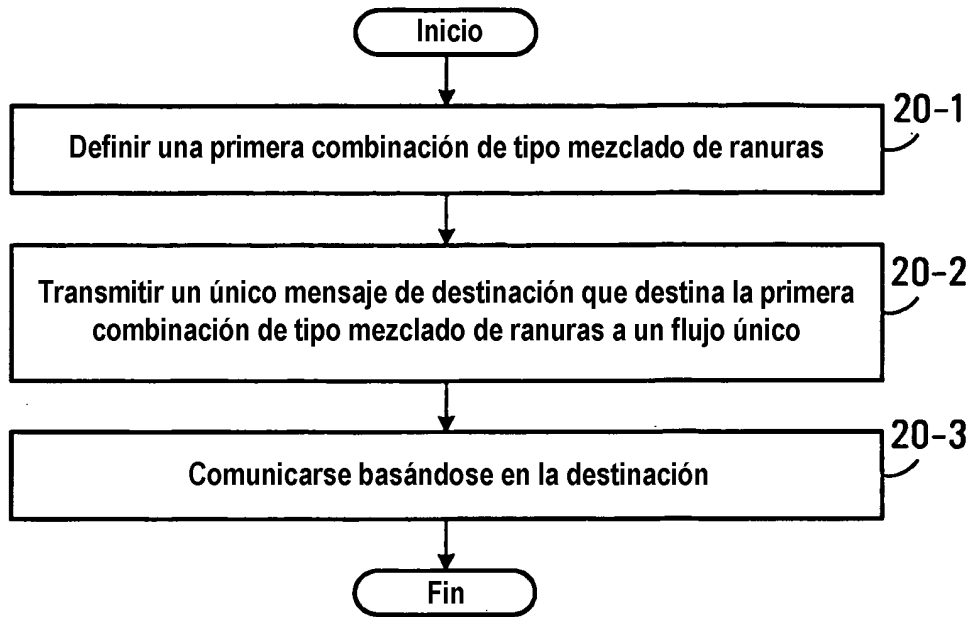
**FIG. 17**



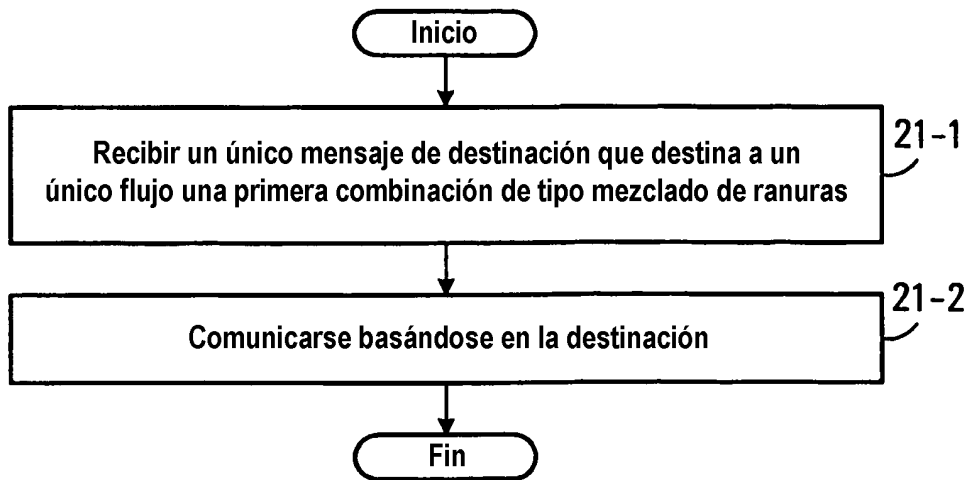
**FIG. 18**



**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG. 21**