

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 379**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2016 PCT/EP2016/060818**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16184798**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2016 E 16723095 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3295590**

54 Título: **Comunicación de un bloque de transporte en una red inalámbrica**

30 Prioridad:
15.05.2015 US 201562162236 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2020

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

72 Inventor/es:
BLANKENSHIP, YUFEI

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

ES 2 785 379 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

Comunicación de un bloque de transporte en una red inalámbrica

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente solicitud se relaciona de manera general con la comunicación de un bloque de transporte en una red inalámbrica, y específicamente se relaciona con la codificación y decodificación de un bloque de transporte transportado por un número de subtramas por repetición o agrupación.

10 **ANTECEDENTES**

Un dispositivo de comunicación puede emplear una o más interfaces para comunicarse sobre una red inalámbrica. Dicho dispositivo de comunicación puede transmitir y recibir una amplia variedad de comunicaciones. Los protocolos para soportar estas comunicaciones están orientados a menudo hacia el soporte del intercambio de datos generados y/o consumidos por seres humanos. Sin embargo, los protocolos desarrollados desde la perspectiva del soporte de la comunicación de datos humanos pueden ser menos adecuados para soportar la comunicación entre máquinas.

Por ejemplo, la Comunicación de Tipo Máquina (MTC) puede ser un flujo de ingresos importante para las operadoras y pueden tener un enorme potencial desde la perspectiva del operador. Además, puede ser eficiente, por ejemplo, para las operadoras servir a Equipos de Usuario MTC (UE) que usen una tecnología de acceso por radio ya desplegada, tal como LTE 3GPP, como una tecnología de acceso por radio competitiva para el soporte eficiente de MTC. Disminuir el coste de los UE MTC puede ser también un importante habilitador para la implementación del concepto de "Internet de las Cosas". Por ejemplo, Los UE MTC usados para muchas aplicaciones pueden requerir un bajo consumo energético y se puede esperar que se comuniquen usando transmisiones de pequeñas ráfagas, poco frecuentes. Además, puede existir un mercado sustancial para los casos de uso de máquina a máquina (M2M) de dispositivos desplegados dentro de edificios que pueden requerir una mejora de la cobertura en comparación con la huella de cobertura de la celda LTE.

LTE 3GPP Ver-12 define un modo de ahorro de energía del UE que permite un gran tiempo de vida de la batería y que define una nueva categoría de UE que permite una reducida complejidad de módem. Las posteriores versiones de LTE 3GPP pueden reducir aún más el coste del UE y proporcionar una mejora de cobertura. A pesar de estas características, aún es necesario que los mecanismos de comunicación inalámbricos mejorados soporten una amplia variedad de dispositivos y de la comunicación que se intercambia entre estos.

El documento WO 2015/018617 describe un dispositivo de usuario dispuesto para transmitir y para recibir datos hacia y desde un equipo de infraestructura a través de una interfaz de acceso inalámbrico, estando la interfaz de acceso inalámbrico proporcionada por el equipo de infraestructura que usa una pluralidad de subportadoras de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM), extendiéndose la pluralidad de portadoras a través de al menos un primer ancho de banda. El equipo de infraestructura transmite repetidamente las señales que representan una misma instancia de datos de carga útil del dispositivo de usuario en un segundo ancho de banda.

SUMARIO

45 La invención es descrita por las reivindicaciones independientes 1, 6, 12, 15 y 16. Las realizaciones preferidas se estipulan en las reivindicaciones dependientes mientras que las realizaciones que no caen bajo el alcance de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

50 Un primer aspecto de la descripción proporciona un método realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. El método comprende la recepción de información de control que comprende un índice de repetición y la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por un dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

Por tanto, una transmisión de enlace descendente puede ser recibida sobre una pluralidad de subtramas.

60 En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es sobre una Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, o la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte.

En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente a través de repeticiones o agrupación.

- En algunos ejemplos, el método comprende además la recepción del indicador de conjunto de manera separada a la recepción del índice de repetición.
- 5 En algunos ejemplos, la recepción del indicador de conjunto comprende la recepción de la señalización del indicador de conjunto, y, la recepción de la señalización del indicador de conjunto es de manera menos frecuente que la recepción del índice de repetición.
- En algunos ejemplos, la recepción del indicador de conjunto comprende la recepción de la señalización del indicador a partir de señalización de capa superior.
- 10 En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC.
- En algunos ejemplos, la información de control comprende un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de recepción.
- 15 En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI.
- En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación transmite y/o recibe con un ancho de banda de Frecuencias de Radio (RF) reducido, o el dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE.
- 20 En algunos ejemplos, el método comprende además la decodificación de la transmisión de enlace descendente según el número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente.
- 25 Un segundo aspecto de la descripción proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y la circuitería de procesamiento se acopla de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas mediante la recepción de información de control que comprende un índice de repetición, y la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por un dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.
- 30
- 35 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir la transmisión de enlace descendente en un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, o en donde la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte.
- 40 En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación.
- En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI.
- 45 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura para transmitir y/o recibir con un ancho de banda de Frecuencia de Radio (RF) reducido, o el dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE.
- 50 En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para decodificar la transmisión de enlace descendente según el número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente.
- Un tercer aspecto de la descripción proporciona un método en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. El método comprende la transmisión de información de control que comprende un índice de repetición, y la transmisión de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por uno de dichos valores de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama es indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.
- 55
- 60 En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base.
- En algunos ejemplos, el método comprende además la transmisión del indicador de conjunto de manera separada a la transmisión del índice de repetición.

En algunos ejemplos, la transmisión del indicador de conjunto comprende la transmisión de la señalización del indicador de conjunto de una manera menos frecuente que la transmisión del índice de repetición.

5 En algunos ejemplos, la transmisión del indicador de conjunto comprende la transmisión del indicador de conjunto como señalización de capa superior.

10 En algunos ejemplos, la transmisión de la información de control comprende la transmisión de un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de repetición.

15 Un cuarto aspecto de la descripción proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería de comunicación acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de procesamiento se configura para transmitir, a través de la circuitería de comunicación, una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, y transmitir, a través de la circuitería de comunicación, señalización que comprende información de control que comprende un índice de repetición y un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

20 En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base.

25 En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir el indicador de conjunto de manera separada al índice de repetición.

30 En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir la señalización que comprende el indicador de conjunto de una manera menos frecuente que la transmisión de la señalización que comprende el índice de repetición.

35 En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir el indicador de conjunto como señalización de nivel superior.

40 En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir la información de control que comprende un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo que comprende el índice de repetición.

45 Un aspecto adicional de la descripción proporciona un programa informático que comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por un ordenador, provocan que el ordenador lleve a cabo el método tal como se reivindica en cualquier ejemplo.

50 Un aspecto adicional de la descripción proporciona una portadora que contiene el programa informático, en donde la portadora es un medio de almacenamiento legible por ordenador.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones de la presente descripción se describirán ahora, a modo de ejemplo sólo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 50 La Figura 1 muestra un ejemplo de red según un ejemplo de la descripción;
- La Figura 2 muestra un dispositivo de comunicación según un ejemplo de la descripción;
- La Figura 3 muestra un método de un dispositivo de comunicación según un ejemplo de la descripción;
- La Figura 4 muestra un método de un dispositivo de comunicación adicional según un ejemplo de la descripción,
- 55 La Figura 5 muestra un método de un dispositivo de comunicación según un ejemplo adicional de la descripción, y
- La Figura 6 muestra un método de un dispositivo de comunicación adicional según el ejemplo adicional de la descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

60 Por propósitos de simplicidad e ilustrativos, la presente descripción se describe principalmente mediante la referencia a una realización ejemplar de la misma. En la siguiente descripción, se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento completo de la presente invención. Sin embargo, resultará evidente para alguien de experiencia ordinaria en la técnica que la presente invención puede ser puesta en práctica sin limitación a estos detalles específicos. En esta descripción, no se han descrito los métodos y estructuras bien conocidos en detalle para no oscurecer de manera innecesaria la presente

65

invención. Por ejemplo, aunque la presente descripción hace referencia a menudo a los dispositivos de comunicación en la presente memoria como UE, se pueden usar otros dispositivos de comunicación inalámbricos según una o más realizaciones.

5 La Figura 1 muestra una red 100 de comunicaciones de ejemplo en la cual las realizaciones se relacionan con la información de transmisión o señalización que indica el número de subtramas usadas para una transmisión por repetición o agrupación. Los aspectos se relacionan con la determinación de un número de subtramas usadas para transportar la transmisión por repetición o agrupación. La transmisión puede ser un bloque de transporte transportado a través de una pluralidad de subtramas por repetición o agrupación. La red 100 de comunicaciones puede aplicar a uno o más tecnologías de acceso por radio tal como, por ejemplo, LTE, LTE avanzado, WCDMA, GSM, o cualquier tecnología 3GPP u otra tecnología de acceso por radio.

10 La red 100 de comunicaciones comprende dispositivos de comunicación de red tales como por ejemplo una estación 103 base que sirve a una celda 101. La estación 103 base puede ser una estación base tal como una Estación Base de Radio, un NodoB, un NodoB evolucionado (eNB), dependiendo de la tecnología y terminología usada, o cualquier otra unidad de red capaz de comunicarse sobre una portadora 102 de radio con uno o más equipos 109 de usuario que están presentes en la celda 101. La portadora 102 de radio puede ser referida también como portadora, canal de radio, canal, enlace de comunicación enlace de radio o enlace.

15 El equipo 105 de usuario presente dentro de la celda 101 y servido por la estación 103 base es en este caso capaz de comunicarse con la estación 103 base sobre la portadora 102 de radio. Un flujo o flujos de datos es comunicado entre la estación base 103 y el equipo o equipos 109 de usuario sobre el canal 102 de radio. El equipo de usuario puede ser referido de manera alternativa como un dispositivo de comunicación.

20 Según una o más realizaciones, un dispositivo de comunicación puede transmitir y/o recibir con un ancho de banda de Frecuencia de Radio (RF) reducido. Por ejemplo, un dispositivo de comunicación puede transmitir y/o recibir usando una RF que sea diferente de un ancho de banda de banda base. Además, el dispositivo de comunicación puede hacer una determinación de Esquema de Modulación y Codificación (MCS) que permita la repetición a través de las subtramas. Por tanto, según una o más realizaciones, los métodos de determinación del MCS y de determinación del Tamaño de Bloque de Transporte (TBS) pueden ser mejorados sobre los sistemas existentes. Por ejemplo, se puede introducir soporte para un ancho de banda de RF de UE reducido de 1,4 MHz en enlace descendente y enlace ascendente dentro de cualquier ancho de banda de sistema. Además, una o más realizaciones permiten la recepción de un bloque de transporte usando repeticiones o agrupación a través de subtramas. Según una o más realizaciones, la introducción de este soporte de ancho de banda de RF de UE reducido permite una reducción en el coste del UE, y puede ser particularmente relevante para UE de bajo coste (LC) y cobertura mejorada. Una o más realizaciones puede discutir de manera general las soluciones para soportar el intercambio de un bloque de transporte entre dispositivos inalámbricos en una red inalámbrica. Un dispositivo de comunicación puede ser, por ejemplo, un UE MTC. Una o más realizaciones pueden de manera adicional o alternativa incluir un dispositivo de comunicación que pueda estar limitado a no más de 1,4 MHz de ancho de banda de Frecuencias de Radio (RF) en un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) que tiene un ancho de banda de sistema más amplio disponible.

25 La comunicación de un bloque de transporte puede requerir una determinación de Esquema de Modulación y Codificación (MCS). Cuando el bloque de transporte no es transportado a través de múltiples subtramas por repetición o agrupación, un UE receptor puede usar un orden de modulación (Q_m) de 2, si la Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC) de la Información de Control de Enlace Descendente (DCI) es codificada por el Identificador Temporal de la Red de Radio de Aviso (P-RNTI), el RNTI de Acceso Aleatorio (RA-RNTI), o el RNTI de Información de Sistema (SI-RNTI). En otro caso, cuando no se permite una modulación de orden superior Modulación de Amplitud en Cuadratura 256 (QAM) el dispositivo de comunicación puede usar una tabla, tal como la Tabla 1 a continuación, para determinar el orden de modulación (Q_m) usado, por ejemplo, en el canal físico compartido de enlace descendente. La Tabla 1 muestra una tabla de índices de Modulación y TBS para el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH).

30 Para la determinación del tamaño de bloque de transporte (TBS), para $0 \leq I_{MCS} \leq 28$, el dispositivo de comunicación puede determinar primero el índice TBS (I_{TBS}) usando I_{MCS} y la Tabla 1. Para los bloques de transporte no hechos corresponder a una multiplexación espacial de dos o más capas, el TBS puede ser dado por le entrada (I_{TBS} , N_{PRB}) en la Tabla 2. La Tabla 2 muestra una tabla de Tamaño de Bloque de Transporte (dimensión 34×110) donde $N_{PRB} \leq 6$ PRB.

60

ES 2 785 379 T3

Tabla 1: Tabla de índices de Modulación y TBS para el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH)

Índice MCS I_{MCS}	Orden de Modulación Q_m	Índice TBS I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	9
11	4	10
12	4	11
13	4	12
14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	6	15
18	6	16
19	6	17
20	6	18
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	2	reservado
30	4	
31	6	

5

Tabla 2: tabla de Tamaño de Bloque de Transporte (dimensión 34 x 110) donde $N_{PRB} \leq 6$ PRB

I_{TBS}	N_{PRB}					
	1	2	3	4	5	6
0	16	32	56	88	120	152
1	24	56	88	144	176	208
2	32	72	144	176	208	256
3	40	104	176	208	256	328
4	56	120	208	256	328	408
5	72	144	224	328	424	504
6	328	176	256	392	504	600
7	104	224	328	472	584	712
8	120	256	382	536	680	808
9	136	296	456	616	776	936
10	144	328	504	680	872	1032
11	176	376	584	776	1000	1192
12	208	440	680	904	1128	1352
13	224	488	744	1000	1256	1544
14	256	552	840	1128	1416	1736
15	280	600	904	1224	1544	1800
16	328	632	968	1288	1608	1928
17	336	696	1064	1416	1800	2152
18	376	776	1160	1544	1992	2344
19	408	840	1288	1736	2152	2600

20	440	904	1384	1864	2344	2792
21	488	1000	1480	1992	2472	2984
22	520	1064	1608	2152	2664	3240
23	552	1128	1736	2280	2856	3496
24	584	1192	1800	2408	2984	3624
25	616	1256	1864	2536	3112	3752
26	712	1480	2216	2984	3752	4392

Una o más realizaciones de la presente descripción incluyen los métodos, dispositivos, sistemas, y productos de programa informático para proporcionar la determinación de MCS y la determinación de TBS, por ejemplo, para la comunicación LTE. Por ejemplo, una realización puede incluir mejoras sobre los UE LC/CE Ver-13 LTE existentes. Por ejemplo, uno o más mecanismos de adaptación de enlace para los UE LC/CE donde la repetición o la agrupación sobre diversas subtramas pueda estar soportada. Por ejemplo, una o más realizaciones pueden soportar la operación del UE sobre un amplio rango de condiciones de relación Señal a Interferencia más ruido (SINR). Por ejemplo, en condiciones de gran SINR el UE puede usar un nivel de modulación de hasta 64-QAM y no requerir repetición/agrupación a través de subtramas. Como un ejemplo adicional, en condiciones de SINR medias, el UE puede no ser capaz de utilizar una modulación de alto nivel como 64-QAM (esto es, sólo usa modulación de bajo nivel como Modulación por Desplazamiento por Fase en Cuadratura (QPSK) y 16-QAM), y puede requerir un bajo número de repetición/agrupación a través de subtramas. Para aun un ejemplo adicional, en condiciones de SINR bajas, el UE puede usar una modulación de nivel más bajo (por ejemplo, QPSK) sólo, y requerir un gran número de repetición/agrupación a través de subtramas.

Una o más realizaciones puede implicar un dispositivo de comunicación en el que sean necesarias múltiples repeticiones a través de subtramas para UE de bajo coste (LC) así como de cobertura mejorada (CE). El número de repeticiones puede, por ejemplo, ser de hasta 300 subtramas para alcanzar a un UE con 15 dB por debajo de la SINR normal en el borde de celda. Puede ser ventajoso también proporcionar al UE con una cobertura normal, donde el UE necesita usar una tabla de MCS y un mecanismo de determinación de TBS tal como en un sistema heredado. Por tanto, los diversos métodos de adaptación de enlace tal como se proponen en la presente memoria pueden ser flexibles para proporcionar un amplio rango de combinaciones de {TBS, orden de modulación, tasa de código}, donde la tasa de código incluye no sólo los parámetros dentro de una subtrama sino también el número de repetición/agrupación a través de subtramas. Aquí, la repetición indica una duplicación simple de los bits de código asociados con un mismo bloque de transporte (TB) de subtrama a subtrama, mientras que la agrupación indica que los bits de código asociados con un mismo bloque de transporte (TB) pueden variar de subtrama a subtrama debido al mecanismo de correspondencia de tasa.

Uno o más de los métodos de determinación de MCS y TBS descritos en la presente memoria para el UE LC/CE pueden satisfacer las siguientes condiciones MTC Ver-13: (a) el ancho de banda máximo de transmisión y recepción puede ser 1,4 MHz (o 6 bloques de Recursos Físicos (PRB)); (b) el TBS máximo que un UE puede ser requerido recibir en un PDSCH puede ser, aproximadamente, 1000 bits; (c) si es necesario un número mayor de repeticiones, puede ser preferible usar más PRB (por ejemplo, 6 PRB) para reducir el número de subtramas necesarias para la repetición o agrupación.

Según una realización, el primer y segundo campos DCI (esto es, dos) se definen y transportan por el Canal Físico de Control de Enlace Descendente Mejorado. Uno de los campos DCI puede ser un campo de versión de MCS y redundancia de 5 bits que proporciona un Índice MCS I_{MCS} . Se busca el I_{MCS} , el orden Q_m de Modulación y el Índice TBS I_{TBS} de uso. El otro campo puede ser un Índice de repetición (llamado de manera alternativa índice de subtrama). El índice de repetición (esto es, de subtrama) puede ser opcional. Cuando el índice de repetición no existe en la DCI, puede significar que no se ha hecho repetición/agrupación a través de las subtramas (esto es, $N_{rep, pdsch} = 1$). Cuando $N_{rep, pdsch} = 1$, puede indicar que el PDSCH se transmite dentro de sólo una subtrama única (esto es, no hay repetición a través de las subtramas). Cuando este campo índice de repetición existe en la DCI, se puede usar el Índice de Repetición $I_{rep, pdsch}$ para buscar el número de repetición de PDSCH que usa una tabla. Como un ejemplo, se muestran un Índice de Repetición $I_{rep, pdsch}$ de 2 bits y la tabla en la Tabla 3. La Tabla 3 muestra una Tabla de Repetición (esto es, de Subtrama) para PDSCH. En esta tabla ($N_{rep, pdsch,0}, N_{rep, pdsch,1}, N_{rep, pdsch,2}, N_{rep, pdsch,3}$) es un conjunto de números enteros (≥ 1) que indica el número de subtramas usadas para transportar una transmisión de PDSCH por repeticiones o agrupación. En algunos ejemplos, la repetición es indicada mediante una combinación de un conjunto y un índice dentro del conjunto. El conjunto puede ser señalado de manera separada al índice, por ejemplo, de una manera menos frecuente. El conjunto $S_{rep} = \{N_{rep, pdsch,i}\}$, $i=0,1,2,3$, puede ser proporcionado por una señalización de capa superior (por ejemplo, señalización RRC). El conjunto puede ser señalado de manera semi estática. Diversos conjuntos de S_{rep} se pueden definir, por ejemplo, uno por nivel de mejora de cobertura. La señalización de mayor nivel (por ejemplo, señalización RRC) puede indicar j , esto es, que conjunto $S_{rep}(j)$ se debería usar al buscar en la Tabla 1 con $I_{rep, pdsch}$. Por ejemplo:

- 5 $S_{rep}(0) = \{1, 2, 3, 4\}$ para UE con una SINR media-alta, por ejemplo, UE de coste normal en borde de celda;
 $S_{rep}(1) = \{5, 10, 15, 20\}$ para UE con una SINR media-baja, por ejemplo, UE con 3-5 dB de mejora de cobertura;
 $S_{rep}(2) = \{10, 20, 30, 40\}$ para UE con una SINR baja, por ejemplo, UE con 5-10 dB de mejora de cobertura;
 $S_{rep}(3) = \{40, 100, 160, 240\}$ para UE con una SINR muy baja, por ejemplo, UE con 10-15 dB de mejora de cobertura.
- 10 El conjunto $S_{rep}(j)$ puede ser proporcionado de manera específica para la transmisión PDSCH. De manera alternativa, el conjunto $S_{rep}(j)$ puede ser proporcionado de manera implícita, por ejemplo, a través de un conjunto de niveles de repetición que pertenecen al EPDCCH (por ejemplo, los niveles de repetición que debería usar el EPDCCH).
- 15 Según una o más realizaciones, el uso del campo Índice de Repetición resulta en un tamaño de DCI relativamente mayor.

Tabla 3. Tabla de Repeticiones (esto es, Subtramas) para PDSCH

Índice de Repetición $I_{rep, pdsch}$	Número de Repeticiones a través de la Subtrama $N_{rep, pdsch}$
0	$N_{rep, pdsch,0}$
1	$N_{rep, pdsch,1}$
2	$N_{rep, pdsch,2}$
3	$N_{rep, pdsch,3}$

20 La transmisión PDSCH puede ser considerada como un ejemplo de una transmisión de enlace descendente.

25 De manera alternativa, en lugar de incluir un campo Índice de Repetición en la DCI, se puede integrar un campo que indique el número de repeticiones a usar en el campo de 5 bits “Esquema de modulación y codificación y versión de redundancia”. Este campo de MCS y versión de redundancia puede, por ejemplo, ser modificado para los UE LC/CE. Según una o más realizaciones, esta integración puede implicar una DCI que es relativamente menor que incluir un Índice de Repetición separado, tal como se describió anteriormente. Esta integración permite el uso del mismo tamaño de un campo de 5 bits, para transportar tanto el Esquema de modulación y codificación como la información de repetición.

30 Algunas realizaciones pueden incluir los UE LC/CE que pueden no ser requeridos para recibir el TBS de más de 1000 bits. Por consiguiente, las tablas de TBS ordinarias pueden comprender entradas que pueden no ser útiles para ciertos UE (por ejemplo, ya que los UE de LC/CE no son requeridos para recibir TBS de más de 1000 bits. Las entradas TBS mayores de 1000 bits se pueden considerar “entradas vacantes”). La Tabla 4, a continuación, es un ejemplo de una tabla que comprende estas así llamadas “entradas vacantes” (observe que se resaltan las “entradas vacantes”). La Tabla 4 muestra una Tabla de TBS con “Entradas Vacantes”. En lugar de proporcionar índices no aplicables, estos índices se pueden usar en su lugar para proporcionar información sobre el número de repeticiones para usar. Ya que puede haber disponibles diferentes números de entradas de vacantes para diferentes N_{PRB} , diferentes valores de N_{PRB} pueden requerir una tabla de correspondencia MCS diferente. Un ejemplo que implica un campo que indica el número de repeticiones para usar que está integrado en el campo de MCS y versión de redundancia puede ser para construir un conjunto de tablas de correspondencia de MCS como se muestra en las Tablas 5 – Tabla 10.

Tabla 4: Tabla TBS con “Entradas Vacantes”

I_{TBS}	N_{PRB}					
	1	2	3	4	5	6
0	16	32	56	88	120	152
1	24	56	88	144	176	208
2	32	72	144	176	208	256
3	40	104	176	208	256	328
4	56	120	208	256	328	408
5	72	144	224	328	424	504
6	328	176	256	392	504	600
7	104	224	328	472	584	712
8	120	256	392	536	680	808
9	136	296	456	616	776	936
10	144	328	504	680	872	1032

11	176	376	584	776	1000	1192
12	208	440	680	904	1128	1352
13	224	488	744	1000	1256	1544
14	256	552	840	1128	1416	1736
15	280	600	904	1224	1544	1800
16	328	632	968	1288	1608	1928
17	336	696	1064	1416	1800	2152
18	376	776	1160	1544	1992	2344
19	408	840	1288	1736	2152	2600
20	440	904	1384	1864	2344	2792
21	488	1000	1480	1992	2472	2984
22	520	1064	1608	2152	2664	3240
23	552	1128	1736	2280	2856	3496
24	584	1192	1800	2408	2984	3624
25	616	1256	1864	2536	3112	3752
26	712	1480	2216	2984	3752	4392

En una realización, el número de repeticiones es fijo y se predefine en la especificación. Esto se usa en las Tablas 5-8, donde el número de PRB usados para la transmisión del bloque de transporte es pequeño: $N_{PRB}=1, 2, 3, 4$.

5 En otra realización, el número de repeticiones no es fijo, y se usan valores proporcionados a partir de una capa superior (por ejemplo, señalización RRC). Esto se usa en las Tablas 9 -10, donde el número de PRB usados para la transmisión de TB es mayor, por ejemplo, $N_{PRB}=5, 6$. Específicamente, el número de repeticiones proporcionado de una capa superior puede volver a usar el conjunto de niveles de repetición proporcionado al Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) de los UE LC/CE. Establezcamos $\{N_{rep, EPDCCH, 0}, N_{rep, EPDCCH, 1}, N_{rep, EPDCCH, 2}, N_{rep, EPDCCH, 3}\}$, por ejemplo, el número de repeticiones a través de las subtramas configuradas para el EPDCCH del UE dado. La tabla de MCS para el PDSCH del UE MTC se puede definir utilizando los niveles de repetición de un canal de control concreto, por ejemplo, el EPDCCH. Observe que una o más realizaciones pueden específicamente definir un conjunto de niveles de repetición para PDSCH, no a través de $N_{rep, EPDCCH, i}$ del EPDCCH.

20 En las tablas, algunos de los índices MCS de ejemplo I_{MCS} se hacen corresponder a la combinación de $\{I_{TBS}, N_{rep, pdsch}\}$, donde I_{TBS} se usa para buscar el tamaño del bloque de transmisión y $N_{rep, pdsch}$ es el número de subtramas usadas para transportar una transmisión PDSCH por repetición/agrupación. Por ejemplo, en la Tabla 6, $I_{MCS} = 26$ indica el uso de un orden de modulación $Q_m = 2$ (esto es, QPSK) y la combinación de $\{I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 4\}$. En algunos ejemplos, el campo usado anteriormente para indicar el índice TBS I_{TBS} indica tanto el índice TBS como el número de repeticiones. En algunos ejemplos, el campo anteriormente usado para indicar el índice TBS I_{TBS} indica sólo el número de repeticiones.

25 En la Tablas 5-10, cada tabla contiene entradas reservadas. Los valores reservados se pueden usar durante la retransmisión del PDSCH, donde pueden definir el número de repetición/agrupación a través del tiempo que una retransmisión PDSCH debería usar. La Tabla 5 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 1$. Por ejemplo, en la Tabla 5, $I_{MCS} = 30$ puede indicar que para la retransmisión del PDSCH, el orden de modulación es 2 (por ejemplo, QPSK), y el número de repetición/agrupación a través de las subtramas es $N_{rep, pdsch} = 4$ (esto es, se pueden usar 4 subtramas en la retransmisión del bloque de transmisión dado). Ejemplos de la descripción se ven en la Tabla 5, para el valor de índice TBS correspondiente al índice MCS 27 a 31, en la Tabla 6, para el valor de índice de TBS correspondiente al índice MCS 22 a 31, en la Tabla 7, para el valor de índice de TBS correspondiente al índice MCS 17 a 31, la Tabla 8, para el valor de índice de TBS correspondiente al índice de MCS 14 a 31, la Tabla 9, para el valor de índice de TBS correspondiente al índice de MCS 12 a 31, la Tabla 10, para el valor de índice de TBS correspondiente al índice de MCS 10 a 31. La Tabla 6 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 2$. La Tabla 7 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 3$. La Tabla 8 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 4$. La Tabla 9 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 5$. La Tabla 10 muestra una Tabla de MCS para $N_{PRB} = 6$.

40 Aunque normalmente se asigna un valor de índice de TBS a estos campos, se puede apreciar que el tamaño de bloque de transporte correspondiente excede el que es usable, y por lo tanto se puede volver a usar para transportar (o transportar de manera adicional) la información de repetición.

45 Para las Tablas 5-10, $I_{TBS} = 9$ e $I_{TBS} = 15$ sólo parece una vez en cada tabla, en lugar de dos veces como en un sistema heredado, por ejemplo. Esto se puede aplicar para aumentar el número de valores usables para indicar las combinaciones de $\{I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 4\}$.

Tabla 5: Tabla de MCS para NPRB = 1

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	10
11	4	11
12	4	12
13	4	13
14	4	14
15	4	15
16	4	16
17	6	17
18	6	18
19	6	19
20	6	20
21	6	21
22	6	22
23	6	23
24	6	24
25	6	25
26	6	26
27	2	ITBS = 2, Nrep, pdsch = 2
28	2	ITBS = 2, Nrep, pdsch = 2
28	2	Nrep, pdsch = 2, reservado
30	2	Nrep, pdsch = 4, reservado
31	2	Nrep, pdsch = 6, reservado

5

Tabla 6: Tabla de MCS para NPRB = 2

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	10
11	4	11
12	4	12
13	4	13
14	4	14
15	4	15
16	4	16
17	6	17
18	6	18
19	6	19

ES 2 785 379 T3

20	6	20
21	6	21
22	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 2$
23	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 4$
24	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 6$
25	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 2$
26	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 4$
27	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 6$
28	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = 2$
28	2	$N_{rep, pdsch} = 2, \text{reservado}$
30	2	$N_{rep, pdsch} = 4, \text{reservado}$
31	2	$N_{rep, pdsch} = 6, \text{reservado}$

Tabla 7: Tabla de MCS para NPRB = 3

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	10
11	4	11
12	4	12
13	4	13
14	4	14
15	4	15
16	4	16
17	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 2$
18	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 4$
19	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 6$
20	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 8$
21	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 2$
22	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 4$
23	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 6$
24	2	$I_{TBS} = 2, N_{rep, pdsch} = 8$
25	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = 2$
26	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = 4$
27	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = 6$
28	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = 8$
28	2	$N_{rep, pdsch} = 2, \text{reservado}$
30	2	$N_{rep, pdsch} = 4, \text{reservado}$
31	2	$N_{rep, pdsch} = 8, \text{reservado}$

Tabla 8: Tabla de MCS para NPRB = 4

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	10
11	4	11
12	4	12
13	4	13
14	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 2$
15	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 4$
16	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 6$
17	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 8$
18	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = 10$
19	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep, pdsch} = 2$
20	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep, pdsch} = 4$
21	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep, pdsch} = 6$
22	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep, pdsch} = 8$
23	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep, pdsch} = 10$
24	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep, pdsch} = 2$
25	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep, pdsch} = 4$
26	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep, pdsch} = 6$
27	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep, pdsch} = 8$
28	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep, pdsch} = 10$
28	2	$N_{rep, pdsch} = 2, \text{reservado}$
30	2	$N_{rep, pdsch} = 4, \text{reservado}$
31	2	$N_{rep, pdsch} = 8, \text{reservado}$

5

Tabla 9: Tabla de MCS para NPRB = 5

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	10
11	4	11
12	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,0}$
13	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,1}$
14	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,2}$
15	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,3}$
16	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,0}$
17	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,1}$
18	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,2}$
19	2	$I_{TBS} = 4, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,3}$
20	2	$I_{TBS} = 8, N_{rep, pdsch} = N_{rep, EPDCCH,0}$

21	2	$I_{TBS} = 8, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
22	2	$I_{TBS} = 8, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
23	2	$I_{TBS} = 8, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
24	4	$I_{TBS} = 11, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0$
25	4	$I_{TBS} = 11, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
26	4	$I_{TBS} = 11, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
27	4	$I_{TBS} = 11, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
28	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0, \text{reservado}$
28	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1, \text{reservado}$
30	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2, \text{reservado}$
31	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3, \text{reservado}$

Tabla 10: Tabla de MCS para NPRB = 6

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS para MTC I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0$
11	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
12	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
13	2	$I_{TBS} = 0, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
14	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0$
15	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
16	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
17	2	$I_{TBS} = 3, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
18	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0$
19	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
20	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
21	2	$I_{TBS} = 6, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
22	2	$I_{TBS} = 9, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0$
23	2	$I_{TBS} = 9, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1$
24	2	$I_{TBS} = 9, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2$
25	2	$I_{TBS} = 9, N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3$
26	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,0, \text{reservado}$
27	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,1, \text{reservado}$
28	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,2, \text{reservado}$
28	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3, \text{reservado}$
30	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3 + N_{rep}, EPDCCH,0, \text{reservado}$
31	2	$N_{rep,pdsch} = N_{rep}, EPDCCH,3 + N_{rep}, EPDCCH,1, \text{reservado}$

5

10

15

Además, una o más realizaciones pueden comprender el hardware de ejemplo representado en la Figura 2. El dispositivo 100 de comunicación comprende circuitería 820 de procesamiento que se acopla de manera comunicativa a la circuitería 810 de memoria y a la circuitería 860 de comunicación, por ejemplo, a través de uno o más buses. La circuitería 820 de procesamiento puede comprender uno o más microprocesadores, microcontroladores, circuitos de hardware, circuitos lógicos discretos, registros hardware, procesadores digitales de señal (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la circuitería de procesamiento puede ser un hardware programable capaz de ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como un programa 850 informático legible por una máquina en la circuitería 810 de memoria. La circuitería 810 de memoria de las diversas realizaciones puede comprender cualquier medio legible por una máquina conocido

en la técnica o que se pueda desarrollar, incluyendo, pero no limitado a medios magnéticos (por ejemplo, discos flexibles, unidades de disco duro, etc.), medios ópticos (por ejemplo, CD-ROM, DVD-ROM, etc.), medios de estado sólido (por ejemplo, SRAM, DRAM, DDRAM, ROM, PROM, EPROM, Memoria Flash, disco de estado sólido, etc.), o similares.

5 La circuitería 860 de comunicación se puede configurar para enviar y recibir una comunicación inalámbrica sobre una red de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la circuitería 860 de comunicación puede ser un transceptor. Según las realizaciones, la circuitería 860 de comunicación puede comprender circuitería 830 de salida, y circuitería 840 de entrada. La circuitería 830 de salida se puede configurar para enviar las señales de comunicación sobre una red de comunicaciones inalámbrica. Por ejemplo, la circuitería 830 de salida puede ser un transmisor. La circuitería 840 de entrada se puede configurar para recibir las señales de comunicación sobre una red de comunicaciones inalámbrica. Por ejemplo, la circuitería 840 de entrada puede ser un receptor. Cuando se implementan como respectivos componentes distintos, la circuitería 830 de salida y la circuitería 840 de entrada se pueden acoplar de manera comunicativa la una a la otra, o pueden comunicarse la una con la otra a través de la circuitería 820 de procesamiento.

Según una realización, la circuitería 820 de procesamiento se configura para determinar un número de subtramas usadas para transportar un bloque de transporte por repetición o agrupación, y decodificar el bloque de transporte según el número determinado de subtramas.

Según una realización diferente la circuitería 820 de procesamiento se configura para transmitir, a través de la circuitería 860 de comunicación, un bloque de transporte por repetición o agrupación a través de una pluralidad de subtramas y transmitir, a través de la circuitería 860 de comunicación, la Información de Control de Enlace Descendente (DCI) para decodificar el bloque de transporte.

La Figura 3 muestra un método 900 realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es un equipo de usuario. El método 900 comprende la recepción en 901 de información de control que comprende un índice de repetición.

El método 900 comprende además la recepción en 902 de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos. Cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama.

En algunos ejemplos, los aspectos 901, 902 del método se pueden realizar en cualquier orden. En algunos ejemplos, la recepción en 902 del indicador de conjunto puede estar separado a la recepción 901 del índice de repetición. En algunos ejemplos, la recepción en 902 del indicador de conjunto comprende recibir la señalización del indicador de conjunto, y, la recepción de la señalización del indicador de conjunto es de manera menos frecuente que la recepción en 901 del índice de repetición.

En algunos ejemplos, la recepción en 902 del indicador de conjunto comprende la recepción del indicador de conjunto a partir de una señalización de capa superior. En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC.

En 903, un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente es indicada por un valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

En algunos ejemplos, en 903, el dispositivo de comunicación determina el número de subtramas a partir del valor de subtrama indicado que es indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado. En algunos ejemplos, el valor de subtrama identificado por el conjunto y el índice de repetición es el número de subtramas sobre el que la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, la transmisión PDSCH) es recibida. En algunos aspectos, 903 se puede considerar como que usa el índice de repetición para seleccionar uno de los valores de subtrama del conjunto indicado. El valor de subtrama seleccionado indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente. En algunos aspectos, el número de subtramas puede ser considerado como determinado por el índice de repetición.

En algunos ejemplos, el método 900 opcionalmente comprende la recepción en 904 de la transmisión de enlace descendente según el número señalado de subtramas.

La Figura 4 muestra un método 950 en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base, por ejemplo, un eNB. El método 950 comprende la transmisión en 951 de información de control que comprende un índice de repetición. El método 950 comprende además la transmisión en 952 de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos. Cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la

transmisión de enlace descendente es indicado por dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

5 En algunos ejemplos, el método 950 comprende opcionalmente la transmisión en 953 de la transmisión de enlace descendente según el número señalizado de subtramas.

10 En algunos aspectos, el índice de repetición es para seleccionar uno de los valores de subtrama del conjunto indicado, y el valor de subtrama seleccionado indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

15 En algunos ejemplos, la transmisión del indicador 952 de conjunto se separa de la transmisión en 951 del índice de repetición. En algunos ejemplos, la transmisión en 952 del indicador de conjunto comprende la transmisión de señalización del indicador de conjunto de una manera menos frecuente que la transmisión en 951 del índice de repetición. En algunos ejemplos, la transmisión en 952 del indicador de conjunto comprende la transmisión del indicador de conjunto como señalización de capa superior.

20 En algunos ejemplos, la transmisión en 951 de la información de control comprende la transmisión de un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de repetición.

	Abreviaturas	
	3GPP	Proyecto de Asociación de 3ª Generación
	BW	Ancho de Banda
	DL	Enlace Descendente
25	DCI	Información de control de enlace descendente
	eNB	Nodo-B evolucionado
	FDD	Duplexación por División de Frecuencias
	LTE	Evolución a Largo Plazo
	MTC	Comunicación de Tipo Máquina
30	EPDCCH	Canal Físico de Control de Enlace Descendente Mejorado
	PDSCH	Canal físico compartido de enlace de descendente
	PDCCH	Canal físico de control de enlace de descendente
	PRB	Bloque de Recursos Físicos
	PUCCH	Canal Físico de Control de Enlace Ascendente
35	PUSCH	Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente
	RB	Bloque de Recursos
	TDD	Duplexación por División de Tiempo
	UE	Equipo de Usuario
	UL	Enlace Ascendente
40	RRC	Control de Recursos Radio

45 La presente invención, puede, por supuesto, llevarse a cabo de otras maneras que aquellas específicamente expuestas en la presente memoria sin salir de las características esenciales de la invención. Las presentes realizaciones se han de considerar a todos los respectos como ilustrativas y no restrictivas.

50 Aquellos expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones de la presente memoria incluyen de manera general un método implementado por un dispositivo de comunicación (por ejemplo, un dispositivo MTC de bajo coste o de cobertura mejorada) en una red de comunicación inalámbrica. El método es para decodificar un bloque de transporte (por ejemplo, recibido por el dispositivo sobre un PDSCH en una red LTE). El método puede comprender determinar un número de subtramas usadas para transportar el bloque de transporte por repetición o agrupación, y la decodificación del bloque de transporte según el número determinado de subtramas, por ejemplo, determinando un esquema de modulación y codificación (MCS) y un tamaño de bloque de transporte (TBS) para el bloque de transporte según el número determinado de subtramas.

55 En al menos algunas realizaciones, esto implica recibir la información de control de enlace descendente (DCI) sobre un canal de control (por ejemplo, la recepción de la DCI LTE sobre un EPDCCH en LTE), y determinar el número de subtramas usadas para transportar el bloque de transporte por repetición o agrupación en base a la información recibida.

60 En una o más realizaciones, por ejemplo, la determinación del número de subtramas en base a la DCI comprende usar un índice o un campo (por ejemplo, referido como "índice de subtrama") dentro de la DCI para referenciar una tabla de subtramas que indica el número de subtramas usadas para transportar el bloque de transporte por repetición o agrupación. En algunos aspectos, un campo DCI proporciona un indicador de repetición o agrupación a través de subtramas. En al menos una realización, el dispositivo recibe señalización (por ejemplo, señalización RRC), a través de la red de comunicación inalámbrica, comprendiendo la

- 5 señalización un conjunto de valores de subtrama que indican una pluralidad de números potenciales de subtramas (por ejemplo, un conjunto) usados para transportar el bloque de transporte por repetición o agrupación, y llena la tabla de subtramas con el conjunto de valores de subtrama recibido a través de la señalización. En este caso, usar el índice de subtrama para referenciar la tabla de subtrama comprende usar el índice de subtrama para seleccionar uno del conjunto de valores de subtrama dentro de la tabla de subtrama.
- 10 En una o más realizaciones, por lo tanto, una tabla de subtrama se puede llenar de manera dinámica con diferentes conjuntos de valores de subtrama en diferentes momentos, para diferentes tipos de dispositivos, para diferentes requisitos de coste o cobertura de diferentes dispositivos, o cualquier combinación de estos.
- 15 En algunas realizaciones, la señalización indica de manera explícita el conjunto de valores de subtrama. De manera alternativa, la señalización puede implicar indica el conjunto. Por ejemplo, en una realización, la señalización es información de control relativa a los niveles de repetición de un canal diferente, tal como el Canal Físico de Control de Enlace Descendente Mejorado en LTE. En este caso, el nivel de repetición aplicable para recibir el bloque de transporte está implícito o hereda el nivel de repetición para recibir una transmisión diferente.
- 20 De manera alternativa a usar un índice de subtrama dedicado y la tabla de subtramas tal como se describió anteriormente, una o más de otras realizaciones en la presente memoria implican la determinación del número de subtramas que usan un índice de Esquema de Modulación y Codificación (MCS) dentro de la DCI para referenciar una tabla de MCS que indica cada uno de un orden de modulación, un índice de Tamaño de Bloque de Transporte, y/o el número de subtramas. Por ejemplo, se puede hacer corresponder uno o más índices de MCS en la tabla de MCS a una cierta combinación de orden de modulación, índice de TBS, y número de subtramas. En al menos algunas realizaciones, sólo una parte de los índices de MCS en la tabla de MCS se hacen corresponder a dicha combinación, mientras que otros de los índices de MCS sólo se hacen corresponder a una cierta combinación de orden de modulación e índice de TBS (sin indicar el número de subtramas). La parte de índices de MCS hechos corresponder a una combinación que incluye un número de subtramas puede incluir, por ejemplo, los índices que son aplicables o son necesarios para algunos dispositivos o algunas circunstancias en la red, pero que concretamente no son aplicables o necesarios para este dispositivo o bajo las circunstancias actuales. En algunos ejemplos, un índice de MCS se transmite y recibe en la DCI, teniendo el índice de MCS una pluralidad de posibles valores. Uno o más valores del índice de MCS proporciona una indicación de orden de modulación y un tamaño de bloque de transporte sólo (esto es, ninguna indicación de repetición o agrupación a través de las subtramas). Uno o más valores diferentes del índice de MCS indica la repetición o agrupación a través de subtramas. En algunos aspectos, el valor de índice de MCS indica también el orden de modulación. De manera opcional, el valor de índice de MCS indica también el tamaño de bloque de transporte. Los valores de índice de MCS usados para indicar la repetición o agrupación a través de subtramas puede corresponder a un tamaño de bloque de transporte que está sobre un umbral (por ejemplo, 1000), y se identifica como no usado en ciertos tipos de comunicación, por ejemplo, tal como se describió. Como tal, un valor de índice de MCS único (5 bits) es capaz de indicar orden de modulación, tamaño de bloque de transporte, y en una parte sólo de valores, indica el número de repetición o agrupación a través de subtramas. En algunos aspectos, el tamaño de bloque de transporte se puede definir en asociación con el número PRB. El índice de MCS puede indicar la repetición o agrupación a través de subtramas en asociación con el número PRB.
- 45 Las realizaciones de la presente memoria incluyen también un método para codificar un bloque de transporte implementado por un dispositivo de comunicación (por ejemplo, una estación base, por ejemplo, un eNB) en una red de comunicación inalámbrica. El método comprende la transmisión de un bloque de transporte a través de una pluralidad de subtramas por repetición o agrupación (por ejemplo, sobre un PDSCH en LTE). El método implica también la transmisión de señalización (por ejemplo, como señalización RRC o sobre un EPDCCH en LTE) para decodificar el bloque de transporte que indica el número de subtramas y/o un conjunto de número potenciales de subtramas sobre los que el bloque de transporte se transmite por repetición o agrupación. La señalización transmitida indica los números de subtramas sobre las que el bloque de transporte se transmite por repetición o agrupación puede ser tal como se describe en cualquier ejemplo.
- 50 En algunas realizaciones, la transmisión de la señalización comprende la transmisión de un índice de subtrama dentro de la información de control de enlace descendente (DCI). Este índice (o campo) de subtrama, al usarse como referencia en la tabla de subtramas, indica un número de subtramas en la pluralidad de subtramas.
- 60 De manera alternativa o adicional, la señalización puede indicar un conjunto de valores de subtrama que indican una pluralidad de números potenciales de subtramas usados para transportar el bloque de transporte por repetición o agrupación. En este caso, un índice de subtrama en la señalización puede indicar uno del conjunto de valores de subtrama.
- 65 En algunas realizaciones, la transmisión de la señalización comprende la transmisión de la señalización a través de la información de control relativa a los niveles de repetición de un Canal Físico de Control de Enlace

Descendente Mejorado. De manera alternativa o adicional, la transmisión de la DCI comprende la transmisión de un índice de Esquema de Modulación y Codificación (MCS) dentro de la DCI que, cuando se usa el índice de MCS como referencia en una tabla de MCS, indica cada uno de un orden de modulación, un índice de Tamaño de Bloque de Transporte, y el número de subtramas en la pluralidad de subtramas.

5 Una o más realizaciones en la presente memoria incluyen también los dispositivos de comunicación, los programas informáticos, y los productos de programas informáticos correspondientes.

10 Un dispositivo de comunicación puede comprender por ejemplo circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir comunicación inalámbrica, y circuitería de procesamiento acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de procesamiento se puede configurar para determinar un número de subtramas usadas para transportar un bloque de transporte por repetición o agrupación, y decodificar el bloque de transporte según el número determinado de subtramas. El dispositivo se puede configurar de otra manera como se describió anteriormente.

15 Un dispositivo de comunicación según otras realizaciones comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería de procesamiento acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de procesamiento se configura para transmitir, a través de la circuitería de comunicación, un bloque de transporte por repetición o agrupación a través de una pluralidad de subtramas, y transmitir, a través de la circuitería de comunicación, señalización para decodificar el bloque de transporte. El dispositivo se puede configurar de otra manera como se describió anteriormente.

20 Un programa informático comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por al menos un procesador de un dispositivo, provocan que el dispositivo lleve a cabo cualquiera de los métodos de la presente memoria.

25 Una portadora contiene el programa informático anterior, en donde la portadora es una de entre una señal eléctrica, una señal óptica, una señal de radio, o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

30 Un aspecto de la descripción proporciona un método realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. El método comprende la recepción de información de control que comprende un índice de repetición y la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por dicho valor de subtrama y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado. Por tanto, una transmisión de enlace descendente puede ser recibida sobre una pluralidad de subtramas.

35 En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente PDSCH o la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte. En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación. En algunos ejemplos, el método comprende además la recepción del indicador de conjunto de manera separada a la recepción del índice de repetición. En algunos ejemplos, la recepción del indicador de conjunto comprende la recepción de señalización del indicador de conjunto, y, la señalización de recepción del indicador de conjunto es de manera menos frecuente que la recepción del índice de repetición. En algunos ejemplos, la recepción del indicador de conjunto comprende la recepción del indicador de conjunto desde una señalización de capa superior. En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC.

40 En algunos ejemplos, la información de control comprende un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de repetición. En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación transmite y/o recibe con un ancho de banda de Frecuencias de Radio (RF) reducido, o el dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, de cobertura mejorada, CE. En algunos ejemplos, el método comprende además la decodificación de la transmisión de enlace descendente según el número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

45 Un aspecto adicional de la descripción proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería de procesamiento acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas recibiendo la información de control que comprende un índice de repetición, y la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por un dicho valor de

subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

5 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir la transmisión de enlace descendente en un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, o en donde la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte. En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación. En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI.

10 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura para recibir el indicador de conjunto de manera separada al índice de repetición. En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura el indicador de conjunto de una manera menos frecuente que el índice de repetición. En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir el indicador de conjunto desde una señalización de capa superior. En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC. En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura para recibir la información de control que comprende un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de repetición. En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI.

20 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura para transmitir y/o recibir con un ancho de banda de frecuencias de Radio (RF), o el dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE. En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para decodificar la transmisión de enlace descendente según el número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente.

25 Un aspecto adicional de la descripción proporciona un método en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. El método comprende la transmisión de información de control que comprende un índice de repetición, y la transmisión de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por uno de dichos valores de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

30 En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base. En algunos ejemplos, el método comprende además la transmisión del indicador de conjunto de manera separada a la transmisión del índice de repetición. En algunos ejemplos, la transmisión del indicador de conjunto comprende la transmisión de señalización de indicador de conjunto de una manera menos frecuente que la transmisión del índice de repetición.

40 En algunos ejemplos, la transmisión del indicador de conjunto comprende la transmisión del indicador de conjunto como una señalización de capa superior. En algunos ejemplos, la transmisión de la información de control comprende la transmisión de un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo comprende el índice de repetición.

45 En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, o la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte. En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación. En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC. En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación transmite y/o recibe con un ancho de banda de Frecuencias de Radio (RF) reducido, o el dispositivo de comunicación se comunica con un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE.

50 Un aspecto adicional de la descripción proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y la circuitería de procesamiento se acopla de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de procesamiento se configura para transmitir, a través de la circuitería de comunicación, una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, y transmitir, a través de la circuitería de comunicación, señalización que comprende información de control que comprende un índice de repetición y un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. Un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es indicado por dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el índice de repetición dentro del conjunto indicado.

65

- 5 En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base. En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir el indicador de conjunto de manera separada al índice de repetición. En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir la señalización que comprende el indicador de conjunto de una manera menos frecuente que la transmisión de la señalización que comprende el índice de repetición. En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir el indicador de conjunto como señalización de capa superior. En algunos ejemplos, la circuitería de procesamiento se configura para transmitir la información de control que comprende un primer campo que comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo que comprende el índice de repetición.
- 10 En algunos ejemplos, la circuitería de comunicación se configura para transmitir la transmisión de enlace descendente en un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, o la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte. En algunos ejemplos, el valor de subtrama indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación. En algunos ejemplos, la señalización de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC.
- 15 En algunos ejemplos, la información de control es información de control de enlace descendente, DCI. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación transmite y/o recibe con un ancho de banda de Frecuencia de Radio (RF) reducido, o el dispositivo de comunicación se comunica con un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE.
- 20 Un aspecto adicional de la descripción proporciona un programa informático que comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por un ordenador, provocan que el ordenador lleve a cabo el método tal como se describe en un ejemplo.
- 25 Un aspecto adicional de la descripción proporciona una portadora que contiene el programa informático tal como se describe en cualquier ejemplo, en donde la portadora es un medio de almacenamiento legible por ordenador.
- 30 En algunos aspectos, un método realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas comprende la recepción de información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama).
- 35 El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.
- 40 En algunos ejemplos, el índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte, un orden de modulación y un número de subtramas.
- 45 En algunos ejemplos, el índice de MCS referencia una tabla de MCS, y sólo una parte de los índices de MCS en la tabla de MCS se hacen corresponder a al menos el número de subtramas, y sólo otra parte de los índices de MCS se hacen corresponder al índice de Tamaño de Bloque de Transporte sin indicar el número de subtramas.
- 50 En algunos aspectos, un tamaño de bloque de transporte es definido por el índice de Bloque de Transporte en asociación con un número de Bloque de Recurso Físico, PRB.
- 55 En algunos aspectos, el número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación.
- 60 En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte.
- 65 Un ejemplo adicional proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería de procesamiento acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de comunicación y la circuitería de procesamiento se configuran para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas recibiendo información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama). El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.
- En este ejemplo, el dispositivo de comunicación puede ser un equipo de usuario

5 Un ejemplo adicional proporciona un dispositivo de comunicación que comprende circuitería de comunicación configurada para enviar y recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería de procesamiento acoplada de manera comunicativa a la circuitería de comunicación. La circuitería de comunicación se configura para transmitir, a través de la circuitería de comunicación, una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, y transmitir, a través de la circuitería de comunicación, la señalización que comprende la información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama). El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

15 Un ejemplo adicional proporciona un método en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, que comprende: la transmisión de la información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama). El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

20 En este ejemplo, el dispositivo de comunicación puede ser una estación base.

En algunos ejemplos, el índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte, un orden de modulación y un número de subtramas.

25 En algunos ejemplos, el índice de MCS referencia una tabla de MCS y sólo una parte de los índices de MCS en la tabla de MCS se hacen corresponder a al menos el número de subtramas, y sólo otra parte de los índices de MCS se hacen corresponden al índice de Tamaño de Bloque de Transporte sin indicar el número de subtramas.

30 En algunos aspectos, un tamaño de bloque de transporte es definido por el índice de Tamaño de Bloque de Transporte en asociación con un número de Bloque de Recurso Físico, PRB.

En algunos aspectos, el número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación.

35 En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH. En algunos ejemplos, la transmisión de enlace descendente es un bloque de transporte.

40 La Figura 5 muestra un método 970 realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es un equipo de usuario. El método 970 comprende la recepción en 971 de información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama). El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

45 De manera opcional en 972, el dispositivo de comunicación usa el número de subtramas para decodificar la transmisión.

50 La Figura 6 muestra un método 980 en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. En algunos ejemplos, el dispositivo de comunicación es una estación base, por ejemplo, un eNB. El método 980 comprende la transmisión en 981 de la información de control que comprende un índice de Esquema de Modulación y Codificación, MCS. El índice de MCS indica al menos uno de un índice de Tamaño de Bloque de Transporte y un número de subtramas (denominado de manera alternativa valor de subtrama). El número de subtramas indica un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente.

55 En algunos ejemplos, el método 980 comprende de manera opcional la transmisión en 982 de la transmisión de enlace descendente según el número señalizado de subtramas.

60 Aspectos adicionales de la descripción proporcionan un método realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas. El método comprende la recepción de información de control que comprende un índice de repetición, y la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama. El índice de repetición es para seleccionar uno de los valores de subtrama a partir del conjunto indicado, en donde el valor de subtrama seleccionado indica un número de subtramas

65

usadas para transportar la transmisión de enlace descendente. Los aspectos de la descripción pueden proporcionar una transmisión correspondiente por el dispositivo de comunicación por ejemplo como una estación base, y un dispositivo de comunicación según cualquier ejemplo.

- 5 En algunos ejemplos, la recepción del indicador de conjunto se puede considerar como la obtención del indicador de conjunto. En algunos aspectos la descripción se puede definir sin referencia a la recepción o la obtención del indicador de conjunto. El indicador de conjunto puede ser usado por un dispositivo de comunicación sin referencia a la recepción o la obtención del indicador de conjunto.

REIVINDICACIONES

1. Un método (900) realizado por un dispositivo de comunicación para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, que comprende:
- 5 la recepción (901) de información de control que comprende un índice de repetición,
 la recepción (902) de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en
 donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama,
 10 en donde un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es
 indicado (903) por dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama está indicado por el
 índice de repetición, que se usa para determinar el número de repeticiones a través de subtramas,
 dentro del conjunto indicado.
2. El método tal como se reivindica en la reivindicación 1 en donde la transmisión de enlace descendente es
 15 sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCCH, o la transmisión de enlace descendente es
 un bloque de transporte, y/o en donde el valor de subtrama indica un número de subtramas usado para
 transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación.
3. El método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además la
 20 recepción (902) del indicador de conjunto de manera separada a la recepción (903) del índice de repetición,
 y/o, en donde la recepción (902) del indicador de conjunto comprende la recepción de la señalización del
 indicador de conjunto,
 la recepción de la señalización del indicador de conjunto es de manera menos frecuente que la recepción del
 25 índice de repetición, y/o, en donde la recepción (902) del indicador de conjunto comprende la recepción del
 indicador de conjunto a partir de señalización de capa superior; y de manera opcional, en donde la señalización
 de capa superior del indicador de conjunto es señalización RRC.
4. El método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la información de
 30 control comprende un primer campo que comprende indicar un esquema de modulación y codificación, y un
 segundo campo comprende el índice de repetición; y/o, en donde la información de control es información de
 control de enlace descendente, DCI.
5. El método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el dispositivo de
 35 comunicación transmite y/o recibe con un ancho de banda de Frecuencias de Radio, RF, reducido, o el
 dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de bajo coste, LC, o de cobertura mejorada,
 CE, y/o; comprendiendo además la decodificación de la transmisión de enlace descendente según el número
 de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente.
6. Un dispositivo de comunicación que comprende circuitería (860) de comunicación configurada para enviar y
 40 recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería (820) de procesamiento acoplada de manera comunicativa
 con la circuitería de comunicación, en donde la circuitería (860) de comunicación y la circuitería (820) de
 procesamiento se configuran para recibir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de
 subtramas mediante:
- 45 la recepción de información de control que comprende un índice de repetición,
 la recepción de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada
 conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama,
 en donde un número de subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente es
 indicado por dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama es indicado por el índice de
 50 repetición, que se usa para determinar el número de repeticiones a través de subtramas, dentro del
 conjunto indicado.
7. El dispositivo de comunicación tal como se reivindica en la reivindicación 6 en donde la circuitería (860) de
 55 comunicación y la circuitería (820) de procesamiento se configura para recibir la transmisión de enlace
 descendente sobre un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCCH, o en donde la transmisión de
 enlace descendente es un bloque de transporte, y/o, en donde el valor de subtrama indica un número de
 subtramas usado para transportar la transmisión de enlace descendente por repeticiones o agrupación; y/o la
 información de control es información de control de enlace descendente, DCI.
8. El dispositivo de comunicación tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7 en donde la
 60 circuitería (860) de comunicación se configura para transmitir y/o recibir con un ancho de banda de
 Frecuencias de Radio, RF, reducido, o el dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación de
 bajo coste, LC, o de cobertura mejorada, CE, y/o, en donde la circuitería (820) de procesamiento se configura
 para decodificar la transmisión de enlace descendente según el número de subtramas usadas para transportar
 65 la transmisión de enlace descendente.

9. Un método (950) en un dispositivo de comunicación para transmitir una transmisión de enlace descendente a través de una pluralidad de subtramas, que comprende:

5 la transmisión (951) de información de control que comprende un índice de repetición,
 la transmisión (952) de un indicador de conjunto para indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en
 donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de subtrama, y
 10 en donde un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente es
 indicado por un dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama es indicado por el índice
 de repetición, que se usa para determinar el número de repeticiones a través de subtramas, dentro del
 conjunto indicado.

15 10. El método tal como se reivindica en la reivindicación 9 en donde el dispositivo de comunicación es una
 estación (103) base.

20 11. El método tal como se reivindica en la reivindicación 9 o 10 que comprende además la transmisión (952)
 del indicador de conjunto de manera separada a la transmisión (951) del índice de repetición, y/o, en donde la
 transmisión (952) del indicador de conjunto comprende la transmisión de la señalización del indicador de
 conjunto de manera menos frecuente que la transmisión del índice de repetición, y/o,
 25 en donde la transmisión (952) del indicador de conjunto comprende la transmisión del indicador de conjunto
 como señalización de capa superior; y/o,
 en donde la transmisión (951) de la información de control comprende la transmisión de un primer campo que
 comprende indicar un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo que comprende el índice de
 repetición.

30 12. Un dispositivo de comunicación que comprende circuitería (860) de comunicación configurada para enviar y
 recibir una comunicación inalámbrica, y circuitería (820) de procesamiento acoplada de manera comunicativa a
 la circuitería (860) de comunicación, en donde la circuitería (820) de procesamiento se configura para
 35 transmitir, a través de la circuitería (860) de comunicación, una transmisión de enlace descendente a través de
 una pluralidad de subtramas, y transmitir, a través de la circuitería de comunicación, señalización que
 comprende información de control que comprende un índice de repetición y un indicador de conjunto para
 indicar uno de una pluralidad de conjuntos, en donde cada conjunto comprende una pluralidad de valores de
 subtrama, en donde un número de subtramas usadas para transportar la transmisión de enlace descendente es
 40 indicado por un dicho valor de subtrama, y en donde dicho valor de subtrama es indicado por el índice de
 repetición, que se usa para determinar el número de repeticiones a través de las subtramas, dentro del
 conjunto indicado.

45 13. El dispositivo de comunicación tal como se reivindica en la reivindicación 12 en donde el dispositivo de
 comunicación es una estación (103) base.

50 14. El dispositivo de comunicación tal como se reivindica en la reivindicación 12 o 13 en donde la circuitería
 (820) de procesamiento se configura para transmitir el indicador de conjunto de manera separada al índice de
 repetición; y/o, en donde la circuitería (820) de procesamiento se configura para transmitir la señalización que
 45 comprende el indicador de conjunto como señalización de capa superior; y/o, la circuitería (820) de
 procesamiento se configura para transmitir la información de control que comprende un primer campo que
 comprende la indicación de un esquema de modulación y codificación, y un segundo campo que comprende el
 índice de repetición.

55 15. Un programa informático comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por un ordenador, provocan que
 el ordenador lleve a cabo el método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o las
 reivindicaciones 9 a 11.

16. Una portadora que contiene el programa informático tal como se reivindica en la reivindicación 15, en
 donde la portadora es un medio de almacenamiento legible por ordenador.

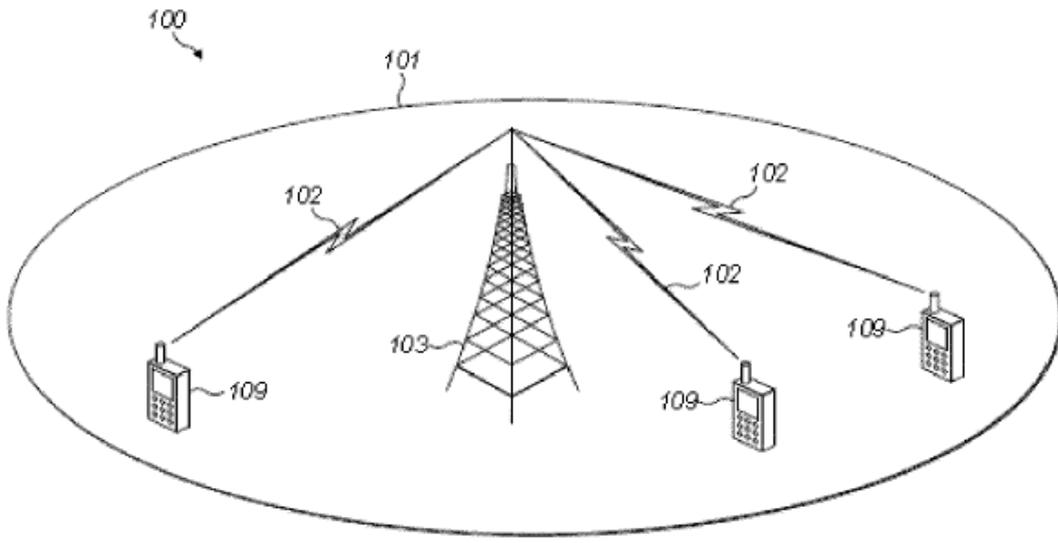


FIGURA 1

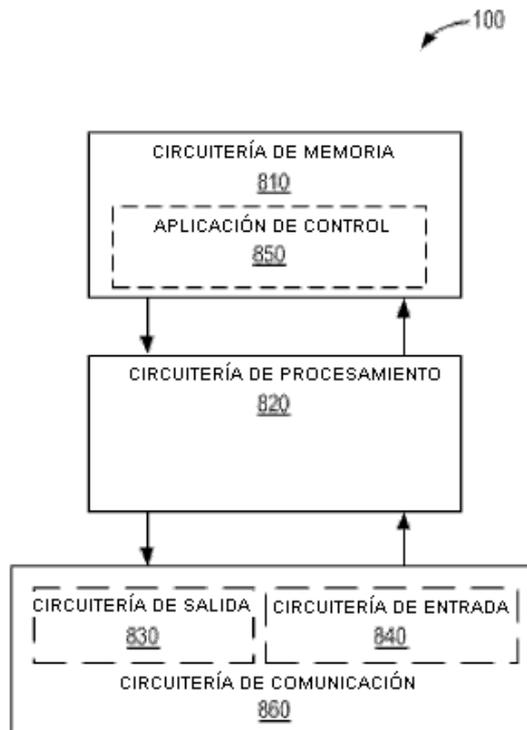


FIGURA 2

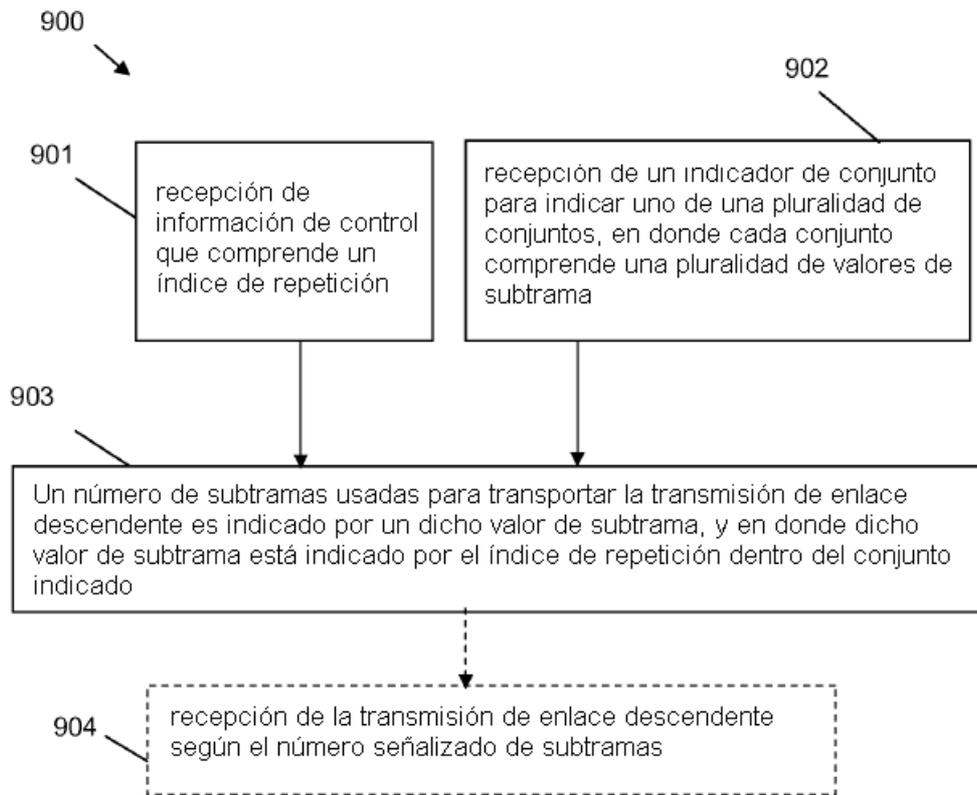


FIGURA 3

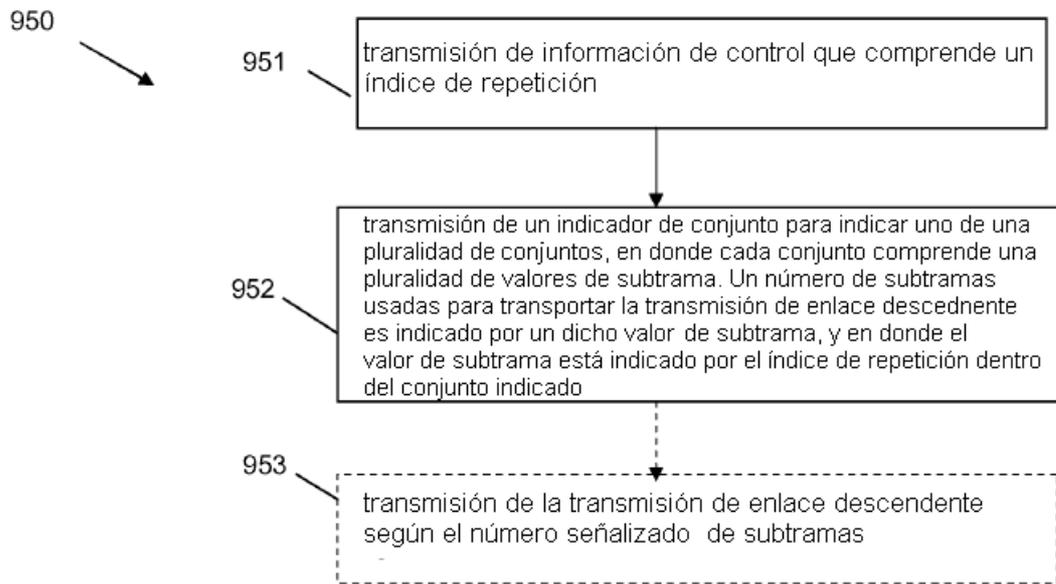


FIGURA 4

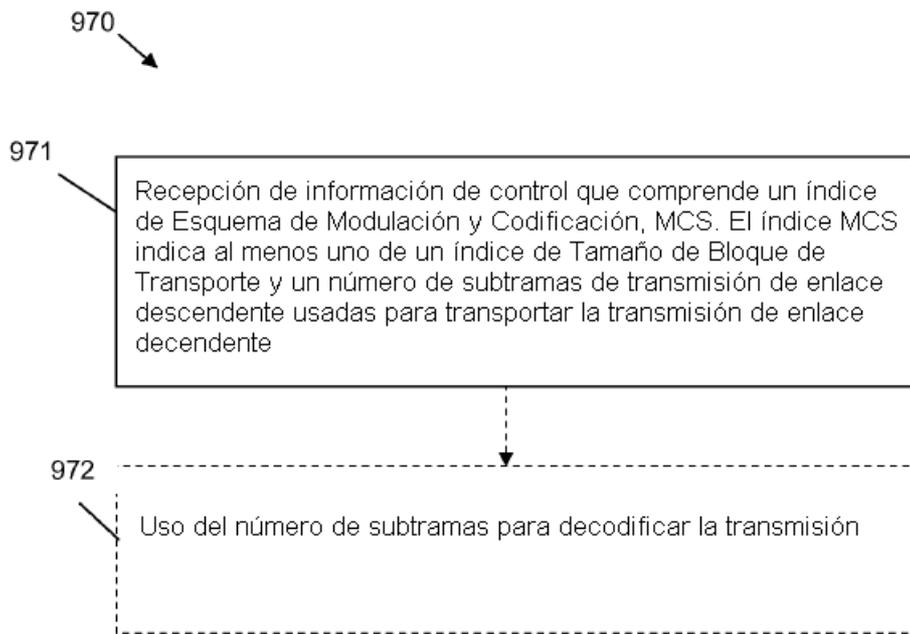


FIGURA 5

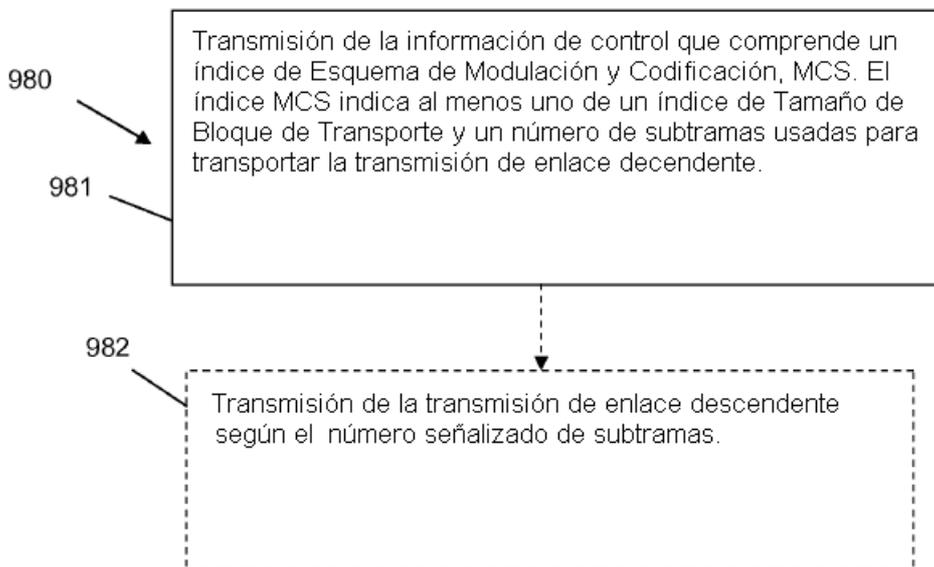


FIGURA 6