

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 788 202**

(51) Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)  
**H04L 12/911** (2013.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)  
**H04W 28/02** (2009.01)  
**H04L 12/805** (2013.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2017 PCT/EP2017/056013**  
(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.09.2017 WO17157949**  
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2017 E 17709724 (3)**  
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3430844**

---

(54) Título: **División de telegrama para ALOHA por intervalos**

(30) Prioridad:

**15.03.2016 EP 16160485**

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

**20.10.2020**

(73) Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (50.0%)  
Hansastraße 27c  
80686 München, DE y  
FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG (50.0%)**

(72) Inventor/es:

**HEUBERGER, ALBERT;  
BREILING, MARCO;  
ROBERT, JÖRG;  
KNEISSL, JAKOB;  
KILIAN, GERD;  
BERNHARD, JOSEF;  
WECHSLER, JOHANNES y  
ERETH, STEFAN**

(74) Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 788 202 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

División de telegrama para ALOHA por intervalos

- 5 [0001] Las realizaciones se refieren a un transmisor, y específicamente, a un transmisor que utiliza división de telegrama para transmitir un telegrama adicional en un sistema de comunicación que está configurado para operar según un estándar de comunicación, tal como 3GPP. Las realizaciones adicionales se refieren a un receptor para recibir tal telegrama adicional.
- 10 [0002] El área de la comunicación máquina a máquina (M2M) conduce a nuevos desafíos para la familia del estándar 3GPP (Proyecto de Sociedad de 3ra Generación, una colaboración entre grupos de asociaciones de telecomunicaciones). Esos desafíos no se resuelven actualmente de manera óptima usando los estándares 3GPP actuales, puesto que se enfocan sobre velocidades de datos altas con cantidades altas de datos. En contraste, la M2M típicamente no requiere esas velocidades de datos altas, y la cantidad de datos es típicamente solo de unos bytes por dispositivo. Por otro lado, se espera que el número de dispositivos en el caso de la M2M sea significativamente mayor en comparación con el uso actual de las redes 3GPP. Como consecuencia, los gastos generales de los sistemas 3GPP actuales para la comunicación M2M requeridos para la transmisión de señales son extremadamente altos, conduciendo a sistemas energética y espectralmente ineficaces.
- 15 20 [0003] El documento DE 10 2011 082 098 A1 muestra una disposición de detector estacionario operado por baterías con transmisión de datos unidireccional usando la división de telegrama.
- [0004] El documento US 2015/0289292 A1 describe un procedimiento de transmisión de datos. El procedimiento incluye la obtención de información de configuración, en el que la información de configuración indica 25 los recursos de transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio y los datos de la carga útil correspondientes al preámbulo de acceso aleatorio, transmitiendo el preámbulo de acceso aleatorio y los datos de carga útil en los recursos de transmisión, modulando los datos de carga útil mediante el uso de un esquema de modulación que soporta transmisión asíncrona y recibiendo información de retroalimentación, en el que la información de retroalimentación comprende una indicación que indica si los datos de carga útil se recibieron correctamente.
- 30 35 [0005] Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un concepto que mejora al menos uno del consumo de energía y eficiencia espectral de un sistema de comunicación que opera según un estándar de comunicación móvil cuando el mismo se utiliza para transmitir pequeñas cantidades de datos (es decir, solo unos cuantos bytes por dispositivo).
- [0006] El objeto es resuelto por las reivindicaciones independientes.
- [0007] Las realizaciones proporcionan un transmisor, configurado para operar en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil (por ejemplo, 3GPP), en el que los recursos del sistema de 40 comunicación son divididos en elementos de recursos. El transmisor está configurado para transmitir un telegrama adicional separando el telegrama en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso.
- 45 50 [0008] La idea de la presente invención es usar algunos de esos elementos de recurso del sistema de comunicación, por ejemplo, elementos de recurso reservados para una comunicación que no cumple con el estándar, para transmitir un telegrama adicional separando el telegrama en una pluralidad de paquetes de datos (por ejemplo, al menos dos paquetes de datos), en el que cada uno de la pluralidad de paquetes de datos es más corto que el telegrama, y para transmitir la pluralidad de paquetes de datos en uno de los elementos de recurso, respectivamente.
- [0009] Las realizaciones adicionales proporcionan un receptor configurado para operar en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil (por ejemplo, 3GPP), en el que los recursos del sistema de comunicación son divididos en elementos de recursos. El receptor está configurado para recibir un telegrama adicional el cual se transmite separado en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de 55 datos más corto que el telegrama, recibiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso reservados para la comunicación que no cumple con el estándar.
- [0010] Las realizaciones adicionales proporcionan un procedimiento para transmitir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación 60 están divididos en elementos de recursos, en el que el procedimiento comprende:
- transmitir un telegrama adicional separando el telegrama en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso.

**[0011]** Las realizaciones adicionales proporcionan un procedimiento para recibir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación están divididos en elementos de recursos, en el que el procedimiento comprende:

5 - recibir un telegrama adicional el cual se transmite separado en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, recibiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso.

**[0012]** Las implementaciones ventajosas son tratadas por las reivindicaciones dependientes.

10 **[0013]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para transmitir la pluralidad de paquetes de datos del telegrama adicional en elementos de recurso reservados para la comunicación que no cumpla con el estándar. Algunos de los elementos de recurso pueden ser reservados o asignados (por ejemplo, por una estación base del sistema de comunicación móvil) para la comunicación que no cumple con el estándar. De manera similar, 15 algunos de los elementos de recurso pueden ser servidos o asignados para la comunicación que cumpla con el estándar. El transmisor puede estar configurado para no transmitir la pluralidad de paquetes de datos del telegrama adicional en los elementos de recurso reservados para la comunicación que cumpla con el estándar.

20 **[0014]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para efectuar la comunicación que cumple con el estándar usando elementos de recurso reservados para la comunicación que cumple con el estándar. Por ejemplo, el transmisor puede estar configurado para transmitir paquetes de datos que cumplen con el estándar (es decir, paquetes de datos según el estándar de comunicación móvil) en los elementos de recurso que son reservados o asignados (por ejemplo, por una estación base del sistema de comunicación móvil) para la comunicación que cumple con el estándar.

25 **[0015]** En algunas realizaciones, algunos de los elementos de recurso pueden ser asignados para ambas de la comunicación que no cumple con el estándar y la comunicación que cumple con el estándar.

30 **[0016]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para sincronizarse a sí mismo a una señal de sincronización del sistema de comunicación móvil u otro sistema de comunicación. Por ejemplo, una estación base del sistema de comunicación móvil puede transmitir esa señal de sincronización. El transmisor también puede estar configurado para usar datos de carga útil, por ejemplo, uno o más paquetes de datos, transmitidos por la estación base como señal de sincronización con la cual se sincronizan los transmisores en sí. De manera natural, el transmisor puede usar señales transmitidas por dispositivos móviles como señal de sincronización. Además, las señales de otros 35 sistemas de comunicación pueden ser usadas también como señal de sincronización.

40 **[0017]** En realizaciones, los elementos de recurso reservados para la comunicación que no cumple con el estándar pueden ser un subconjunto apropiado de elementos de recurso de enlace ascendente usados para la comunicación de las estaciones móviles a las estaciones base del sistema de comunicación móvil. En otras palabras, algunos de los elementos de recurso del sistema de comunicación móvil pueden ser elementos de recurso de enlace ascendente, es decir elementos de recurso asignados o reservados para transmitir datos de estaciones móviles a la estación base o estaciones base del sistema de comunicación móvil, en el que algunos de los elementos de recurso de enlace ascendente son asignados o reservados para la comunicación que no cumple con el estándar. Otros 45 elementos de recurso del sistema de comunicación móvil pueden ser elementos de recurso de enlace descendente, es decir elementos de recurso asignados o reservados para transmitir datos de la estación base o estaciones base a estaciones móviles del sistema de comunicación móvil.

50 **[0018]** En realizaciones, los elementos de recurso pueden estar asociados con al menos uno de los intervalos de tiempo específico y frecuencias específicas. Por ejemplo, los elementos de recurso pueden ser frecuencias o bandas de frecuencia específicas (acceso múltiple por división de frecuencias). Los elementos de recurso pueden ser intervalos de tiempo específicos (acceso múltiple por división de tiempo). Naturalmente, los elementos de recurso también pueden ser códigos específicos (acceso múltiple por división de código).

55 **[0019]** En realizaciones, los elementos de recursos reservados para comunicación que no cumple con el estándar pueden ser asignados dinámicamente por una estación base del sistema de comunicación móvil dependiendo de los criterios de desempeño. Los criterios de desempeño pueden ser, por ejemplo, un número de transmisor (por ejemplo, estaciones móviles) del sistema de comunicación móvil, un número de transmisores que se comunican en los elementos de recursos reservados para comunicaciones que no cumplen con el estándar, un número de transmisores que se comunican en los elementos de recursos reservados para comunicación que cumple 60 con el estándar, un número de estaciones móviles que transmitan en el mismo elemento de recurso, una latencia (por ejemplo, latencia total) del sistema de comunicación móvil, o una tasa de pérdida de paquetes).

65 **[0020]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para transmitir al menos uno de la pluralidad de paquetes de datos en un elemento de recurso de protección, por ejemplo, una banda o frecuencia de recurso de protección, o un intervalo de tiempo o de protección.

**[0021]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para la codificación de canal de pluralidad de paquetes de datos de modo que únicamente se requiera una parte de la pluralidad de paquetes de datos para decodificar el telegrama adicional. Por ejemplo, algunos de los paquetes de datos pueden colisionar con otros 5 paquetes de datos o datos transmitidos por un interferente. Sin embargo, debido al código de canal aplicado a la pluralidad de paquetes de datos, el telegrama adicional aún puede ser decodificado usando los paquetes de datos de la pluralidad de paquetes de datos que se transmitieron correctamente.

**[0022]** En realizaciones, el transmisor puede estar configurado para no transmitir o para transmitir 10 posteriormente una de la pluralidad de paquetes de datos si una transmisión del paquete de datos conducirá a una colisión o choque con otro paquete de datos transmitido por otro transmisor del sistema de comunicación móvil. Por ejemplo, el transmisor puede saber cuáles de los elementos de recursos son usados por otros transmisores para transmitir paquetes de datos. O el transmisor puede tener capacidades de detección de colisión, es decir, que el transmisor pueda estar configurado para detectar una colisión escuchando el canal de comunicación antes de 15 transmitir el paquete de datos, en el que el transmisor está configurado para no transmitir un paquete de datos cuando detecte una transmisión de otro transmisor o una señal interferente.

**[0023]** En realizaciones, la pluralidad de paquetes de datos puede ser codificados por canal de modo que solo 20 una parte de la pluralidad de paquetes de datos se requiera para decodificar el telegrama adicional. Cuando uno de los paquetes de datos codificados por canal colisiona con otro paquete de datos en uno de los elementos de recurso, el receptor puede configurarse para reconstruir una versión original del paquete de datos codificado por canal colisionado sobre la base del telegrama adicional decodificado y para sustraer la versión original del paquete de datos codificado por canal colisionado de los datos recibidos en el elemento de recurso para obtener el otro paquete de datos.

**[0024]** Las realizaciones de la presente invención se describen en esta invención haciendo referencia a los 25 dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un transmisor, según una realización de la presente 30 invención;

La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un receptor, según una realización de la presente invención;

35 La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de comunicación, según una realización de la presente invención;

La figura 4 muestra una vista esquemática de una red de recursos que tiene una pluralidad de elementos de recurso 40 del sistema de comunicación, según una realización;

La figura 5 muestra una vista esquemática de una red de recursos que tiene una pluralidad de elementos de recurso, en la que algunos de los elementos de recursos son reservados para comunicación que no cumple con el estándar, según una realización de la presente invención;

45 La figura 6 muestra una vista esquemática de una red de recursos que tiene una pluralidad de elementos de recurso y diferentes secuencias de usuario usadas para transmitir, según una realización;

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de transmisión, según una realización de la presente 50 invención;

La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para recibir, según una realización de la presente invención.

**[0025]** Elementos iguales o equivalentes o elementos con funcionalidad igual o equivalente son denotados en 55 la siguiente descripción por números de referencia iguales o equivalentes.

**[0026]** En la siguiente descripción, se expone una pluralidad de detalles para proporcionar una explicación más completa de las realizaciones de la presente invención. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que realizaciones de la presente invención pueden ser practicadas sin esos detalles específicos. En otros casos, las 60 estructuras y dispositivos bien conocidos son mostrados en forma de diagrama de bloques más que en detalle para evitar oscurecer las realizaciones de la presente invención. Además, las características de las diferentes realizaciones descritas aquí posteriormente pueden ser combinadas entre sí, a menos que se señale específicamente de otro modo.

**[0027]** La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un transmisor 100, según una realización 65 de la presente invención. El transmisor 100 está configurado para operar en un sistema de comunicación móvil según

un estándar de comunicación móvil (por ejemplo, 3GPP). El recurso del sistema de comunicación móvil puede ser dividido en elementos de recurso (por ejemplo, intervalos de tiempo y/o bandas de frecuencia).

**[0028]** Además, la figura 1 muestra ejemplarmente una red de recurso 102 que tiene una pluralidad de 5 elementos de recurso 104. La red de recurso 102 puede comprender diferentes bandas de frecuencia y/o diferentes intervalos de tiempo. De este modo, cada uno de los elementos de recurso de la pluralidad de elementos de recurso 104 puede tener una banda de frecuencia específica y/o un intervalo de tiempo específico. En la figura 1, las ordenadas describen la frecuencia y las abscisas el tiempo.

10 **[0029]** El transmisor 100 puede estar configurado para transmitir un telegrama adicional 106 (por ejemplo, adicionalmente a un telegrama que cumpla con el estándar) separando el telegrama adicional 106 en una pluralidad de paquetes de datos 108 (por ejemplo, n paquetes de datos, en los que n es un número natural mayor que o igual a dos), siendo cada uno de los paquetes de datos 108 más corto que el telegrama 106, y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos 108 respectivamente en uno de los elementos de recurso 104.

15 **[0030]** Por ejemplo, el transmisor 100 puede estar configurado para transmitir un primer paquete de datos (de la pluralidad de paquetes de datos) 104 en un primer elemento de recurso (por ejemplo, un primer intervalo de tiempo y/o una primera banda de frecuencia) 104 y para transmitir un segundo paquete de datos (de la pluralidad de paquetes de datos) 108 en un segundo elemento de recurso (por ejemplo, un segundo intervalo de tiempo después del primer 20 intervalo de tiempo, o una segunda banda de frecuencia, diferente de la primera banda de frecuencia ) 104.

25 **[0031]** El transmisor 100, por ejemplo, puede comprender una unidad de generación de paquete de datos 110 y una unidad transmisora 112. La unidad de generación de paquete de datos 110 puede estar configurada para separar el telegrama adicional 106 en la pluralidad de paquetes de datos 108. La unidad transmisora 112 puede estar 25 configurada para transmitir la pluralidad de paquetes de datos 108 en elementos de recurso diferentes 104.

30 **[0032]** La separación del telegrama adicional en la pluralidad de paquetes de datos de modo que cada una de la pluralidad de paquetes de datos sea más corta que el telegrama adicional se menciona en esta invención como división de telegrama.

35 **[0033]** La unidad de generación de paquete de datos 110 y/o la unidad transmisora 112 puede ser implementada en hardware, por ejemplo, usando un microprocesador, una matriz de compuerta programable en el campo o una unidad de procesamiento central. Además, la unidad de generación de paquete de datos 110 y la unidad transmisora 112 pueden ser implementadas en el mismo dispositivo.

40 **[0034]** El transmisor 100 puede ser, por ejemplo, un dispositivo móvil del sistema de comunicación móvil. De manera natural, el transmisor 100 también puede ser una estación base del sistema de comunicación móvil. El transmisor 100 puede ser un transceptor que tenga capacidades tanto de transmisión como de recepción.

45 **[0035]** La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un receptor 120, según una realización de la presente invención. El receptor 120 está configurado para operar en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil, (por ejemplo, 3GPP). El recurso del sistema de comunicación móvil puede ser dividido en elementos de recurso (por ejemplo, intervalos de tiempo y/o bandas de frecuencia).

50 **[0036]** Además, la figura 2 muestra ejemplarmente una red de recurso 102 que tiene una pluralidad de elementos de recurso 104. La red de recurso 102 puede comprender bandas de frecuencia diferentes y/o intervalos de tiempo diferentes. De este modo, cada uno de los elementos de recurso de la pluralidad de elementos de recurso 104 puede tener una banda de frecuencia específica y/o un intervalo de tiempo específico. En la figura 1, las ordenadas describen la frecuencia y las abscisas el tiempo.

55 **[0037]** El receptor 120 está configurado para recibir un telegrama adicional 106 (por ejemplo, adicionalmente al telegrama que cumple con el estándar) el cual es transmitido separado en una pluralidad de paquetes de datos 108 (por ejemplo, n paquetes de datos, en los que n es un número natural mayor que o igual a dos), siendo cada uno de los paquetes de datos 108 más corto que el telegrama adicional 106, recibiendo cada uno de los paquetes de datos 108 respectivamente en uno de los elementos de recurso 104.

60 **[0038]** Por ejemplo, el transmisor 120 puede estar configurado para recibir un primer paquete de datos (de la pluralidad de paquetes de datos) 104 en un primer elemento de recurso (por ejemplo, un primer intervalo de tiempo y/o primera banda de frecuencia ) 104 y para recibir un segundo paquete de datos (de la pluralidad de paquetes de datos) 108 en un segundo elemento de recurso (por ejemplo, un segundo intervalo de tiempo después del primer intervalo de tiempo, o una segunda banda de frecuencia, diferente de la primera banda de frecuencia) 104.

65 **[0039]** El receptor 120 puede estar configurado además para combinar la pluralidad de paquetes de datos 108 para obtener el telegrama adicional.

**[0040]** El receptor 120, por ejemplo, puede comprender una unidad receptora 122 y (opcionalmente) una unidad de combinación de paquete de datos 124. La unidad receptora 122 puede estar configurada para recibir la pluralidad de paquetes de datos 108 en elementos de recurso diferentes 104. La unidad de combinación de paquete de datos 124 puede estar configurada para combinar la pluralidad de paquetes de datos 108 para obtener el telegrama adicional

5 106.

La unidad de generación de paquete de datos 110 y la unidad transmisora 112. La unidad de generación de paquete de datos 110 puede estar configurada para separar el telegrama adicional 106 en la pluralidad de paquetes de datos 108. La unidad transmisora 112 puede estar configurada para transmitir la pluralidad de paquetes de datos 108 en elementos de recurso diferentes 104.

10

**[0041]** La unidad receptora 122 y/o la unidad de combinación de paquete de datos 124 pueden ser implementadas en hardware, por ejemplo, usando un microprocesador, una matriz de compuerta programable en el campo o una unidad de procesamiento central. Además, la unidad receptora 122 y/o la unidad de combinación de paquete de datos 124 pueden ser implementadas en el mismo dispositivo.

15

**[0042]** El receptor 120 puede ser, por ejemplo, una estación base del sistema de comunicación móvil. De manera natural, el receptor 120 también puede ser un dispositivo móvil del sistema de comunicación móvil. El receptor 120 puede ser un transceptor que tenga capacidades tanto de recepción como de transmisión.

20

**[0043]** Como se mencionó en la introducción de la presente solicitud de patente, la comunicación de máquina a máquina (M2M) conduce a nuevos desafíos para la familia del estándar 3GPP (Proyecto de Sociedad de 3ra Generación, una colaboración entre grupos de asociaciones de telecomunicaciones).

25

**[0044]** Una estrategia interesante para mejorar el desempeño de sistemas de comunicación M2M futuros es la división de telegrama [Kilian, G., y col.; Improved coverage for low-power telemetry systems using telegram splitting, Proceedings of 2013 European Conference on Smart Objects, Systems y Technologies (SmartSysTech), 2013] con ALOHA por intervalos. La estación base de la red asigna intervalos de tiempo y frecuencia específicos a los dispositivos (por ejemplo, dispositivos móviles) que pueden transmitir simplemente sus datos dentro de esos intervalos. Todos los intervalos tienen típicamente el mismo ancho y duración de banda, y se requiere algún tipo de medios de sincronización para sincronizar los dispositivos con respecto al tiempo y frecuencia de modo que se alineen con la estructura de intervalo.

30

**[0045]** Si un dispositivo desea transmitir datos, solo debe seleccionar uno de los múltiples intervalos y comenzar la transmisión. No se requiere escuchar antes si están libres intervalos específicos. De este modo, pueden ocurrir

35 colisiones sobre los recursos del enlace ascendente. Esas colisiones pueden ser resueltas en la mayoría de los casos del procesamiento de señales (por ejemplo, cancelación de interferencia sucesiva) y secuencias de usuario específicas (por ejemplo, de acuerdo a lo propuesto por Massey [Massey, J. & Mathys, P.; The collision channel without feedback Information Theory, IEEE Transactions on, 1985, 31, 192-204]). Además, los dispositivos pueden ser completamente sincronizados con la red, lo cual permite medios de optimización adicionales.

40

## ESTRUCTURA DEL SISTEMA

**[0046]** La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de comunicación móvil 130 que comprende tres dispositivos móviles 128\_1 a 128\_3 y una estación base 130. Además, en la figura 3 se indican 45 posibles formas de comunicación.

**[0047]** En detalle, la figura 3 muestra un diagrama de bloques principal del sistema propuesto. "La estación móvil 1" 128\_1 y "estación móvil 2" 128\_2 desean comunicarse con una estación base 130 usando los enlaces "enlace BS 1" 132\_1 y "enlace BS 2" 132\_2, donde el foco aquí es transmitir datos del enlace ascendente a la estación base 50 130. Además, la "estación móvil 1" 128\_1 y la "estación móvil 2" 128\_2 también pueden comunicarse directamente usando el "enlace D2D 1" 134\_1 y el "enlace D2D 2" 134\_2 (D2D = Dispositivo a Dispositivo), sin usar la estación base como relé. (En este caso, no se requiere la presencia de ninguna estación base). Sin embargo, también en este caso la estación base 130 puede estar interesada en recibir los datos de los enlaces D2D. Además, también la "estación móvil 3" 128\_3 puede estar interesada en recibir datos del "Enlace D2D 1" 134\_1 por medio de "Enlace D2D 2" 134\_2 55 y "Enlace D2D 3" 134\_3. Los ejemplos son, por ejemplo, comunicación coche a coche (C2C). En este caso, la "estación móvil 3" 128\_3 no tiene que estar conectada con la estación base 130. Sin embargo, la "estación móvil 3" 128\_3 tiene alguna información de sincronización 136, la cual puede ser proporcionada por la estación base 130 o cualquier otro medio adecuado (véase la sección de sincronización).

60 **[0048]** De este modo, la estructura de sistema se aplica a sistemas celulares actuales (por ejemplo, 3GPP) o también a otros esquemas de transmisión, por ejemplo, basados en IEEE 802.11 (Wifi) o IEEE 802.15.4 (por ejemplo, ZigBee).

## SINCRONIZACIÓN

65

**[0049]** El sistema propuesto usa el ALOHA por intervalos. Esto puede requerir una sincronización de todas las estaciones móviles con algún tipo de estructura de trama en tiempo y frecuencia. La figura 4 muestra una estructura de trama en tiempo y frecuencia. La figura 4 muestra una posible estructura de trama 102.

5 **[0050]** En detalle, la figura 4 muestra una vista esquemática de una red de recursos 102 que tiene una pluralidad de elementos de recursos 104. Las ordenadas describen la frecuencia y las abscisas el tiempo.

**[0051]** Como se muestra en la figura 4, los recursos para los datos del enlace ascendente pueden ser divididos en los llamados "elementos de recursos", los cuales pueden tener una asignación específica en tiempo y frecuencia.

10 Además, los recursos físicos de cada elemento de recurso (por ejemplo, ancho de banda, duración) pueden ser idénticos, de modo que múltiples elementos de recursos 104 formen una red de recursos 102, por ejemplo, en el eje de tiempo y frecuencia. Sin embargo, esa red 102 también podría extenderse a otras dimensiones, por ejemplo, aplicando el acceso múltiple por división de código usando códigos ortogonales o no ortogonales.

15 **[0052]** Los ejemplos para la red mostrada en la figura 4 son, por ejemplo, los símbolos OFDM (multiplexión por división de frecuencia ortogonal), donde los ejes de frecuencia son los sub-portadores de OFDM, y los ejes de tiempo son los diferentes símbolos de OFDM. Además, el esquema de enlace ascendente basado en SC-FDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia de un Solo Soporte) usado en la familia del estándar 3GPP también puede formar esa red de recursos de enlace ascendente.

20

**[0053]** En otras palabras, la figura 4 muestra un principio de estructura de trama con red de recursos, la palabra sync y/o los datos del enlace descendente también pueden ser transmitidos sobre una frecuencia diferente, por ejemplo, en el caso de la FDD (Duplexión por División de Frecuencia), el número más pequeño de recursos que pueden ser ocupados es un elemento de recurso 104.

25

**[0054]** Es beneficioso cuando las estaciones móviles 128 tienen una sincronización precisa con la red de recursos de enlace ascendente 102. Por ejemplo, en el caso de la OFDM esto reduciría los efectos de interferencia de canal adyacente (ACI) e interferencia de acceso múltiple (MAI). Para compensar por retrasos de propagación, las estaciones móviles 128 también pueden usar esquemas como avance de tiempo, es decir, que los dispositivos 30 transmiten los datos antes del tiempo de inicio de un elemento de recurso 104 para compensar por su retraso de propagación individual. De este modo, los datos del enlace ascendente de todos los dispositivos son alineados perfectamente con la red de recursos de enlace ascendente.

**[0055]** Las estaciones móviles 128 pueden ser configuradas para sincronizarse por sí mismas a una señal de sincronización del sistema de comunicación móvil 126 u otro sistema de comunicación.

**[0056]** Las estaciones móviles 128 pueden usar una señal de sincronización específica transmitida por la estación base 130 para sincronizarse a sí mismas sobre la red de recursos de enlace ascendente. En el caso de los estándares 3GPP del estado de la técnica (por ejemplo, Versión 12), éstas podrían ser las señales de sincronización 40 de las estaciones base (por ejemplo, señales de sincronización primaria y secundaria, o señales piloto). Además, las estaciones móviles 128 también pueden usar datos de carga útil transmitidos por la estación base 130 (también datos para otras estaciones móviles) para sincronizarse por sí mismas sobre la estación base 130. Los ejemplos son, por ejemplo, el prefijo cíclico de los símbolos de OFDM del enlace descendente de las señales de enlace descendente del 45 3GPP del estado de la técnica. Si una estación base 130 está presente y es usada la TDD (duplexión por división de tiempo) para la comunicación de las estaciones móviles 128 con las estaciones base 130, algunos recursos pueden ser usados para proporcionar esta señal de sincronización además de datos del enlace descendente. Un ejemplo es el modo TDD (Duplexión por División de Tiempo) de los estándares 3GPP del estado de la técnica.

**[0057]** La sincronización de los dispositivos móviles 128 no requiere la transmisión de ningún dato a la estación 50 base 130. Por lo tanto, los dispositivos móviles 128 solo escuchan las señales de las estaciones base 130 para sincronizarse a sí mismos. Además, los dispositivos móviles 128 también pueden usar señales de otros dispositivos móviles para sincronizarse a sí mismos. Además, los dispositivos móviles 128 también pueden usar cualquier tipo de otras señales (por ejemplo, sistemas de navegación (GPS, Galileo), TV digital (DVB-T) o radio digital (DAB)) que no hayan sido transmitidas con el propósito de sincronización, las llamadas señales de oportunidad, para sincronizarse a 55 sí mismos sobre la red de recursos. Esto es especialmente útil si no está presente la estación base 130 o no puede ser recibida la señal de la estación base.

## ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA RECURSOS DE ALOHA POR INTERVALOS

60 **Uso de frecuencia de múltiples sistemas**

**[0058]** Los transmisores 100 (por ejemplo, los dispositivos móviles 128) pueden estar configurados para transmitir la pluralidad de paquetes de datos 108 del telegrama adicional 106 en los elementos de recurso 104 reservados para comunicación que no cumplen con el estándar. Los elementos de recurso 104 reservados para 65 comunicación que no cumplen con el estándar pueden ser un subconjunto apropiado de elementos de recurso de

enlace ascendente usados para la comunicación desde estaciones móviles 128 hasta estaciones base 130 del sistema de comunicación móvil 126. Los elementos de recursos están asociados con al menos uno de los intervalos de tiempo específicos y frecuencias específicas.

- 5 [0059] En el caso del estándar 3GPP del estado de la técnica la red de recursos 102 se aplica a los recursos del enlace ascendente. En consecuencia, es beneficioso en este caso transmitir todos los datos de transmisión de las estaciones móviles 128 en los recursos de enlace ascendente. Los recursos de enlace ascendente pueden ser frecuencias específicas (en el caso de FDD = duplexión por división de frecuencia) o períodos de tiempo específicos (en el caso de TDD = duplexión por división de tiempo). La estación base 3GPP 130 puede entonces asignar elementos 10 de recurso específicos, por ejemplo, recursos de tiempo y/o frecuencia dentro de los recursos de enlace ascendente para el acceso ALOHA por intervalos. Los otros recursos pueden ser usados para la comunicación clásica de acuerdo a lo definido en las especificaciones 3GPP actuales.

#### Recursos pre-asignados

- 15 [0060] En los sistemas de comunicación administrados modernos (por ejemplo, el estándar 3GPP), un usuario puede tener que solicitar recursos. En lugar de esta asignación dinámica para cada usuario, algunos recursos de la red de recursos pueden ser asignados por ALOHA por intervalos. En un escenario de comunicación M2M tienen que ser transmitidos muchos mensajes pequeños. Sin el procedimiento de asignación de recursos pueda ahorrarse una 20 gran cantidad de tráfico y energía. Otra ventaja es el retraso corto de esos mensajes. En la comunicación D2D (por ejemplo, coche a coche) es muy importante garantizar un retraso corto de señalización de un evento a los otros dispositivos.

#### Asignación dinámica de recursos

- 25 [0061] La asignación de recursos 104 de la red de recursos 102 puede ser estática o variable. Una configuración estática puede ser especialmente beneficiosa en sistemas 126 sin una entidad administradora, por ejemplo, si no está presente la estación base 130. En esos sistemas 126 una cierta cantidad de recursos puede ser asignada para la comunicación.
- 30 [0062] Los elementos de recurso 104 reservados para comunicación que no cumplen con el estándar pueden ser asignados por una entidad administradora (por ejemplo, la estación base) del sistema de comunicación móvil. Además, los elementos de recursos 104 reservados para la comunicación que no cumplen con el estándar pueden ser asignados dinámicamente por la entidad administradora del sistema de comunicación móvil dependiendo de los 35 criterios de desempeño.

- 40 [0063] En sistemas con una entidad administradora los recursos para el acceso de ALOHA por intervalos pueden cambiar con el tiempo. (Una entidad administradora puede ser una estación base 130 o una estación móvil que actúe como una entidad administradora). El número de recursos en la red de recursos 102 que puede ser usado por una estación móvil 128 en el ALOHA por intervalos puede ser ajustado a los recursos requeridos para lograr un cierto criterio de desempeño. Ese criterio puede ser el número promedio de dispositivos móviles 128 que transmitan en un elemento de recurso, la latencia total del sistema, la tasa de pérdida de paquete o cualquier otra métrica adecuada. Esto asegura un uso óptimo de recursos en el escenario dado.

- 45 [0064] Dependiendo de los recursos requeridos para satisfacer el criterio de rendimiento específico, la estación base 130 puede hacer variar los recursos asignados a ALOHA por intervalos con el tiempo. La posición de los elementos de recurso disponibles 104 puede ser señalada a las estaciones móviles 128 usando algún tipo de señalización de las señales transmitidas por la estación base 130 (típicamente en los recursos de enlace descendente) o la estación móvil de la entidad administradora.

#### Posiciones de recursos para el cambio con el tiempo de ALOHA por intervalos

- 50 [0065] La figura 5 muestra una vista esquemática de una red de recursos 102 que tiene una pluralidad de elementos de recursos 104, en la que algunos de los elementos de recursos 104' son reservados para comunicación que no cumple con el estándar. Las ordenadas describen la frecuencia y las abscisas el tiempo.

- [0066] Los elementos de recurso 104' asignados para el ALOHA por intervalos pueden ser fijados sobre frecuencias específicas (recursos asignados en la parte inferior de la figura 5) o su posición puede cambiar con el tiempo (recursos asignados en la parte superior de la figura 5). Las posiciones cambiantes son específicamente 60 benéficas en el caso de canales de desvanecimiento, puesto que las frecuencias variables conducen a una diversidad mejorada. Además, también es posible asignar recursos únicamente durante tiempos específicos. Si se utiliza OFDM, no todos los símbolos de OFDM llevarán elementos de recursos para ALOHA por intervalos. El patrón de intervalos de tiempo disponibles, por ejemplo, los símbolos de OFDM, pueden cambiar con el tiempo. Lo mismo se aplica a SC-FDMA como se usa en el enlace descendente de 3GPP. También se pueden aplicar esquemas similares en el caso 65 de otros esquemas que proporcionan elementos de recursos, por ejemplo, en el caso de acceso múltiple por división

de código usando, por ejemplo, códigos ortogonales.

**[0067]** Como se muestra en la figura 5, los elementos de recurso 104' asignados para el acceso de ALOHA por intervalos pueden cambiar con el tiempo, y solamente un subconjunto de recursos puede ser asignado para este tipo 5 de comunicación.

#### Uso doble de recursos

**[0068]** Algunos de los elementos de recurso 104 pueden ser asignados para comunicación que no cumpla con 10 el estándar y comunicación que cumpla con el estándar.

**[0069]** En sistemas tales como el 3GPP, los elementos de recursos 104 pueden ser asignados al ALOHA por intervalos, incluso si también son usados para la comunicación clásica. En este caso existe una cierta probabilidad de colisión entre los datos de ALOHA por intervalos y los datos normales, lo cual puede ser aceptable en ciertas 15 aplicaciones. Un ejemplo es cuando se espera un tráfico de ALOHA por intervalos muy bajo. La asignación de elementos de recursos específicos únicamente para ALOHA por intervalos significaría una sobrecarga muy alta en esos casos, mientras que el número de colisiones entre el ALOHA por intervalos y los datos normales puede estar en un nivel aceptable.

#### **20 Uso de "espacios en blanco" para transmitir fragmentos**

**[0070]** Los transmisores 100 (por ejemplo, las estaciones móviles 128) pueden estar configurados para transmitir al menos uno de la pluralidad de paquetes de datos en un elemento de recurso de protección, por ejemplo, una banda o frecuencia de recurso de protección, o un intervalo de protección o intervalo de tiempo.

**[0071]** En la red de recursos 102 de los estándares 3GPP del estado de la técnica (por ejemplo, LTE (Evolución a largo plazo)), existen típicamente algunos espacios sin usar, o espacios con una degradación de desempeño mínima si se encuentra una interferencia sobre este intervalo de tiempo (por ejemplo, bandas de protección o intervalos de protección). Estos recursos podrían utilizarse para transmitir mensajes de ALOHA por intervalos. Esta técnica 30 incrementaría la velocidad de datos de los dos sistemas combinados.

### UTILIZACIÓN DE RECURSOS POR PAQUETES DE ALOHA POR INTERVALOS

#### ALOHA por intervalos y división de telegramas

**[0072]** En una configuración típica, los recursos físicos disponibles en cada elemento de recurso no son suficientes para llevar un paquete de datos completo. La motivación de esa configuración podría ser realizar la división 35 de telegrama como se describe en [2]. De este modo, en una configuración típica, cada paquete de datos será dividido en múltiples fragmentos. Cada fragmento es transmitido entonces en un elemento de recurso asignado para el acceso 40 de ALOHA por intervalos. Una posible realización de este concepto es similar a la división de Telegrama como la presentada [Kilian, G., y col.; Improved coverage for low-power telemetry systems using telegram splitting, Proceedings of 2013 European Conference on Smart Objects, Systems and Technologies (SmartSysTech), 2013], excepto que el ALOHA por intervalos sea usado en lugar del ALOHA puro.

#### **45 Recuperación de superposición debido a FEC**

**[0073]** Los transmisores 100 (por ejemplo, las estaciones móviles 128) pueden estar configurados para codificar el canal de la pluralidad de paquetes de datos 108 de modo que solo se requiera una parte de la pluralidad 50 de paquetes de datos 108 para decodificar el telegrama adicional 106.

**[0074]** En una configuración típica, los paquetes de datos 108 serán protegidos usando la corrección de error hacia delante (FEC). Esto mejora el desempeño en caso de ruido. Además, si uno o más fragmentos de múltiples fragmentos se pierden debido a colisiones (por ejemplo, con otras estaciones móviles usando ALOHA por intervalos, o cualquier otra interferencia) existe una alta probabilidad de que los fragmentos interferidos puedan ser recuperados 55 en el receptor por medio de la FEC y posiblemente la cancelación de interferencia sucesiva. Esas colisiones ocurren, por ejemplo, si la estación base 130 o la estación móvil 3 128\_3 (véase la figura 3) desean recibir datos de la estación móvil 1 128\_1 y/o la estación móvil 2 128\_2. Un receptor en este sentido puede ser la estación base o cualquier estación móvil.

#### **60 Secuencias de usuario para minimizar colisiones**

**[0075]** El transmisor 100 (por ejemplo, la estación móvil 128) puede estar configurado para transmitir la pluralidad de paquetes de datos 108 en elementos de recurso seleccionados, seleccionados de los elementos de recurso sobre la base de secuencias de usuario para reducir colisiones.

**[0076]** En una configuración simple los fragmentos son transmitidos sobre los siguientes elementos de recurso disponibles, por ejemplo, sobre el mismo intervalo de frecuencia, asignado para el ALOHA por intervalos. Esto significa que los recursos de ALOHA por intervalos son ocupados sobre un intervalo de tiempo completo. En una configuración avanzada los fragmentos resultantes son transmitidos sobre los elementos de recurso de ALOHA por intervalos usando secuencias de usuario específicas. Los ejemplos de esas secuencias de usuario han sido propuestos, por ejemplo, por Massey en [Massey, J. & Mathys, P.; The colision channel without feedback Information Theory, IEEE Transactions on, 1985, 31, 192-204]. En este caso, la estación móvil transmisora puede dejar fuera a algunos recursos de ALOHA por Intervalos. Este concepto incrementa la probabilidad de que los fragmentos de múltiples estaciones móviles no se superpongan completamente. Los fragmentos interferidos pueden ser recuperados entonces por la FEC.

5 **10** Este concepto es especialmente interesante para los casos donde el receptor de los fragmentos de ALOHA por intervalos son capaces de detectar colisiones, es decir que dos o más estaciones móviles transmiten datos en el mismo elemento de recurso. Esto corresponde entonces a la decodificación de borrado, lo cual proporciona un desempeño óptimo.

#### 15 Tiempos de inicio diferentes en Trama de BS

**[0077]** Típicamente, el flujo de datos se organiza en tramas. Si existen múltiples bloques de recursos disponibles en una trama, es posible comenzar la secuencia de usuario de ALOHA por intervalos en intervalos de tiempo diferentes. Por lo tanto, la probabilidad de interferir otro mensaje se reduce y la calidad de servicio se 20 incrementa.

**[0078]** La figura 5 muestra una vista esquemática de una red de recurso 102 que tiene una pluralidad de elementos de recurso y secuencias de usuario diferentes usadas para la transmisión.

#### 25 CANCELACIÓN DE INTERFERENCIA SUCESIVA Y PROCESAMIENTO MIMO

**[0079]** Como ya se mencionó, la pluralidad de paquetes de datos 108 puede estar codificada por canal de modo que solo una parte de la pluralidad de paquetes de datos se requiera para codificar el telegrama adicional. El receptor 120 (por ejemplo, la estación base 130) puede estar configurado para reconstruir una versión original del 30 paquete de datos codificado por canal colisionado sobre la base de telegrama adicional decodificado y para sustraer la versión original del paquete de datos codificado por canal colisionado de los datos recibidos en el elemento de recurso para obtener el otro paquete de datos, cuando uno de los paquetes de datos codificados por canal colisione con otro paquete de datos en uno de los elementos de recurso.

**35 [0080]** En otras palabras, anteriormente se describió un ejemplo de paquete de datos crítico con relación al tiempo y no con relación al tiempo. Debido al esquema de acceso usado únicamente el 50% de los fragmentos del flujo crítico con relación al tiempo son interferidos. Sin embargo, será posible recuperar los datos mediante el uso de la FEC, y de este modo, los datos en los elementos de recurso interferidos son conocidos. En consecuencia, estos datos re-codificados pueden ser sustraídos de los elementos de recurso interferidos. Y, a continuación, el servicio 40 crítico no relacionado con el tiempo puede ser decodificado. Este principio es llamado cancelación de interferencia sucesiva (SIC).

#### SIC con secuencias de usuario optimizadas y energía de transmisión

**45 [0081]** El principio SIC puede funcionar incluso mejor con el uso de secuencias de usuario optimizadas adicionales. También es posible adaptar parámetros adicionales, por ejemplo, la potencia de transmisión de la estación móvil, para mejorar aún más el desempeño de SIC.

**50 [0082]** El uso de SIC puede ser extendido aún más con el procesamiento de una sola entrada – múltiples salidas (SIMO) de múltiples usuarios (MU) (o múltiples entradas – múltiples salidas – MIMO). Por medio del uso del MU-SIMO/MIMO, el receptor puede usar técnicas como formación de haz del lado del receptor para separar las señales interferentes de múltiples estaciones móviles transmisoras.

#### SIC y MIMO (Formación de haz)

**55 [0083]** Generalmente, el uso de SIC y MU-SIMO/MIMO es especialmente útil cuando se usa la decodificación de probabilidad máxima (ML) u otros esquemas cercanos al desempeño teórico. Además, pueden existir formas de onda especiales que sean más adecuadas para SIC y MU-SIMO/MIMO. Los ejemplos son formas de onda que pueden ser generadas con alta linealidad en el amplificador de energía del transmisor, es decir que causan solo poca distorsión 60 no lineal. Esto se debe a la razón de que el receptor tiene que sustraer la forma de onda en caso de SIC. Si la forma de onda no es generada con alta linealidad, esto hace que componentes como el ruido no puedan ser estimados por el receptor. De este modo, el receptor no es capaz de sustraer completamente la señal de las estaciones móviles correspondientes. El nivel de ruido restante reduce entonces el desempeño en las siguientes etapas de decodificación.

**65 [0084]** Además, el uso de MU-SIMO/MIMO y SIC no se limita a dos señales que colisionan en un elemento de

recurso. Dependiendo de la calidad de señal recibida y el nivel de ruido térmico, un número arbitrario de señales pueden ser decodificadas usando MU-SIMO/MIMO y SIC.

#### **REALIZACIONES ADICIONALES**

5

**[0085]** La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 200 para transmitir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil. Los recursos del sistema de comunicación móvil son divididos en elementos de recursos. El procedimiento comprende la transmisión 202 de un telegrama adicional separando el telegrama en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso.

**[0086]** La figura 8 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 210 para recibir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil. Los recursos del sistema de comunicación son divididos en elementos de recursos. El procedimiento comprende la recepción 212 de un telegrama adicional el cual es transmitido separado en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, recibiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso.

**[0087]** En realizaciones, la pluralidad de paquetes de datos del telegrama adicional puede ser transmitida (por ejemplo, sobre un canal de comunicación) con una distancia temporal entre los paquetes de datos.

**[0088]** Las realizaciones proporcionan una nueva estrategia para mejorar el desempeño de sistemas de comunicación M2M futuros usando división de telegrama con ALOHA por intervalos. La estación base de la red asigna intervalos de tiempo y frecuencia específicos a los dispositivos que pueden transmitir simplemente sus datos dentro de esos intervalos. Si un dispositivo desea transmitir datos, solo selecciona uno o múltiples intervalos y comienza la transmisión. No se requiere escuchar previamente si existen intervalos específicos libres. De este modo, ocurren colisiones sobre los recursos del enlace ascendente. Estas colisiones pueden ser resueltas en la mayoría de los casos por medio de procesamiento de señales (por ejemplo, cancelación de interferencia sucesiva) y patrones de acceso de división de telegrama específicos.

30

**[0089]** Las realizaciones no se limitan a ningún tipo de estándares celulares. También podrían ser usadas en cualquier tipo de estándar de transmisión.

**[0090]** Aunque algunos aspectos han sido descritos en el contexto de un aparato, está claro que esos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente, donde un bloque o dispositivo corresponde a una etapa de procedimiento o una característica de una etapa de procedimiento. De manera análoga, los aspectos descritos en el contexto de una etapa de procedimiento también representan una descripción de un bloque o elemento o característica correspondiente de un aparato correspondiente. Algunas o todas las etapas del procedimiento pueden ser ejecutadas por (o usando) un aparato de hardware como, por ejemplo, un microprocesador, un ordenador programable o un circuito electrónico. En algunas realizaciones, una o más de las etapas de procedimiento más importantes pueden ser ejecutadas por tal aparato.

**[0091]** Dependiendo de ciertos requisitos de implementación, las realizaciones de la invención pueden ser implementadas en hardware o en software. La implementación puede ser efectuada usando un medio de almacenamiento digital, por ejemplo, un disco flexible, un DVD, un Blu-Ray, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM o una memoria FLASH, que tenga señales de control legibles electrónicamente almacenadas en ella, que cooperen (o sean capaces de cooperar) con un sistema informático programable de modo que se lleve a cabo el procedimiento respectivo. Por lo tanto, el medio de almacenamiento digital puede ser legible por ordenador.

**[0092]** Algunas realizaciones según la invención comprenden un soporte de datos que tiene señales de control legibles electrónicamente, las cuales son capaces de cooperar con un sistema informático programable, de modo que se pueda llevar a cabo uno de los procedimientos descritos en esta invención.

**[0093]** Generalmente, las realizaciones de la presente invención pueden ser implementadas como un producto de programa informático con un código de programa, operando el código de programa para efectuar uno de los procedimientos cuando el producto de programa informático se ejecute en un ordenador. El código de programa puede ser almacenado, por ejemplo, en un soporte legible por una máquina.

**[0094]** Otras realizaciones comprenden el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención, almacenado en un soporte legible por máquina.

**[0095]** En otras palabras, una realización del procedimiento de la invención es, por lo tanto, un programa informático que tiene un código de programa para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

65

[0096] Una realización adicional del procedimiento de la invención es, por lo tanto, un soporte de datos (o un medio de almacenamiento digital, o un medio legible por ordenador), que comprende, registrados en él, el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención. El soporte de datos, el medio de almacenamiento digital o el medio registrado son típicamente tangibles y/o no transitorios.

5

[0097] Una realización adicional del procedimiento de la invención es, por lo tanto, un flujo de datos o una secuencia de señales que representan el programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención. El flujo de datos o la secuencia de señales pueden, por ejemplo, estar configurados para ser transferidos vía una conexión de comunicación de datos, por ejemplo, a través de Internet.

10

[0098] Una realización adicional comprende medios de procesamiento, por ejemplo, un ordenador, o un dispositivo lógico programable, configurado para o adaptado para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención.

15

[0099] Una realización adicional comprende un ordenador que tiene instalado en él un programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en esta invención.

20

[0100] Una realización adicional según la invención comprende un aparato o un sistema configurado para transferir (por ejemplo, electrónica u ópticamente) un programa informático para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención a un receptor. El receptor puede, por ejemplo, ser un ordenador, un dispositivo móvil, un dispositivo de memoria o similar. El aparato o sistema puede, por ejemplo, comprender un servidor de archivos para transferir el programa informático al receptor.

25

[0101] En algunas realizaciones, un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una matriz de compuerta programable en el campo) puede ser usado para efectuar algunas o todas las funcionalidades de los procedimientos descritos en esta invención. En algunas realizaciones, una matriz de compuerta programable en el campo puede cooperar con un microprocesador para efectuar uno de los procedimientos descritos en esta invención. Generalmente, los procedimientos son efectuados preferiblemente por cualquier aparato de hardware.

30

[0102] El aparato descrito en esta invención puede ser implementado usando un aparato de hardware, o usando un ordenador, o usando una combinación de un aparato de hardware y un ordenador.

[0103] El aparato descrito en esta invención, o cualquier componente del aparato descrito en esta invención, puede ser implementado al menos parcialmente en hardware y/o en software.

35

[0104] Los procedimientos descritos en esta invención pueden ser efectuados usando un aparato de hardware, o usando un ordenador, o usando una combinación de un aparato de hardware y un ordenador.

40

[0105] Los procedimientos descritos en esta invención, o cualquier componente del aparato descrito en esta invención, pueden ser efectuados al menos parcialmente por hardware y/o por software.

45

[0106] Las realizaciones descritas anteriormente son meramente ilustrativas de los principios de la presente invención. Debe comprenderse que las modificaciones y variaciones de las disposiciones y detalles descritos en esta invención serán evidentes para aquellos expertos en la materia. Se pretende, por lo tanto, que sean limitadas únicamente por el alcance de las reivindicaciones de patente inminentes y no por los detalles específicos presentados a modo de descripción y explicación de las realizaciones presenten esta invención.

## REIVINDICACIONES

1. Transmisor (100), configurado para operar en un sistema de comunicación móvil (126) según un estándar de comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación (126) son divididos en elementos 5 de recursos (104);  
en el que el transmisor (100) está configurado para transmitir un telegrama adicional (106) adicional al telegrama que cumple con el estándar separando el telegrama (106) en una pluralidad de paquetes de datos (108), siendo cada uno de los paquetes de datos (108) más corto que el telegrama (106), y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos (108) respectivamente en uno de los elementos de recurso (104);
- 10 en el que el transmisor (100) está configurado para transmitir la pluralidad de paquetes de datos (108) del telegrama adicional en elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar; **caracterizado porque** el transmisor está configurado para seleccionar los elementos de recurso (104) para transmitir los paquetes de datos (108) fuera de los elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar, y para comenzar la transmisión de los paquetes de datos (108) en los elementos de recurso 15 seleccionados (104) sin antes escuchar si estos elementos de recurso (104) están libres.
- 20 2. Transmisor (100) según la reivindicación 1, en el que el transmisor (100) está configurado para efectuar la comunicación que cumple con el estándar mediante el uso de los elementos de recurso reservados para la comunicación que cumple con el estándar.
- 25 3. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el transmisor (100) está configurado para sincronizarse por sí mismo a una señal de sincronización del sistema de comunicación móvil (126) u otro sistema de comunicación.
- 30 4. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar son un subconjunto apropiado de elementos de recurso de enlace ascendente usados para la comunicación de las estaciones móviles (128) a las estaciones base (130) del sistema de comunicación móvil (126).
- 35 5. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los elementos de recurso (104) son asociados con al menos uno de los intervalos de tiempo específicos y frecuencias específicas.
- 40 6. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los elementos de recursos (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar son asignados por una entidad administradora (130) 35 del sistema de comunicación móvil (126).
- 45 7. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los elementos de recursos (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar son asignados dinámicamente por la entidad administradora (130) del sistema de comunicación móvil dependiendo de los criterios de desempeño.
- 50 8. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 y 2 a 7, en el que algunos de los elementos de recurso (104) son asignados para ambas de comunicación que no cumple con el estándar y la comunicación que cumple con el estándar.
- 55 9. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el transmisor (100) está configurado para transmitir al menos una de la pluralidad de paquetes de datos (108) en un elemento de recurso de protección.
- 60 10. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el transmisor (100) está configurado para codificar por canal la pluralidad de paquetes de datos (108) de modo que únicamente una parte de la pluralidad 50 de paquetes de datos (108) se requiera para decodificar el telegrama adicional (106).
- 65 11. Transmisor (100) según la reivindicación 10, en el que el transmisor (100) está configurado para no transmitir o para transmitir posteriormente una de la pluralidad de paquetes de datos (108) si una transmisión de los paquetes de datos (108) conducirá a una colisión con otro paquete de datos transmitido por otro transmisor del sistema 55 de comunicación móvil (126).
- 70 12. Transmisor (100) según una de las reivindicaciones 10 y 11, en el que el transmisor (100) está configurado para transmitir la pluralidad de paquetes de datos (108) en elementos de recurso seleccionados (104'), seleccionados de los elementos de recurso (104) sobre la base de secuencias de usuario para reducir las colisiones.
- 75 13. Receptor (120), configurado para operar en un sistema de comunicación móvil (126) según un estándar de comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación (126) son divididos en elementos de recursos (104);
- 80 65 en el que el receptor (120) está configurado para recibir un telegrama adicional (106), adicional a un telegrama que

cumple con el estándar el cual es transmitido separado en una pluralidad de paquetes de datos (108), siendo cada uno de los paquetes de datos (108) más corto que el telegrama (106), recibiendo cada uno de los paquetes de datos (108) respectivamente en uno de los elementos de recurso;

en el que el receptor (120) está configurado para recibir los paquetes de datos (108) del telegrama adicional en 5 elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar;  
**caracterizado porque** el receptor (120) está configurado para recibir los paquetes de datos (108) en elementos de recurso seleccionados por un transmisor fuera de los elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar.

10 14. Receptor (120) según la reivindicación 13, en el que la pluralidad de paquetes de datos (108) son codificados por canal de modo que solo una parte de la pluralidad de paquetes de datos (108) se requieran para decodificar el telegrama adicional (106);  
 en el que, cuando uno de los paquetes de datos codificados por canal colisiona con otro paquete de datos en uno de los elementos de recurso (104), el receptor (120) está configurado para reconstruir una versión original del paquete 15 de datos codificado por canal colisionado sobre la base del telegrama adicional decodificado (106) y para sustraer la versión original del paquete de datos codificado por canal colisionado de los datos recibidos en el elemento de recurso para obtener el otro paquete de datos.

15. Sistema (126), que comprende:  
 20

un transmisor (100) según una de las reivindicaciones 1 a 12; y  
 un receptor (120) según una de las reivindicaciones 13 a 14.

16. Procedimiento (200) para transmitir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de 25 comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación son divididos en elementos de recursos, en el que el procedimiento comprende:

la transmisión (202) de un telegrama adicional, adicional a un telegrama que cumple con el estándar separando el 30 telegrama adicional en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, y transmitiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso;  
 en el que la transmisión (202) comprende la transmisión de la pluralidad de paquetes de datos (108) del telegrama adicional en elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar;  
 en el que la transmisión (202) comprende la selección de los elementos de recurso (104) para la transmisión de 35 los paquetes de datos (108) de los elementos de recurso (104') reservados para la comunicación que no cumple con el estándar; y  
**caracterizado porque** la transmisión (202) comprende el inicio de la transmisión de los paquetes de datos (108) en los elementos de recurso seleccionados (104) sin antes escuchar si esos elementos de recurso (104) están libres.

40 17. Procedimiento (210) para recibir en un sistema de comunicación móvil según un estándar de comunicación móvil, en el que los recursos del sistema de comunicación son divididos en elementos de recursos, en el que el procedimiento comprende:

45 la recepción (212) de un telegrama adicional, adicional a un telegrama que cumple con el estándar, en el que el telegrama adicional se transmite separado en una pluralidad de paquetes de datos, siendo cada uno de los paquetes de datos más corto que el telegrama, recibiendo cada uno de los paquetes de datos respectivamente en uno de los elementos de recurso;  
 en el que la recepción (212) comprende la recepción de los paquetes de datos del telegrama adicional en elementos 50 de recurso reservados para la comunicación que no cumple con el estándar;  
**caracterizado porque** la recepción (212) comprende la recepción de los paquetes de datos en elementos de recurso seleccionados por un transmisor fuera de los elementos de recurso reservados para la comunicación que no cumple con el estándar.

55 18. Programa informático para llevar a cabo, cuando se ejecuta en un ordenador o microprocesador, un procedimiento según la reivindicación 16.

19. Programa informático para llevar a cabo, cuando se ejecuta en un ordenador o microprocesador, un procedimiento según la reivindicación 17.

60

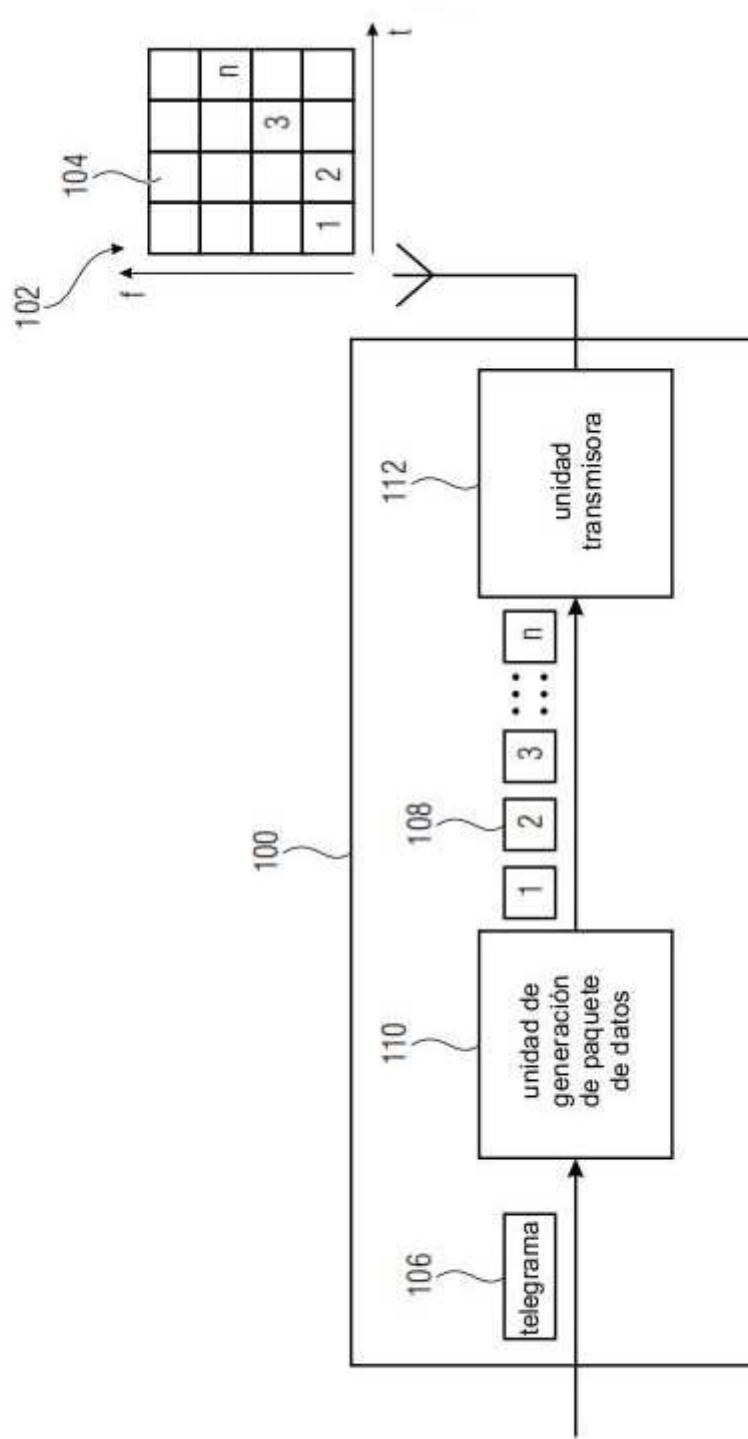


Fig. 1

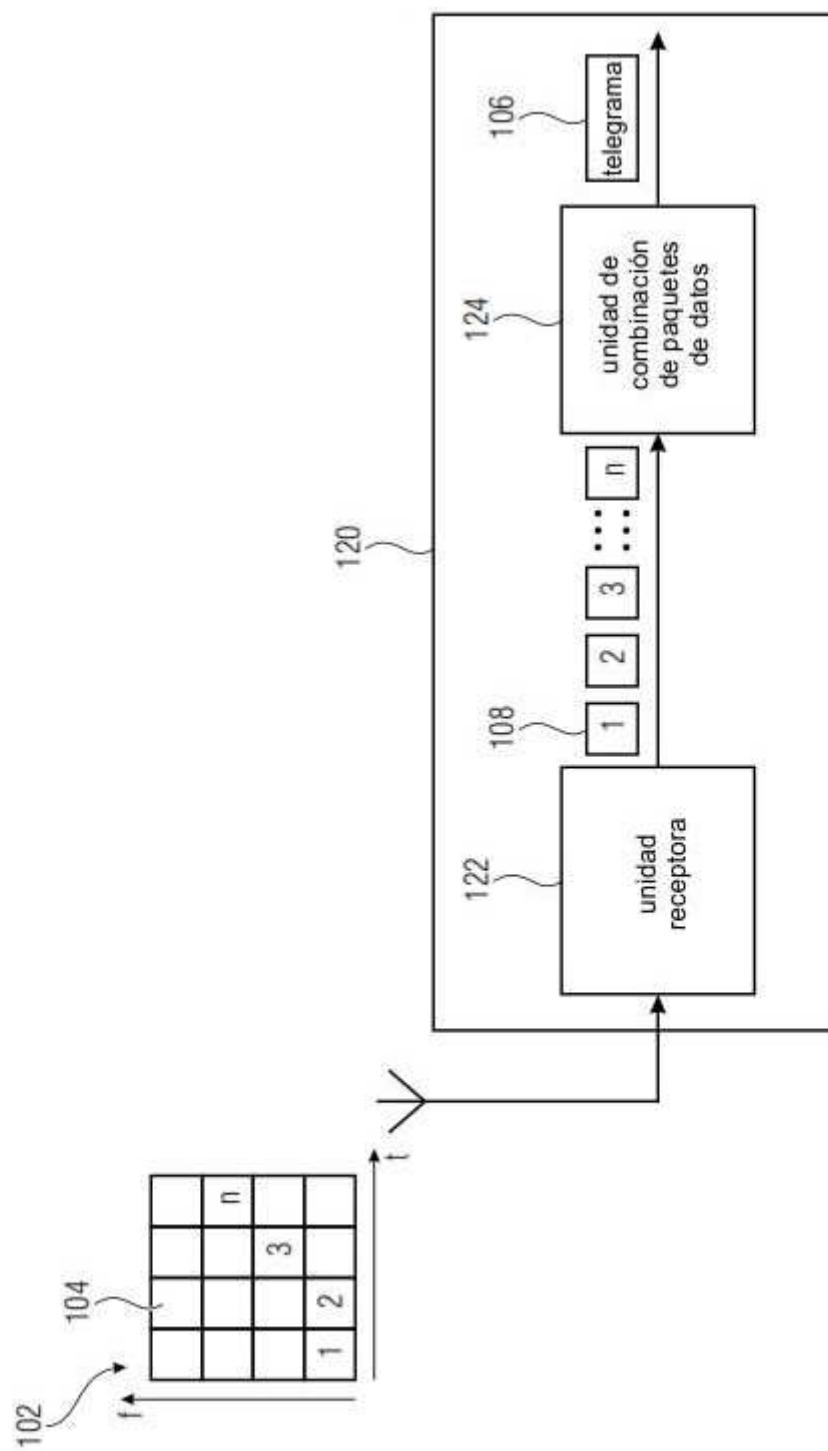


Fig. 2

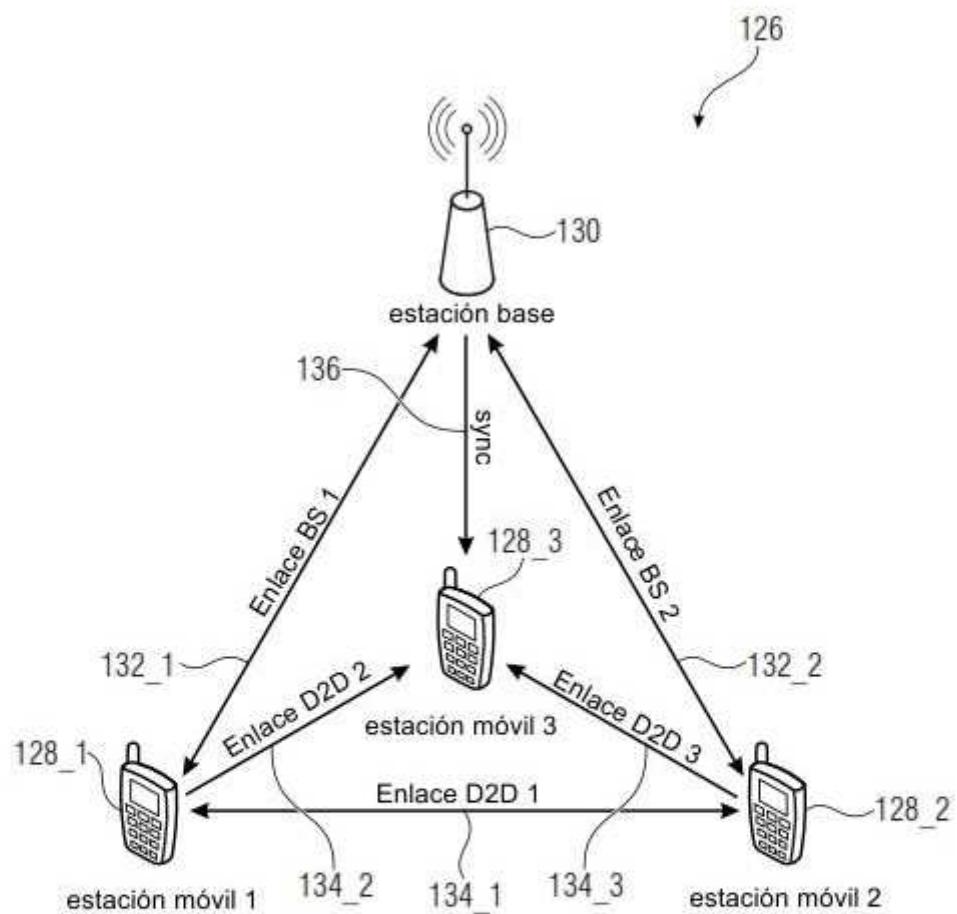


Fig. 3

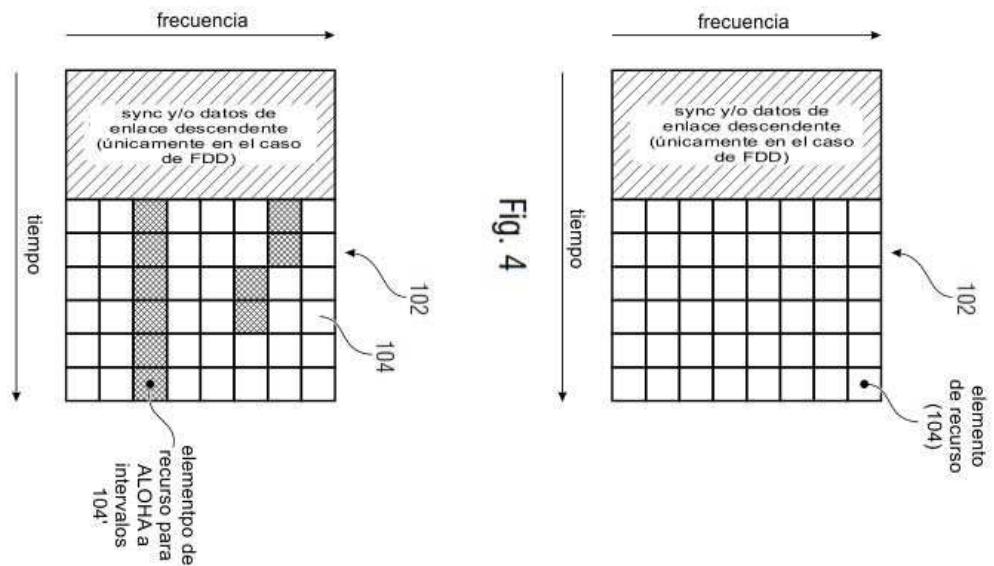


Fig. 5

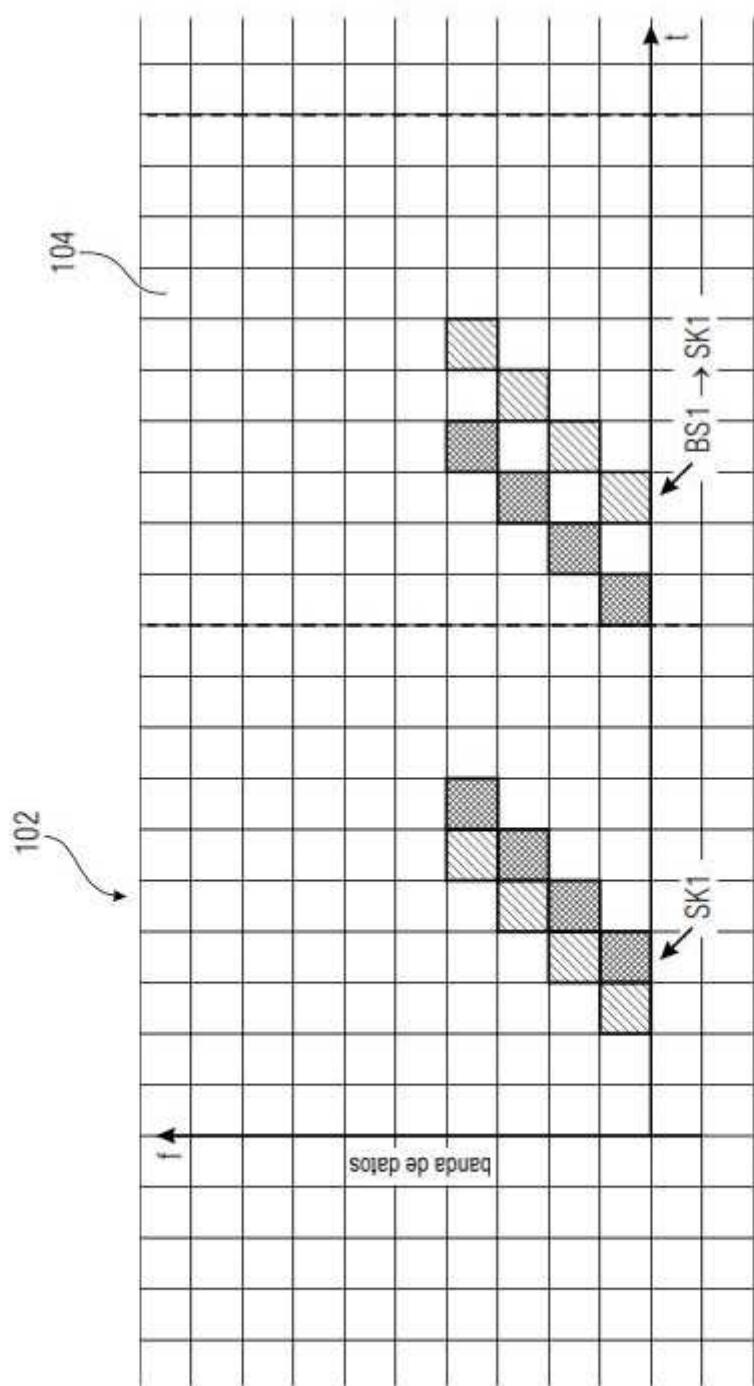


Fig. 6

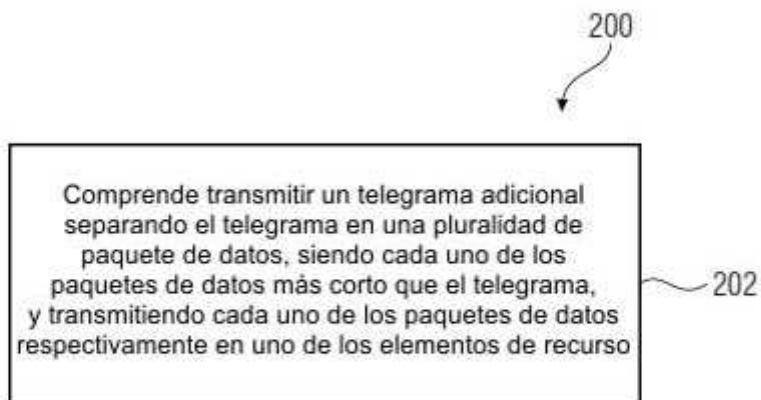


Fig. 7

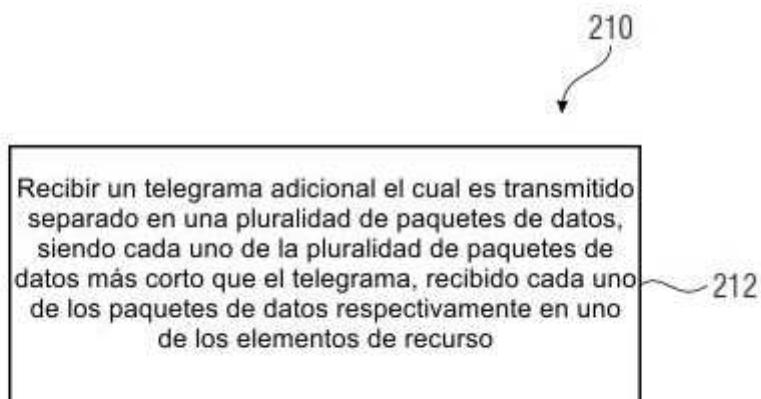


Fig. 8