

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 712**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2013.01)

H04W 72/23 (2013.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2020 E 20189860 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024 EP 3952518**

54 Título: **Repetición por canal de control con plan de asignación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2024

73 Titular/es:
NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:
HAKOLA, SAMI-JUKKA y
LADDU, KEETH SALIYA JAYASINGHE

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 989 712 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

Repetición por canal de control con plan de asignación

5 Campo técnico

La descripción se refiere a unas redes de comunicación, tales como unas redes de radio inalámbricas que comprenden unas estaciones base y unos equipos de usuario que se comunican entre sí. Más específicamente, la descripción se refiere al diseño de capa física y, en particular, a una transmisión mejorada de unos datos de control por un canal de control para, por ejemplo, programar unos recursos en un canal compartido.

Antecedentes

La presente descripción se refiere, aunque no se limita, al diseño de capa física de New Radio (NR) del 3GPP, también denominada red de comunicación 5G.

En las redes de radio, tales como la red 5G, se transmiten unos datos de control de unos canales de control (tales como el canal de control de enlace descendente físico, o PDCCH, de una red de comunicación 4G o 5G) utilizando unos recursos de tiempo y de frecuencia específicamente configurados, que, en los sistemas 4G, pueden ser definidos por la región de control o, en los sistemas 5G, por un denominado “conjunto de recursos de control” (CORESET). Normalmente, un conjunto de espacios de búsqueda está asociado al CORESET y define cuándo (ocasiones de monitorización en el dominio del tiempo) y cómo (niveles de agregación) un equipo de usuario (UE) puede detectar unos datos de control de un canal de control (tal como el PDCCH) en los recursos definidos por el CORESET.

El CORESET se puede configurar para uno o múltiples estados denominados “indicadores de configuración de transmisión” (TCI). A partir de estos estados, la estación base (BS) puede activar un estado cada vez. La activación de un estado TCI se puede realizar utilizando un comando de activación de elemento de control (CE) de control de acceso al medio (MAC). El estado TCI puede comprender unas señales de referencia (RS) de origen cuasicubicadas (QCL). Existen distintos tipos de señal QCL, que el estado TCI puede indicar. Un tipo de señal QCL es la QCL-Type D, que indica al UE cómo configurar su haz de recepción (RX) para poder recibir los datos de control en el canal de control. En otras palabras, el UE utilizaría el mismo o parecido haz de RX para la recepción por PDCCH que el que utiliza para recibir la RS de origen QCL-Type D dada.

En pocas palabras, el UE se puede configurar con múltiples CORESET, por ejemplo, con hasta tres CORESET o con hasta cinco CORESET. No obstante, en cualquier caso sólo puede estar activo un único estado TCI a la vez.

Es de interés mejorar la fiabilidad y la robustez de los canales de control, específicamente en sistemas de comunicación multihaz, multipanel y/o multipunto de recepción de transmisión (multi-TPR). El documento de la técnica anterior US2020106559A1 se refiere a unos planes de retransmisión de un control, por ejemplo, unas repeticiones por PDCCH, y unos datos, por ejemplo, unas repeticiones por PUSCH, en los que se emplean múltiples dominios de diversidad.

Resumen de algunas realizaciones ejemplares

La invención está definida por el objeto de las reivindicaciones.

Según un primer aspecto ejemplar, se divulga un aparato que comprende unos medios para:

- obtener una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
- obtener una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
- obtener unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
- obtener una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos;
- monitorizar dicho canal de control para ver si hay unos datos de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

Según el primer aspecto ejemplar, también se divulga un método, que es realizado por al menos un aparato, comprendiendo el método:

- obtener una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
- 5 - obtener una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
- obtener unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
- 10 - obtener una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos;
- monitorizar dicho canal de control para ver si hay unos datos de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

Según un segundo aspecto ejemplar, se divulga un aparato que comprende unos medios para:

- 20 - proporcionar una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
- proporcionar una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
- 25 - proporcionar unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
- proporcionar una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos;
- 30 - enviar unos datos de control por dicho canal de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

35 Según el segundo aspecto ejemplar, también se divulga un método, que es realizado por al menos un aparato, comprendiendo el método:

- proporcionar una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
- 40 - proporcionar una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
- proporcionar unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
- 45 - proporcionar una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos;
- enviar unos datos de control por dicho canal de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

En lo que sigue se describirán con más detalle más características ejemplares y realizaciones ejemplares de los distintos aspectos de la presente descripción.

55 El aparato del primer aspecto ejemplar puede ser un dispositivo electrónico, tal como un equipo de usuario. El aparato puede ser, en particular, un dispositivo estacionario, tal como un ordenador de sobremesa, o un dispositivo móvil, tal como un teléfono inteligente, una tableta, un dispositivo ponible, un reloj inteligente o un dispositivo por el estilo. Puede entenderse por equipo de usuario cualquier dispositivo que sea utilizado directamente por un usuario final para comunicarse con una red. La información obtenida por el aparato del primer aspecto ejemplar se puede obtener del aparato del segundo aspecto ejemplar (p. ej., una estación base).

65 El aparato del segundo aspecto ejemplar puede ser un dispositivo electrónico, tal como una estación base. Así pues, el aparato puede ser, en particular, un dispositivo estacionario. Múltiples aparatos del segundo aspecto ejemplar pueden, en particular, establecer un sistema o red de comunicación, que puede ser, en particular, un sistema New Radio (NR) o 5G o cualquier otro sistema de comunicaciones móviles que sea definido por futuros estándares, en

particular, los sucesores de los presentes estándares de 3GPP. La información proporcionada por el aparato del segundo aspecto ejemplar puede proporcionarse al aparato del primer aspecto ejemplar (p. ej., un UE).

Los medios de cualquiera de los aparatos divulgados se pueden implementar en hardware y/o en software. Pueden comprender, por ejemplo, al menos un procesador para ejecutar un código de programa informático para realizar las funciones requeridas, al menos una memoria en la que se almacene el código de programa, o ambos. Alternativamente, podrían comprender, por ejemplo, una circuitería diseñada para implementar las funciones requeridas, por ejemplo, implementarse en un circuito integrado auxiliar o en un chip, como un circuito integrado. En general, los medios pueden comprender, por ejemplo, uno o más medios de procesamiento o procesadores.

Así, según un respectivo aspecto ejemplar de la presente descripción, también se divulga un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para hacer, con el al menos un procesador, que un aparato al menos realice y/o controle el método según un respectivo aspecto ejemplar de la presente descripción.

Cualquiera de los aparatos divulgados anteriormente puede ser un módulo o un componente para un dispositivo, por ejemplo, un chip. El aparato divulgado puede comprender los componentes divulgados, por ejemplo, los medios, el procesador o la memoria, o bien puede comprender además uno o más componentes adicionales.

El método de un aspecto respectivo puede ser realizado y/o controlado por, por ejemplo, el aparato según el respectivo aspecto, por ejemplo, por un equipo de usuario o por una estación base, respectivamente. En general, sin embargo, un respectivo método también puede ser realizado y/o controlado por más de un aparato, por ejemplo, por un equipo de usuario y una red.

Según los primer y segundo aspectos ejemplares de la presente descripción, en cada caso también se divulga un programa informático, haciendo el programa informático, cuando es ejecutado por un procesador de un aparato, que dicho aparato realice un método según los primer y segundo aspectos, respectivamente.

El programa informático puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador, en particular, un medio tangible y/o no transitorio. El medio de almacenamiento legible por ordenador podría ser, por ejemplo, un disco o una memoria o algo por el estilo. El programa informático podría almacenarse en el medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de unas instrucciones que codifiquen el medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede estar destinado a tomar parte en el funcionamiento de un dispositivo, como una memoria interna o externa, por ejemplo, una memoria de sólo lectura (ROM) o un disco duro de un ordenador, o estar destinado a la distribución del programa, como un disco óptico.

También se divulga un sistema que comprende un aparato del primer aspecto (p. ej., un equipo de usuario) y un aparato del segundo aspecto (p. ej., una estación base) que trabajan juntos para realizar unos aspectos de la descripción.

En particular, se puede entender que una configuración de recursos es o comprende un conjunto de recursos y/o parámetros, por ejemplo, un conjunto de recursos físicos (p. ej., una zona específica de una cuadrícula de recursos, tal como la cuadrícula de recursos de enlace descendente de NR) y un conjunto de parámetros que se utiliza para transportar unos datos de control por un canal de control. Tal y como se explicará más adelante con más detalle, una configuración de recursos puede ser, en particular, un denominado “conjunto de recursos de control” (CORESET). La configuración de recursos puede comprender, en particular, la información que indica un período de transmisión y/o los datos de configuración de transmisión.

En particular, se entiende por canal de control un canal físico que transporta unos datos de control, tal como el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) que transporta información de control de enlace descendente (DCI) o el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) que transporta información de control de enlace ascendente (UCI).

Tal y como se explicará más adelante con más detalle, se entiende en particular por período de transmisión una duración o un tamaño en el dominio del tiempo dentro del cual se realiza una transmisión repetida de datos de control. En consecuencia, la información que indica el período de transmisión indica la duración o el tamaño del período de transmisión. Por ejemplo, la información que indica el período de transmisión puede definir un cierto número de unidades de recurso en el dominio del tiempo. Por ejemplo, el período de transmisión puede ser un cierto número de intervalos, subtramas o tramas (tales como 1 intervalo, 2 intervalos, 3 intervalos, etc.). La transmisión también puede entenderse como un ciclo dentro del cual se realiza una transmisión repetida de los datos de control en el canal de control.

El período de transmisión puede ser un parámetro utilizado específicamente para indicar el período o la duración de ciclo que se utiliza para controlar unas repeticiones por canal y se utiliza en un plan de correspondencia como el que se describe en la presente memoria. El período de transmisión también puede denominarse “miniperíodo” en la presente descripción.

Los datos de configuración de transmisión definen (p. ej., implícita o explícitamente) uno o más estados de transmisión. Un estado de transmisión puede ser, en particular, un estado indicador de configuración de transmisión (TCI). Un estado de transmisión específico puede, en particular, indicarle al aparato cómo configurar ciertos parámetros de receptor a fin de recibir unos datos de control en el canal de control.

Por ejemplo, se puede recibir una lista de estados indicadores de configuración de transmisión (TCI) para indicar dinámicamente (p. ej., a través de la DCI) una configuración de transmisión. Por ejemplo, la configuración de transmisión puede incluir una o más relaciones de cuasicubicación (QCL) entre, por ejemplo, una o dos señales de referencia de enlace descendente y unos puertos de señal de referencia de capa física, por ejemplo, un(os) puerto(s) DM-RS del PDSCH, un(os) puerto(s) DM-RS del PDCCH o el (los) puerto(s) CSI-RS de un recurso CSI-RS. En general, se dice que dos puertos de antena están cuasicubicados si unas propiedades del canal por el que se transmite un símbolo en un puerto de antena se pueden inferir del canal por el que se transmite un símbolo en el otro puerto de antena. Por ejemplo, el UE puede configurarse con una lista de hasta un cierto número de configuraciones de estado TCI (p. ej., en función de la capacidad de UE) dentro de un parámetro de capa superior (p. ej., de RRC).

Tal y como se explicará más adelante, el aparato sólo puede activar y, por tanto, utilizar una parte de los estados de transmisión.

Una información de monitorización, que indica unas ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos, puede ser, en particular, un conjunto de espacios de búsqueda o una información que configura o define un conjunto de espacios de búsqueda así. La información de monitorización puede ser específica de la configuración de recursos y, en particular, puede ser proporcionada por o formar parte de la configuración de recursos. El espacio de búsqueda puede ser un espacio de búsqueda común o específico de un equipo de usuario, por ejemplo. En otras palabras, un espacio de búsqueda puede entenderse como una zona dentro de un CORESET que el UE debe monitorizar para detectar un canal de control específico o unos datos de control específicos (p. ej., el / la PDCCH/DCI).

Sin embargo, la información de monitorización (tal como un conjunto de espacios de búsqueda) no necesita necesariamente definir todas las posibles ocasiones de monitorización para la configuración de recursos utilizada para monitorizar el canal de control. En un ejemplo, se pueden definir más ocasiones de monitorización de otras maneras. Por ejemplo, si bien la información de monitorización puede definir al menos una ocasión de monitorización, una o más ocasiones de monitorización adicionales (que pueden considerarse, en particular, como una ocasión de monitorización repetida o una copia o un clon de la ocasión de monitorización [original] definida por la información de monitorización) puede(n) entonces definirse de otras maneras, por ejemplo, mediante otra información u otros datos de configuración (tales como la configuración de recursos), tal y como se explicará más adelante con más detalle.

Ahora se sugiere monitorizar dicho canal de control para ver si hay unos datos de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión. Así, para cada una de las ocasiones de monitorización dentro del período de transmisión se utiliza, según lo prescrito por el plan de correspondencia, un estado de transmisión específico. Por ejemplo, el aparato configura su haz de recepción para una respectiva ocasión de monitorización según lo prescrito por el plan de correspondencia.

En particular, el plan de correspondencia puede adoptar cualquier forma y puede realizarse mediante cualquier correspondencia de unos estados de transmisión a unas ocasiones de monitorización. El plan de correspondencia está, preferiblemente, predefinido y, por tanto, es conocido por el UE y por la estación base. Alternativamente, el plan de correspondencia también puede señalizarse dinámicamente (p. ej., a través de una señal de capa superior), por ejemplo. El plan de correspondencia es tal que, para cada ocasión de monitorización que esté dentro de un respectivo período de transmisión, se define un estado de transmisión.

Como ejemplo, dentro de un período de transmisión puede haber m estados de transmisión (activos) y puede haber n ocasiones de monitorización. Si n es igual a m , los m estados de transmisión pueden hacerse corresponder unívocamente a las n ocasiones de monitorización que están dentro de un período de transmisión. Si n es menor que m , sólo pueden hacerse corresponder n (p. ej., los primeros n) de los estados de transmisión a las n ocasiones de monitorización que están dentro de un período de transmisión. Si n es mayor que m , los m estados de transmisión pueden hacerse corresponder repetidamente a las n ocasiones de monitorización que están dentro de un período de transmisión (p. ej., pasando repetidamente por los m estados de transmisión hasta que no quede ninguna ocasión de monitorización).

El enfoque descrito anteriormente tiene varias ventajas sobre unos enfoques alternativos.

Específicamente, el enfoque descrito tiene la ventaja de no sólo posibilitar una repetición por canal de control (p. ej., el PDCCH), sino también de diversidad (p. ej., saltar o pasar por) con respecto a unos parámetros de transmisión (tales como la frecuencia y/o el haz) para realizar tales repeticiones. Por ejemplo, puede que sea necesario realizar una repetición por canal de control porque la información de control se haya recibido con errores o no se haya recibido

en absoluto cuando se transmitió la primera vez. En particular, el enfoque con el plan de correspondencia específico descrito permite al UE utilizar distintos estados de transmisión y permite a un UE determinar qué estado de transmisión tiene que utilizar para una ocasión de monitorización específica –también en caso de que se le haya pasado una transmisión anterior–. Además, la recepción de la misma carga útil también permite al UE realizar una combinación suave de distintas repeticiones para mejorar el rendimiento de recepción. En un ejemplo, para aligerar la carga de combinación suave, dentro de las repeticiones pueden reducirse una o más aleatorizaciones, por ejemplo, el nivel de agregación y/u otras aleatorizaciones en la transmisión por PDCCH, que el UE tiene que estimar. En otras palabras, de esta manera se puede reducir el número de estimaciones que el UE necesita procesar cuando combina múltiples posibles repeticiones. Por ejemplo, en un ejemplo podrían fijarse una o más aleatorizaciones entre estas repeticiones cuando la estación base genera el PDCCH (obsérvese que en un PDCCH podría haber una información de control destinada a múltiples UE).

Específicamente, el enfoque descrito también resulta ventajoso en comparación con un enfoque que consiste sencillamente en activar cada vez más de un estado de transmisión para la configuración de recursos, por ejemplo, dos o cuatro, lo que daría lugar a preguntarse qué estado de transmisión supondría el UE que le correspondería a la configuración de recursos en una cierta ocasión de monitorización definida por el conjunto de espacios de búsqueda. Más bien, el enfoque sugerido descrito anteriormente permite al UE determinar qué estado de transmisión tiene que utilizar en todo momento.

Además, el enfoque sugerido que se ha descrito anteriormente permite a un UE decodificar el canal de control independientemente de qué instancia particular de una transmisión/repetición detecte (p. ej., en caso de que el UE se haya perdido una o más transmisiones/repeticiones anteriores del mismo control) porque el estado de transmisión (y, por tanto, la suposición de haz de RX en un UE) no se basa en la repetición específica que se está transmitiendo en ese momento, sino, más bien, en la ocasión de monitorización.

El enfoque descrito también resulta ventajoso en comparación con un enfoque en el que la información de monitorización (tal como el conjunto de espacios de búsqueda) puede estar asociada a un cierto estado de transmisión activo (tal como un cierto estado TCI activo), ya que esto requeriría apartarse del principio de que el estado de transmisión es un parámetro de configuración de recursos (p. ej., un CORESET) (y no, p. ej., un conjunto de espacios de búsqueda específico). Además, esto evitaría tener múltiples conjuntos de espacios de búsqueda con ocasiones de monitorización paralelas, o al menos requeriría prestar una atención específica a que, en un momento determinado, un UE sea capaz de recibir utilizando únicamente un haz de recepción. Eso complicaría la solución en la que un estado de transmisión sería un conjunto de espacios de búsqueda específico. Por consiguiente, esto no se consideraría una opción viable.

Otro enfoque alternativo sería que los estados de transmisión activados se transmitieran en rueda (round robin), es decir, que se pasase continuamente por ellos para configurar los recursos y se transmitiera uno cada vez. Sin embargo, el UE se desincronizaría inmediatamente si se le pasase una transmisión. Por el contrario, en el enfoque presentado, la correspondencia de los estados de transmisión queda confinada a un período de transmisión y, por ejemplo, se repite de nuevo en cada período de transmisión independientemente de si pasado antes una transmisión.

En un ejemplo, la configuración de recursos es o comprende un conjunto de recursos de control, o CORESET. Tal y como ya se ha explicado, puede entenderse por CORESET un conjunto de recursos físicos (p. ej., una zona específica en una red de recursos de enlace descendente de New Radio) y un conjunto de parámetros que se utiliza para transportar unos datos de control por un canal de control. Por ejemplo, en LTE, se asignan canales de control en todo el ancho de banda de sistema en una región de control. Esto dificulta el control de la interferencia intercélula. Para hacer frente a esto, en un sistema de comunicación NR o 5G, unos datos de control de un canal de control se transmiten por medio de un CORESET específicamente diseñado. Por ejemplo, una configuración de CORESET en el dominio del tiempo puede abarcar de 1 a 3 símbolos OFDM consecutivos. En un CORESET, unos elementos de recurso (RE) se pueden organizar en grupos de RE (REG), donde cada REG está formado por 12 RE de un símbolo OFDM en un bloque de recursos (RB). Por ejemplo, una señalización RRC puede definir parámetros tales como el número de RB en el dominio de la frecuencia que hay en un CORESET, el número de símbolos en el dominio del tiempo que hay en un CORESET, el número de REG que hay en un CORESET y/o el tamaño de grupo de REG.

En el presente enfoque, la configuración de recursos (y, por tanto, el CORESET) puede comprender, en particular, una información que indique que se utiliza una repetición por canal de control (p. ej., el PDCCH). Además, en el presente caso, la configuración de recursos puede comprender, en particular, la información que indica un período de transmisión, tal como una información que indique el tamaño o la duración del período de transmisión. Además, en el presente caso, la configuración de recursos puede comprender, en particular, los datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos (p. ej., una configuración de estado TCI).

En un ejemplo, el canal de control es o comprende un canal de control de enlace descendente físico, o PDCCH. Se entiende en particular que el PDCCH es un canal físico que transporta una información de control de enlace descendente (DCI).

Por consiguiente, en un ejemplo, los datos de control son o comprenden una información de control de enlace descendente, o DCI. DCI-0, DCI-1, DCI-1A, DCI-1B, DCI-1C, DCI-1D, DCI-2, DCI-2A, DCI-3 y DCI-3A son ejemplos de formatos de DCI en LTE. El formato 0_0 (programación del PUSCH en una célula), el formato 0_1 (programación del PUSCH en una célula), el formato 1_0 (programación del PDSCH en una célula), el formato 1_1 (programación del PDSCH en una célula), el formato 2_0 (notificación a un grupo de UE del formato de intervalo), el formato 2_1 (notificación a un grupo de UE del [de los] PRB y el [los] símbolo[s] OFDM en los que el UE puede suponer que no hay ninguna transmisión destinada a él), el formato 2_2 (transmisión de comandos TPC para el PUCCH y el PUSCH) y el formato 2_3 (transmisión de un grupo de comandos TPC para unas transmisiones SRS por parte de uno o más UE) son ejemplos de formatos de DCI en 5G.

En un ejemplo, el canal de control también puede ser o comprender un canal de control de enlace ascendente físico, o PUCCH. Se entiende en particular que el PUCCH es un canal físico que transporta una información de control de enlace ascendente (UCI).

En un ejemplo, los datos de control programan una transmisión de un canal compartido, tal como un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) o un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

En un ejemplo, la información que indica un período de transmisión es o comprende una información sobre la duración o el tamaño de dicho período de transmisión. Tal y como ya se ha mencionado, el tamaño o la duración del período de transmisión puede ser un cierto número de intervalos, subtramas o tramas. En un ejemplo, el tamaño o la duración del período de transmisión puede ser de 1 intervalo. En otro ejemplo, el tamaño o la duración del período de transmisión puede ser de 3 intervalos. A su vez, el tamaño de intervalo puede depender de la configuración de intervalo. Por ejemplo, para una configuración de intervalo 0, el número de símbolos para un intervalo es 14, y para una configuración de intervalo 1, el número de símbolos para un intervalo es 7. La información que indica el período de transmisión puede ser parte de la configuración de recursos.

En un ejemplo, uno o más estados de transmisión son estados indicadores de configuración de transmisión, o TCI. Los datos de configuración de transmisión pueden comprender, por ejemplo, una lista de unos respectivos estados de transmisión. Tal y como ya se ha mencionado, un estado TCI puede indicar una configuración QCL (p. ej., para el PDCCH), configuración que puede incluir una o más relaciones de cuasicubicación (QCL) entre, p. ej., una o dos señales de referencia de enlace descendente y unos puertos de señal de referencia de capa física, p. ej., un(os) puerto(s) DM-RS del PDSCH, un(os) puerto(s) DM-RS del PDCCH o un(os) puerto(s) CSI-RS de un recurso CSI-RS. Los datos de configuración de transmisión pueden ser parte de la configuración de recursos.

En un ejemplo se obtiene una información que indica una o más ocasiones de monitorización adicionales repitiendo una ocasión de monitorización definida por la información de monitorización. Por ejemplo, la información de monitorización (p. ej., un conjunto de espacios de búsqueda que está asociado con un respectivo CORESET) puede definir una ocasión de monitorización (original) en un determinado recurso en el dominio del tiempo. La información que indica una o más ocasiones de monitorización adicionales puede entonces definir un número de cuán a menudo (p. ej., "N" veces) se puede repetir esta ocasión de monitorización (original) (o CORESET). Esta información puede proporcionarse como parte de la configuración de recursos (p. ej., el CORESET). Por ejemplo, la ocasión de monitorización definida por la información de monitorización está en una cierta posición en un intervalo (p. ej., en un cierto símbolo, p. ej., el primer símbolo del intervalo). Las una o más ocasiones de monitorización adicionales pueden entonces proporcionarse en unos siguientes símbolos del mismo intervalo. En el mismo se puede utilizar la misma configuración para las ocasiones de monitorización adicionales, salvo que están en una posición diferente en el dominio del tiempo (p. ej., en un símbolo diferente del intervalo) y que se puede suponer un estado de transmisión diferente, según lo prescrito por el plan de correspondencia explicado anteriormente.

En consecuencia, el plan de correspondencia define entonces una correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización, incluidas las ocasiones de monitorización adicionales que se han definido anteriormente dentro de dicho período de transmisión.

Para especificar las respectivas posiciones en el dominio del tiempo de las ocasiones de monitorización adicionales, en un ejemplo se puede obtener una información de desplazamiento que indica un desplazamiento en el dominio del tiempo para unas respectivas ocasiones de monitorización adicionales. El desplazamiento en el dominio del tiempo puede indicar el desplazamiento con respecto a la ocasión de monitorización original o a una respectiva ocasión de monitorización anterior. Por ejemplo, en un ejemplo, la ocasión de monitorización indicada por la información de monitorización está situada en el primer símbolo de un intervalo, y la información que indica unas ocasiones de monitorización adicionales indica que esta ocasión de monitorización o CORESET se repetirá (o copiará o clonará) tres veces. Además, la información de desplazamiento puede indicar un desplazamiento de 2 símbolos. Por consiguiente, la ocasión de monitorización original no sólo está en el primer símbolo del intervalo (tal y como está definido por la información de monitorización), sino también en los tercer, quinto y séptimo símbolos del intervalo.

En un ejemplo, dichos datos de configuración de transmisión definen múltiples estados de transmisión para dicha configuración de recursos. En consecuencia, dicha información de activación puede indicar múltiples estados de

transmisión activos. La utilización de múltiples estados de transmisión activos para el plan de correspondencia no sólo permite una repetición por canal de control, sino también recibir los datos de control con unos parámetros diferentes o cambiantes según lo definido por los distintos estados de transmisión, lo que permite, por ejemplo, que haya una diversidad (tal como saltar o pasar por) con respecto, por ejemplo, al haz y/o la frecuencia.

5 A este respecto, en un ejemplo, dicho al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión, que se utiliza en el plan de correspondencia es un estado de transmisión activo. Por ejemplo, para elaborar el plan de correspondencia sólo se utilizan unos estados de transmisión activos o activados. Preferiblemente se activan múltiples estados de transmisión para que haya una correspondencia entre múltiples estados de transmisión activos y múltiples ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

15 A este respecto, en un ejemplo del primer aspecto se reciben una información de activación que indica la activación de uno o más estados de transmisión. En concreto, dicho aparato del primer aspecto puede comprender además unos medios para obtener una información de activación que indica uno o más estados de transmisión activos de dichos uno o más estados de transmisión. Por consiguiente, en un ejemplo del segundo aspecto se proporciona una información de activación que indica la activación de uno o más estados de transmisión. Una señalización de este tipo puede realizarse, por ejemplo, a través de una señalización de capa superior, por ejemplo, a través de un CE de MAC.

20 En un ejemplo, dicho plan de correspondencia comprende una correspondencia secuencial de dichos uno o más estados de transmisión activados a las ocasiones de monitorización. Para ello, los estados de transmisión (activos) se pueden proporcionar como una lista o como una secuencia. Si dentro de un período de transmisión hay más estados de transmisión (activos) que ocasiones de monitorización, sólo se puede hacer corresponder un subconjunto (p. ej., una primera parte) de los estados de transmisión a las respectivas ocasiones de monitorización. Si hay más ocasiones de monitorización que estados de transmisión (activos), los estados de transmisión pueden reutilizarse (p. ej., pasarse por los mismos repetidamente) tantas veces como sea necesario.

30 En un ejemplo, dicho plan de correspondencia comprende repetir dicha correspondencia secuencial de dichos uno o más estados de transmisión activos a las ocasiones de monitorización después de que se hayan hecho corresponder todos los estados de transmisión activos.

En un ejemplo, dicho plan de correspondencia comprende hacer corresponder un enésimo estado de transmisión activo al menos a una enésima ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

35 Así, en un ejemplo, dicho plan de correspondencia comprende hacer corresponder un primer estado de transmisión activo al menos a una primera ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión. Asimismo, dicho plan de correspondencia puede comprender hacer corresponder un segundo estado de transmisión activo al menos a una segunda ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión, y así sucesivamente.

40 En un ejemplo, dicho plan de correspondencia comprende de nuevo, después de haberse hecho corresponder todos los estados de transmisión activos a una ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión, al menos hacer corresponder el primer estado de transmisión activo a una siguiente ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión. Por ejemplo, si dentro del período de transmisión hay 2 estados de transmisión activos y 4 ocasiones de monitorización, el primer estado de transmisión activo se haría corresponder otra vez a la tercera ocasión de monitorización, y así sucesivamente.

45 Cabe señalar que el plan de correspondencia descrito es tan sólo un ejemplo y que se pueden utilizar otros y, en particular, más complejos planes de correspondencia en los que, por ejemplo, la correspondencia se rija por, por ejemplo, una función o expresión matemática.

50 En un ejemplo, cada transmisión de unos datos de control en dicho canal de control dentro de un respectivo período de transmisión comprende los mismos datos de control. Esto ofrece múltiples oportunidades para que un UE reciba (correctamente) los datos de control. En concreto, cuando se utilizan distintos estados de transmisión aumenta la probabilidad de que el aparato reciba con éxito la transmisión de unos datos de control. Además, el aparato puede realizar una combinación suave de múltiples instancias recibidas de unos datos de control.

55 En consecuencia, se prefiere en particular que los múltiples estados de transmisión y, específicamente, dichos múltiples estados de transmisión activos definan al menos en parte distintos parámetros de transmisión. Por ejemplo, un parámetro de transmisión que difiere en al menos dos estados de transmisión (activos) se refiere a una frecuencia o región de frecuencia que se utiliza para recibir los datos de control por el canal de control. Por ejemplo, un parámetro de transmisión que difiere en al menos dos estados de transmisión (activos) se refiere a un haz que se utiliza para recibir los datos de control por el canal de control. Por consiguiente, dichos múltiples estados de transmisión (activos) pueden definir al menos en parte distintos parámetros de haz o distintos haces.

65 En un ejemplo, los datos de control comprenden una información que indica un recurso de tiempo dentro del período de transmisión utilizado para la transmisión original de los datos de control. Por ejemplo, la información que indica el recurso de tiempo puede indicar el número del recurso de tiempo (p. ej., el número de intervalo) en el que se

transmitieron originalmente los datos de control. Por ejemplo, si el período de transmisión tiene una duración de dos intervalos, la información que indica el recurso de tiempo dentro del período de transmisión sólo tiene que tener un tamaño de 1 bit (p. ej., un campo de información de 1 bit), por ejemplo. En el caso de un período de transmisión de cuatro intervalos, en los datos de control sólo se necesitarían 2 bits de información adicional para indicar el recurso de tiempo de la transmisión original de unos datos de control. Esto es particularmente relevante si los datos de control programan o asignan unos recursos en el dominio del tiempo, ya que la asignación en el dominio del tiempo debe realizarse a partir de la transmisión original con el fin de que no sea ambigua. En consecuencia, en un ejemplo, la información que indica un recurso de tiempo dentro del período de transmisión que se utilizó para la transmisión original de los datos de control se puede utilizar ventajosamente para determinar un recurso en el dominio del tiempo asignado o programado por los datos de control.

Este ejemplo resuelve ventajosamente el problema que surge si el UE sólo detecta la enésima transmisión de datos de control (repetida). Como la carga útil tiene que ser la misma para cada repetición, la información adicional permite al UE determinar y calcular correctamente una asignación de recursos en el dominio del tiempo para, por ejemplo, realizar una transmisión por PDSCH programada.

En un ejemplo, al UE se le puede indicar explícita o implícitamente (p. ej., dinámicamente) que, para una cierta configuración de recursos, se utiliza una diversidad y/o una repetición por canal de control. Por ejemplo, si sólo hay un estado de transmisión activo, el UE puede suponer que se utiliza una repetición por canal de control si la configuración de recursos está configurada para que haya múltiples transmisiones de un único dato de control. Si hay más de un estado de transmisión activo, el UE puede suponer que se utiliza una repetición, y también una diversidad (p. ej., con respecto a la frecuencia o al haz), si la configuración de recursos está configurada para que haya múltiples transmisiones del único dato de control.

Cabe entender que la presentación de las realizaciones divulgadas en la presente memoria es meramente a modo de ejemplos y que no es limitativa.

Otras características de la presente descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en combinación con los dibujos adjuntos. Cabe entender, sin embargo, que los dibujos se han diseñado únicamente a efectos ilustrativos y no para definir los límites de la presente descripción, para lo cual debe hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas. Cabe entender además que los dibujos no se han dibujado a escala y que simplemente pretenden ilustrar conceptualmente las estructuras y los procedimientos descritos en la presente memoria.

Breve descripción de las figuras

La invención se describe haciendo referencia a las figuras 2 y 3.

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un entorno de radio de ejemplo en el que pueden realizar unas realizaciones ejemplares de la presente descripción;

la figura 2 es un diagrama de flujo de un método ejemplar del primer aspecto de la presente descripción;

la figura 3 es un diagrama de flujo de un método ejemplar del segundo aspecto de la presente descripción;

la figura 4 es una ilustración esquemática de un ejemplo de una transmisión de datos de control repetida en el dominio del tiempo con un plan de correspondencia según la presente descripción;

la figura 5 es una ilustración esquemática de otro ejemplo de una transmisión de datos de control repetida en el dominio del tiempo con un plan de correspondencia según la presente descripción;

la figura 6 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un aparato según de la presente descripción;

la figura 7 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de una estación base; y

la figura 8 es una ilustración esquemática de unos ejemplos de unos medios de almacenamiento legibles por ordenador tangibles y no transitorios.

La siguiente descripción sirve para profundizar en la comprensión de la presente descripción y se entenderá que complementa y que debe leerse junto con la descripción de unas realizaciones de ejemplo de la presente descripción, tal y como se proporcionan en la anterior sección RESUMEN de esta memoria descriptiva.

Las realizaciones de estas enseñanzas se refieren al desencadenamiento y a la transmisión de solicitudes de programación en un sistema de radio. Aunque el sistema de radio específico en los ejemplos siguientes es 5G, esto es una realización no limitativa

La figura 1 muestra un entorno de ejemplo en el que se puede aplicar la presente descripción. La figura 1 muestra una red de comunicación 5G, que introduce la tecnología New Radio, y además una arquitectura para la cual las distintas subcapas de la RAN se pueden dividir en dos entidades lógicas en un elemento de control de red de comunicación (tal como una BS o un gNB), que se denominan unidad distribuida (DU) y unidad central (CU). Por ejemplo, la CU es un nodo lógico que controla el funcionamiento de una o más DU a través de una interfaz directa (front-haul) (denominada interfaz FI). Dependiendo de la opción de división funcional, la DU puede ser un nodo lógico que incluye un subconjunto de las funciones de gNB.

Tal y como se muestra en la figura 1, un aparato tal como un equipo 10 de usuario (UE), como ejemplo de aparato del primer aspecto ejemplar, está conectado a una célula 1 de una estación base, un gNB 20, como ejemplo de aparato del segundo aspecto ejemplar, a través de un haz de comunicación de la célula 1. En el ejemplo mostrado en la figura 1, el gNB 20 está dotado de una CU 23 y de dos DU 21 y 22 que están conectadas a la CU 23 por una interfaz FI. Además, tal y como se muestra en el ejemplo de la figura 1, hay una pluralidad de células adicionales (a efectos ilustrativos se muestran dos células, es decir, la célula 2 y la célula 3) a las que puede conectarse el UE 10. De manera parecida a de la célula 1, las células 2 y 3 están controladas por unos gNB 25 y 26, respectivamente, y cada una proporciona una pluralidad de haces 1 a 3. Los distintos haces de una red 5G se pueden utilizar para aportar diversidad de haces o realizar un salto de haz.

Tal y como se muestra en la figura 1, cada estación base o gNB de las células está conectado a una red básica, tal como una red 5GC, a través de unas respectivas interfaces, indicadas como interfaces NG. Además, cada gNB de las células está conectado a los demás por medio de una interfaz específica, que se ha denominado, por ejemplo, interfaz Xn-C.

Tal y como se explicará más adelante con más detalle con respecto a las figuras 2-5, ahora se propone definir un período de transmisión para una transmisión repetida de unos datos de control por un canal de control, que se denominará miniperíodo en lo que sigue. El miniperíodo puede ser de, por ejemplo, uno o dos intervalos. Además, se define una regla de correspondencia entre unos estados TCI activados del CORESET y unas ocasiones de monitorización definidas por los conjuntos de espacios de búsqueda asociados a ese CORESET dentro del miniperíodo.

Ahora se hará referencia colectivamente a las figuras 2 a 5, en las que la figura 2 es un diagrama 200 de flujo de un método ejemplar del primer aspecto de la presente descripción y la figura 3 es un diagrama 300 de flujo de un método ejemplar del segundo aspecto de la presente descripción. Las figuras 4 y 5 son unas ilustraciones esquemáticas 400, 500 de dos ejemplos de una transmisión de datos de control repetida en el dominio del tiempo con un plan de correspondencia según la presente descripción.

La estación base (p. ej., un gNB) transmitirá al UE una configuración de CORESET para una transmisión por PDCCH, acción 301. La configuración de CORESET comprende una configuración o indicación de que se utiliza una repetición por PDCCH. Además, la configuración de CORESET comprende una configuración de la duración o el tamaño del miniperíodo. Como ejemplo no limitativo se utilizará un miniperíodo con una duración de dos intervalos. Además, la configuración de CORESET comprende una configuración de los estados TCI para el CORESET. En consecuencia, el UE recibe de la estación base la configuración de CORESET para una transmisión por PDCCH, acción 201.

La estación base transmite además una configuración de los conjuntos de espacios de búsqueda asociados al CORESET, acción 302, y el UE recibe de la estación base la configuración de los conjuntos de espacios de búsqueda asociados al CORESET, acción 202. En un ejemplo, dentro del miniperíodo puede haber tres ocasiones de monitorización que no se solapan. En la figura 4 se muestra a modo de ejemplo un escenario de este tipo. En otro ejemplo, dentro del miniperíodo puede haber cinco ocasiones de monitorización que no se solapan. En la figura 5 se muestra a modo de ejemplo un escenario de este tipo.

En un ejemplo, el conjunto de espacios de búsqueda puede, por ejemplo, definir solamente una única ocasión de monitorización, pero el UE puede configurarse con un CORESET, donde la configuración indica que el CORESET (y, por tanto, la ocasión de monitorización definida por el conjunto de espacios de búsqueda asociado con el corsé) se repetirá o “clonará” N veces. Cada uno de estos clones o copias se hará corresponder luego a un estado TCI proporcionado para el CORESET, tal y como se describe a continuación. Cada clon o copia se atribuye en el dominio del tiempo en una posición fija en relación con el CORESET original. Mientras que la asignación en el dominio del tiempo del CORESET original es proporcionada por el(los) conjunto(s) de espacios de búsqueda asociado(s), las asignaciones en el dominio del tiempo de los clones o copias son proporcionadas por la configuración anterior (posición fija en relación con el CORESET original). Por ejemplo, el CORESET original tiene una ocasión de monitorización (asignación en el dominio de tiempo) en el primer símbolo del intervalo, y los clones o copias tienen unas ocasiones de monitorización en los tercer, quinto y séptimo símbolos del intervalo (suponiendo que haya 3 clones o copias y un desplazamiento de asignación fija de dos símbolos por clon).

La estación base comunica la activación de tres estados TCI para el CORESET, acción 303. En consecuencia, el UE recibe de la estación base la activación de tres estados TCI para el CORESET, acción 203.

El UE puede entonces determinar el comienzo del miniperíodo, acción 204. Por ejemplo, el comienzo se puede determinar utilizando la función mod. Si $\text{mod}(\text{número de intervalo actual, duración de período en intervalos})$ es igual a 0, se llega al comienzo de la instancia actual del miniperíodo. En el presente ejemplo de un miniperíodo de 2 intervalos se llega al comienzo de la instancia actual del miniperíodo si $\text{mod}(\text{número de espacio actual, 2})$ es igual a 0.

5 En este ejemplo, el UE supone la siguiente regla o plan de correspondencia para hacer corresponder los estados TCI activos a las ocasiones de monitorización dentro del miniperíodo.

10 Al comienzo del miniperíodo, el UE supone el primer estado TCI activado de la lista de los estados TCI activados para el CORESET para la primera ocasión de monitorización de cualquier conjunto de espacios de búsqueda que esté asociado a ese CORESET, acción 205.

15 El UE puede comprobar si queda alguna ocasión de monitorización en el miniperíodo, acción 207, y si queda algún estado TCI activo en la lista, acción 208.

Si se dan ambos casos, entonces el UE supone el segundo estado TCI activado de la lista de estados TCI activados para el CORESET para la segunda ocasión de monitorización de cualquier conjunto de espacios de búsqueda que esté asociado a ese CORESET, acción 210, y así sucesivamente.

20 Si no queda ninguna ocasión de monitorización en el miniperíodo, el UE pasa al siguiente miniperíodo, acción 209.

25 En caso de que se hayan supuesto todos los estados TCI activados, pero todavía queden ocasiones de monitorización en el miniperíodo, entonces el UE supone de nuevo el primer estado TCI de la lista de estados TCI activados para el CORESET para la siguiente ocasión de monitorización de cualquier conjunto de espacios de búsqueda que esté asociado a ese CORESET, acción 211.

30 El UE comprueba, para cada ocasión de monitorización, si detecta un mensaje por PDCCH, acción 206. La estación base transmite y retransmite unos mensajes de DCI por PDCCH según el plan de correspondencia, acciones 304 y 305, tal y como ya se ha descrito para el lado receptor con respecto a las acciones 205 y 207-211.

35 En un ejemplo, el UE puede detectar un mensaje de DCI por PDCCH retransmitido por la estación base y dirigido al UE en una de las ocasiones de monitorización en el segundo intervalo del miniperíodo, tal y como se ha mostrado ejemplarmente en los escenarios de la figura 4 y en la figura 5. Sin embargo, es posible que se le haya pasado alguna transmisión anterior en el primer y/o el segundo intervalo, tal y como también se ha mostrado en las figuras 4 y 5. El UE recibe entonces la información de programación del mensaje de DCI por PDCCH relativa a que hay un PDSCH programado con un desplazamiento de programación de 4 intervalos, acción 212.

40 El UE también obtiene una información en el mensaje PDCCH relativa a que la primera ocasión de monitorización para el PDCCH en el que se transmitió la DCI tuvo lugar, en realidad, en el primer intervalo del miniperíodo, acción 213. Esto puede indicarse mediante un campo de información de 1 bit en la DCI de PDCCH detectada. A partir de esto, el UE determina que el PDSCH realmente está programado con un desplazamiento de programación de 3 intervalos calculado a partir del intervalo en el que ha detectado el PDCCH, acción 214, es decir, al UE se le había(n) pasado alguno(s) PDCCH en el primero intervalo (fig. 4) o tanto en el primer intervalo como en el segundo (fig. 5) del miniperíodo.

45 El UE puede entonces recibir la transmisión por PDSCH programada, acción 215 transmitida desde la estación base, acción 306.

50 La figura 6 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un aparato según la presente descripción que representa un UE, tal como el UE 10 de la figura 1, en forma de un dispositivo móvil 600. Por ejemplo, el dispositivo móvil 600 puede ser uno de entre un teléfono inteligente, una tableta, un notebook, un reloj inteligente, una pulsera inteligente y un dispositivo IoT.

55 El dispositivo móvil 600 comprende un procesador 601. El procesador 601 puede representar un único procesador o dos o más procesadores que estén, por ejemplo, acoplados al menos parcialmente a través de, por ejemplo, un bus. El procesador 601 ejecuta un código de programa que está almacenado en una memoria 602 de programas (p. ej., un código de programa que haga que el dispositivo móvil 600 realice una o más de las realizaciones de un método según la presente descripción, o unas partes del mismo, cuando se ejecuta en el procesador 601) e interactúa con una memoria principal 603. La memoria 602 de programas también puede contener un sistema operativo para el procesador 601. Algunas de o todas las memorias 602 y 603 pueden estar también incorporadas en el procesador 601.

60 Una o ambas de una memoria principal y una memoria de programas de un procesador (p. ej., la memoria 602 de programas y la memoria principal 603) podrían estar conectadas fijamente al procesador (p. ej., el procesador 601), o al menos ser parcialmente extraíbles del procesador, por ejemplo, en forma de tarjeta de memoria o pincho.

65

Una memoria de programas (p. ej., la memoria 602 de programas) puede ser, por ejemplo, una memoria no volátil. Puede ser, por ejemplo, una memoria flash (o una parte de la misma), cualquiera de una ROM, una PROM, una EPROM, una MRAM o una FeRAM (o una parte de las mismas) o un disco duro (o una parte del mismo), por nombrar tan sólo unos pocos ejemplos. Por ejemplo, una memoria de programas puede comprender, por ejemplo, una primera sección de memoria que esté fijamente instalada y una segunda sección de memoria que sea extraíble, por ejemplo, en forma de tarjeta de memoria SD extraíble.

Una memoria principal (p. ej., la memoria principal 603) puede ser, por ejemplo, una memoria volátil. Puede ser, por ejemplo, una memoria DRAM, por dar un ejemplo no limitativo. Puede utilizarse, por ejemplo, como memoria de trabajo para el procesador 601 cuando éste ejecute un sistema operativo, una aplicación, un programa y/o cosas por el estilo.

El procesador 601 controla además una interfaz 604 de comunicación (p. ej., una interfaz de radio) que está configurada para recibir y/o transmitir datos y/o información. Por ejemplo, la interfaz 604 de comunicación puede configurarse para transmitir y/o recibir señales de radio a/de un nodo de radio, tal como una estación base. Cabe entender que todo procesamiento basado en código de programa informático que sea necesario para recibir y/o evaluar señales de radio puede almacenarse en una memoria propia de la interfaz 604 de comunicación y ser ejecutado por un procesador propio de la interfaz 604 de comunicación, o puede almacenarse, por ejemplo, en la memoria 603 y ser ejecutado por, por ejemplo, el procesador 601.

En particular, la interfaz 604 de comunicación puede configurarse para comunicarse según un sistema de comunicación celular como un sistema de comunicación celular 2G/3G/4G/5G o de una generación futura. El dispositivo móvil 600 puede utilizar la interfaz 604 de radio para comunicarse con una estación base, por ejemplo, la estación base 20 que se ha representado en la figura 1.

Por ejemplo, la interfaz 604 de comunicación puede comprender además una interfaz de radio BLE y/o Bluetooth que incluya un transmisor, un receptor o un transceptor BLE. Por ejemplo, la interfaz 604 de radio puede comprender, adicional o alternativamente, una interfaz de radio WLAN que incluya al menos un transmisor, un receptor o un transceptor WLAN.

Los componentes 602 a 604 del dispositivo móvil 600 pueden conectarse con, por ejemplo, el procesador 601 por medio de uno o más buses serie y/o paralelos.

Cabe entender que el dispositivo móvil 600 puede comprender diversos otros componentes. Por ejemplo, el dispositivo móvil 600 puede comprender, opcionalmente, una interfaz de usuario (p. ej., una pantalla táctil, un teclado, un panel táctil, una pantalla, etc.).

La figura 7 es un diagrama de bloques de una realización ejemplar de un aparato, tal como la estación base 20 de la figura 1. Por ejemplo, el aparato 700 puede configurarse para recibir y procesar una solicitud de programación enviada por el aparato 600 de la manera que se ha descrito anteriormente.

El aparato 700 comprende un procesador 701. El procesador 701 puede representar un único procesador o dos o más procesadores que estén, por ejemplo, acoplados al menos parcialmente a través de, por ejemplo, un bus. El procesador 701 ejecuta un código de programa que está almacenado en una memoria 702 de programas (p. ej., un código de programa que haga que el aparato 700 funcione junto con las realizaciones del aparato 600 según la presente descripción o con partes del mismo) e interactúa con una memoria principal 703.

La memoria 702 de programas también puede comprender un sistema operativo para el procesador 701. Algunas de o todas las memorias 702 y 703 pueden estar también incorporadas en el procesador 701.

Además, el procesador 701 controla una interfaz 704 de comunicación que está configurada para, por ejemplo, comunicarse según un sistema de comunicación celular como un sistema de comunicación celular 2G/3G/4G/5G. La interfaz 704 de comunicación del aparato 700 puede ser encarnada por, por ejemplo, unos cabezales 30 de radio y puede proporcionarse para una comunicación entre la estación base 20 y el UE 10 de la figura 1.

Los componentes 702 a 704 del aparato 700 pueden conectarse con, por ejemplo, el procesador 701 por medio de uno o más buses serie y/o paralelos.

El aparato 600, junto con la interfaz 604 de comunicación, puede configurarse para, en particular, recibir de una estación base 700 unos datos o mensajes de control por un canal de control según el plan de correspondencia descrito en la presente memoria.

Cabe entender que los aparatos 600, 700 pueden comprender diversos otros componentes.

La figura 8 es una ilustración esquemática de unos ejemplos de unos medios de almacenamiento legibles por ordenador tangibles y no transitorios según la presente descripción que pueden utilizarse para, por ejemplo, implementar la memoria 602 de la figura 6 o la memoria 702 de la figura 7. Para ello, la figura 8 muestra una memoria

flash 800, que puede, por ejemplo, estar soldada o unida a una placa de circuito impreso, una unidad 801 de estado sólido que comprende una pluralidad de chips de memoria (p. ej., unos chips de memoria Flash), un disco 802 duro magnético, una tarjeta 803 Secure Digital (SD), un pincho 804 de memoria de bus universal serie (USB), un medio 805 de almacenamiento óptico (tal como, por ejemplo, un CD-ROM o un DVD) y un medio 806 de almacenamiento magnético.

Toda conexión presentada en las realizaciones descritas debe entenderse de una manera en la que los componentes involucrados estén acoplados desde un punto de vista operativo. Así, las conexiones pueden ser directas o indirectas con cualquier cantidad o combinación de elementos intervinientes, y entre los componentes puede haber simplemente una relación funcional.

Además, tal y como se utiliza en este texto, el término “circuitería” se refiere a cualquiera de las siguientes cosas:

(a) Implementaciones de circuitos solo en hardware (tales como implementaciones en circuitería solo analógica y/o solo digital)

(b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tales como: (i) una combinación de procesador(es) o (ii) unas secciones de unos procesador(es) / un software (incluido[s] un[os] procesador[es] de señales digitales, un software y un[as] memoria(s) que funcionen conjuntamente para hacer que un aparato, tal como teléfono móvil, realice diversas funciones); y

(c) circuitos, tales como un(os) microprocesador(es) o una sección de un(os) microprocesador(es) que requiera(n) un software o un firmware para funcionar, aunque el software o el firmware no esté físicamente presente.

Esta definición de “circuitería” aplica a todos los usos de este término en este texto, inclusive en cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal y como se utiliza en este texto, el término “circuitería” también cubre una implementación de tan sólo un procesador (o múltiples procesadores) o de una sección de un procesador y su software y/o su firmware de acompañamiento. El término “circuitería” también cubre, por ejemplo, un circuito integrado de banda base o un circuito integrado en procesador de aplicaciones para un teléfono móvil.

Cualquiera de los procesadores mencionados en este texto, en particular, aunque sin limitarse a, los procesadores 601 y 701 de las figuras 6 y 7, podría ser un procesador de cualquier tipo adecuado. Todo procesador puede comprender, aunque no se limita a, uno o más microprocesadores, uno o más procesadores con un(os) procesador(es) de señales digitales de acompañamiento, uno o más procesadores sin un(os) procesador(es) de señales digitales de acompañamiento, uno o más chips de ordenador de uso especial, una o más matrices de puerta programable in situ (FPGAS), uno o más controladores, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASICS) o uno o más ordenadores. El hardware o la estructura relevante se ha programado de una manera tal que lleve a cabo la función descrita.

Además, cualquiera de las acciones o los pasos descritos o ilustrados en la presente memoria puede implementarse utilizando unas instrucciones que sean ejecutables en un procesador de uso general o de uso especial y estén almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador (p. ej., un disco, una memoria o similar) y que tengan que ser ejecutadas por dicho procesador. Cabe entender que las referencias a un “medio de almacenamiento legible por ordenador” abarcan unos circuitos especializados tales como FPGA, ASIC, dispositivos de procesamiento de señales y otros dispositivos.

Además, cualquiera de las acciones descritas o ilustradas en la presente memoria puede implementarse utilizando unas instrucciones que sean ejecutables en un procesador de uso general o de uso especial y estén almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador (p. ej., un disco, una memoria o similar) y que tengan que ser ejecutadas por dicho procesador. Cabe entender que las referencias a un “medio de almacenamiento legible por ordenador” abarcan unos circuitos especializados tales como FPGA, ASIC, dispositivos de procesamiento de señales y otros dispositivos.

Puede entenderse que la redacción “A, o B, o C, o una combinación de los mismos” o “al menos uno de A, B y C” no es exhaustiva e incluye al menos lo siguiente: (i) A, o (ii) B, o (iii) C, o (iv) A y B, o (v) A y C, o (vi) B y C, o (vii) A y B y C.

Se entenderá que las realizaciones divulgadas en la presente memoria son solo ejemplares y que toda característica presentada para una realización ejemplar particular puede utilizarse con cualquier aspecto de la presente descripción por sí sola o en combinación con cualquier característica presentada para la misma u otra realización ejemplar y/o en combinación con cualquier otra característica que no se haya mencionado. Se entenderá además que toda característica presentada para una realización de ejemplo en una categoría concreta también puede utilizarse de una manera correspondiente en una realización de ejemplo de cualquier otra categoría.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) de equipo de usuario, UE, que comprende unos medios para:
 - 5 -obtener (201) una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
 - obtener (201) una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
 - 10 -obtener (201) unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
 - obtener (202) una información de monitorización que indica una o más
 - ocasiones de monitorización asociadas con dicha configuración de recursos; y
 - 15 -monitorizar (206-211) dicho canal de control para ver si hay unos datos de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

2. Aparato según la reivindicación 1, en donde aplica una o más de las siguientes:
 - 20 -dicha configuración de recursos es o comprende un conjunto de recursos de control, CORESET;
 - dicho canal de control es o comprende un canal de control físico de enlace descendente, PDCCH;
 - dicho canal de control es o comprende un canal de control físico de enlace ascendente, PUCCH;
 - 25 -dichos datos de control son o comprenden una información de control de enlace descendente, DCI;
 - dichos datos de control son o comprenden una información de control de enlace ascendente, UCI;
 - dichos datos de control programan una transmisión de un canal compartido;
 - 30 -dicha información que indica un período de transmisión es o comprende una información sobre una duración o un tamaño de dicho período de transmisión;
 - dichos uno o más estados de transmisión son unos estados indicadores de configuración de transmisión, TCI.

3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho aparato comprende además unos medios para:
 - 35 -obtener una información que indica una o más ocasiones de monitorización adicionales repitiendo una ocasión de monitorización definida por la información de monitorización; y
 - obtener una información de desplazamiento que indica un desplazamiento en el dominio del tiempo para unas respectivas ocasiones de monitorización adicionales.
 - 40

4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos datos de configuración de transmisión definen múltiples estados de transmisión para dicha configuración de recursos.

5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión utilizados para dicho plan de correspondencia es un estado de transmisión activo.

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho aparato comprende además unos medios para
 - 50 -obtener (203) una información de activación que indica uno o más estados de transmisión activos de dichos uno o más estados de transmisión.

7. Aparato según la reivindicación 6, en donde dicha información de activación indica múltiples estados de transmisión activos.

8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde dicho plan de correspondencia comprende uno o más de:
 - 60 -asignar (205, 210) secuencialmente dichos uno o más estados de transmisión activos a las ocasiones de monitorización;
 - repetir (211, 210) secuencialmente dicha correspondencia de dichos uno o más estados de transmisión activos a las ocasiones de monitorización después de que se hayan hecho corresponder todos los estados de transmisión activos;
 - 65 -hacer corresponder un enésimo estado de transmisión activo al menos a una enésima ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión;

- 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
- hacer corresponder (205) un primer estado de transmisión activo al menos a una primera ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión;
 - hacer corresponder (210) un segundo estado de transmisión activo al menos a una segunda ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión;
 - después de que se hayan hecho corresponder todos los estados de transmisión activos a una ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión, volver a al menos hacer corresponder (211) el primer estado de transmisión activo a una siguiente ocasión de monitorización dentro de dicho período de transmisión.
9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada transmisión de unos datos de control en dicho canal de control dentro de un respectivo período de transmisión comprende los mismos datos de control.
10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos múltiples estados de transmisión y/o dichos múltiples estados de transmisión activos al menos definen en parte uno o más de
- distintos parámetros de transmisión;
 - distintos parámetros de haz;
 - distintos haces.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos datos de control comprenden una información que indica un recurso de tiempo dentro del período de transmisión que se ha utilizado para la transmisión original de los datos de control, y en donde dicha información que indica un recurso de tiempo dentro del período de transmisión se utiliza para determinar un recurso en el dominio del tiempo que ha sido asignado por los datos de control.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho aparato es
- un aparato móvil.
13. Método realizado por al menos un aparato de equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:
- obtener (201) una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
 - obtener (201) una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
 - obtener (201) unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
 - obtener (202) una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos; y
 - monitorizar (206-211) dicho canal de control para ver si hay unos datos de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.
14. Aparato (20, 25, 26) de estación base que comprende unos medios para:
- proporcionar (301) una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
 - proporcionar (301) una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;
 - proporcionar (301) unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
 - proporcionar (302) una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización asociadas con dicha configuración de recursos; y
 - enviar (304, 305) unos datos de control por dicho canal de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.
15. Método, realizado por al menos un aparato de estación base, comprendiendo el método:
- proporcionar (301) una configuración de recursos para un canal de control que transporta unos datos de control,
 - proporcionar (301) una información que indica un período de transmisión para una transmisión repetida de dichos datos de control en dicho canal de control;

5

- proporcionar (301) unos datos de configuración de transmisión que definen uno o más estados de transmisión para dicha configuración de recursos;
- proporcionar (302) una información de monitorización que indica una o más ocasiones de monitorización que están asociadas con dicha configuración de recursos; y
- enviar (304, 305) unos datos de control por dicho canal de control en dichas ocasiones de monitorización utilizando un plan de correspondencia entre al menos uno de dichos uno o más estados de transmisión y dichas ocasiones de monitorización dentro de dicho período de transmisión.

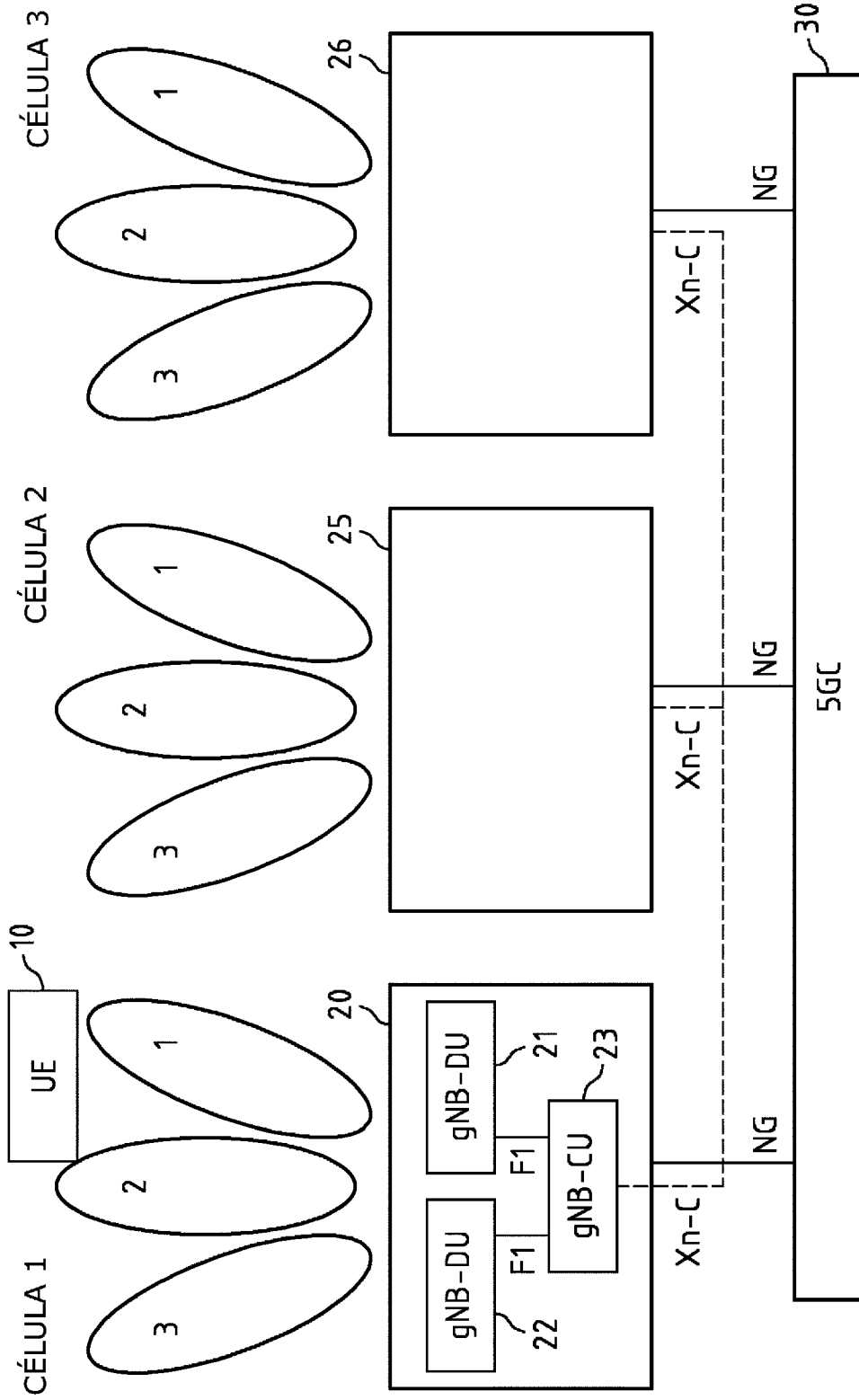


Figura 1

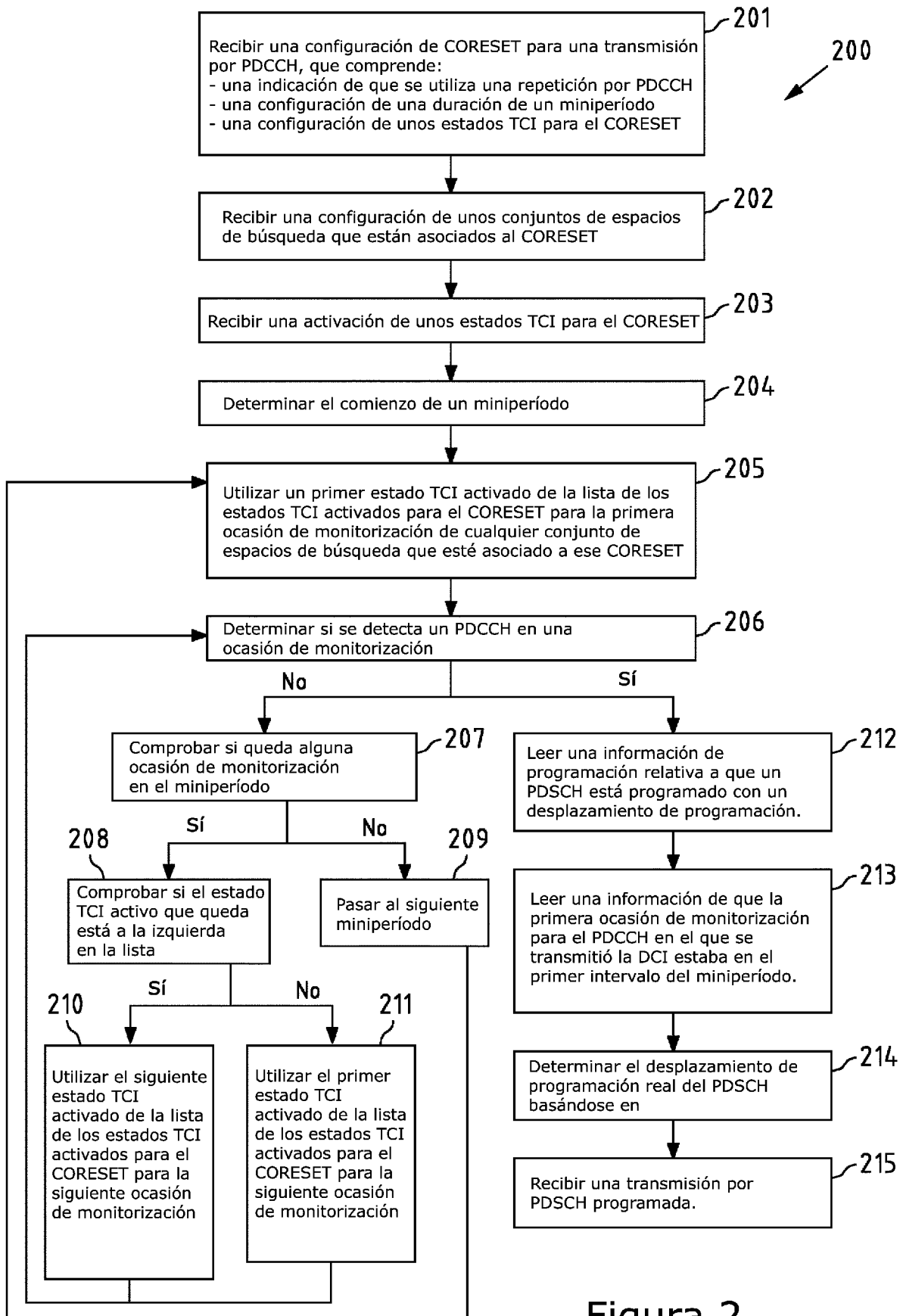


Figura 2

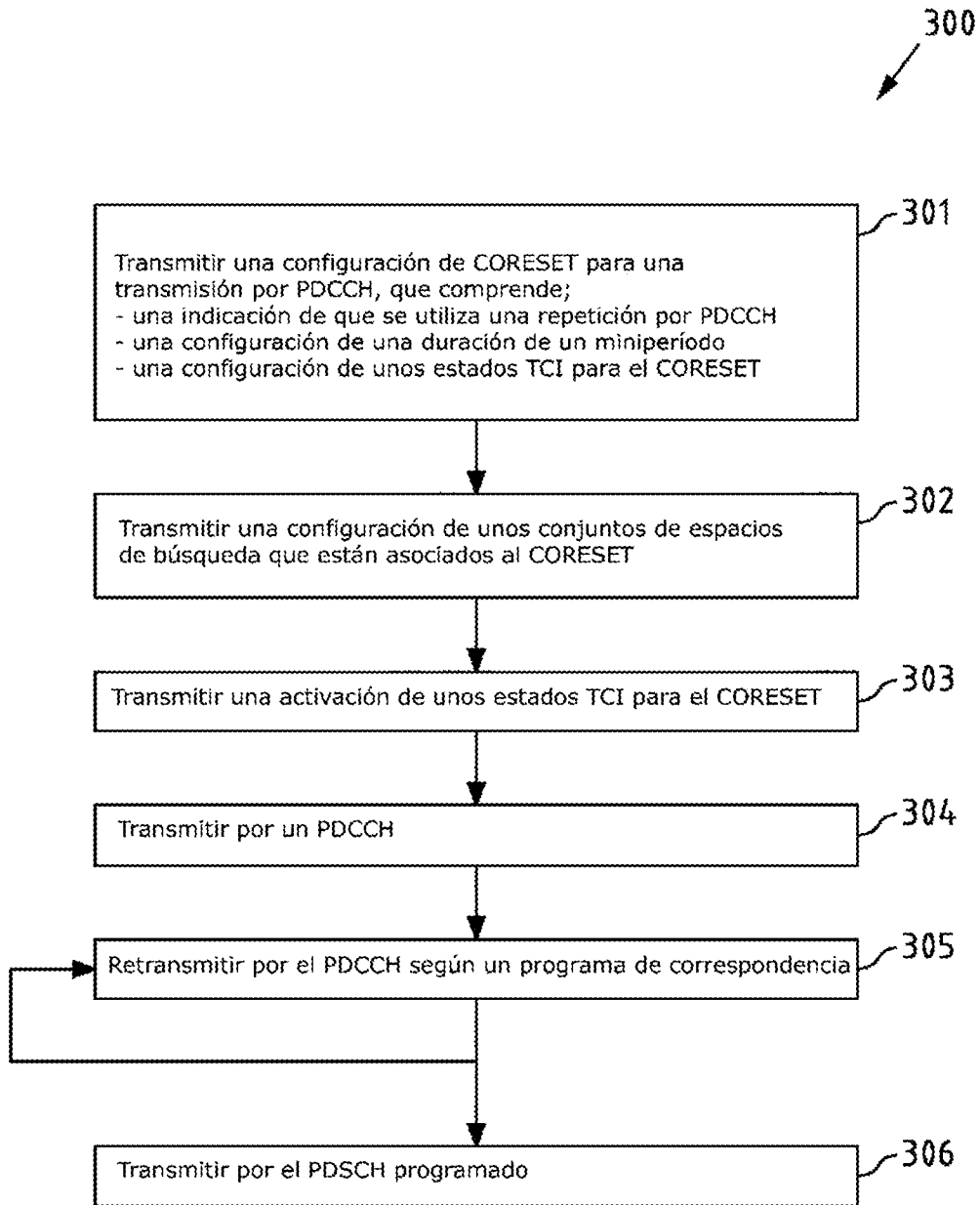


Figura 3

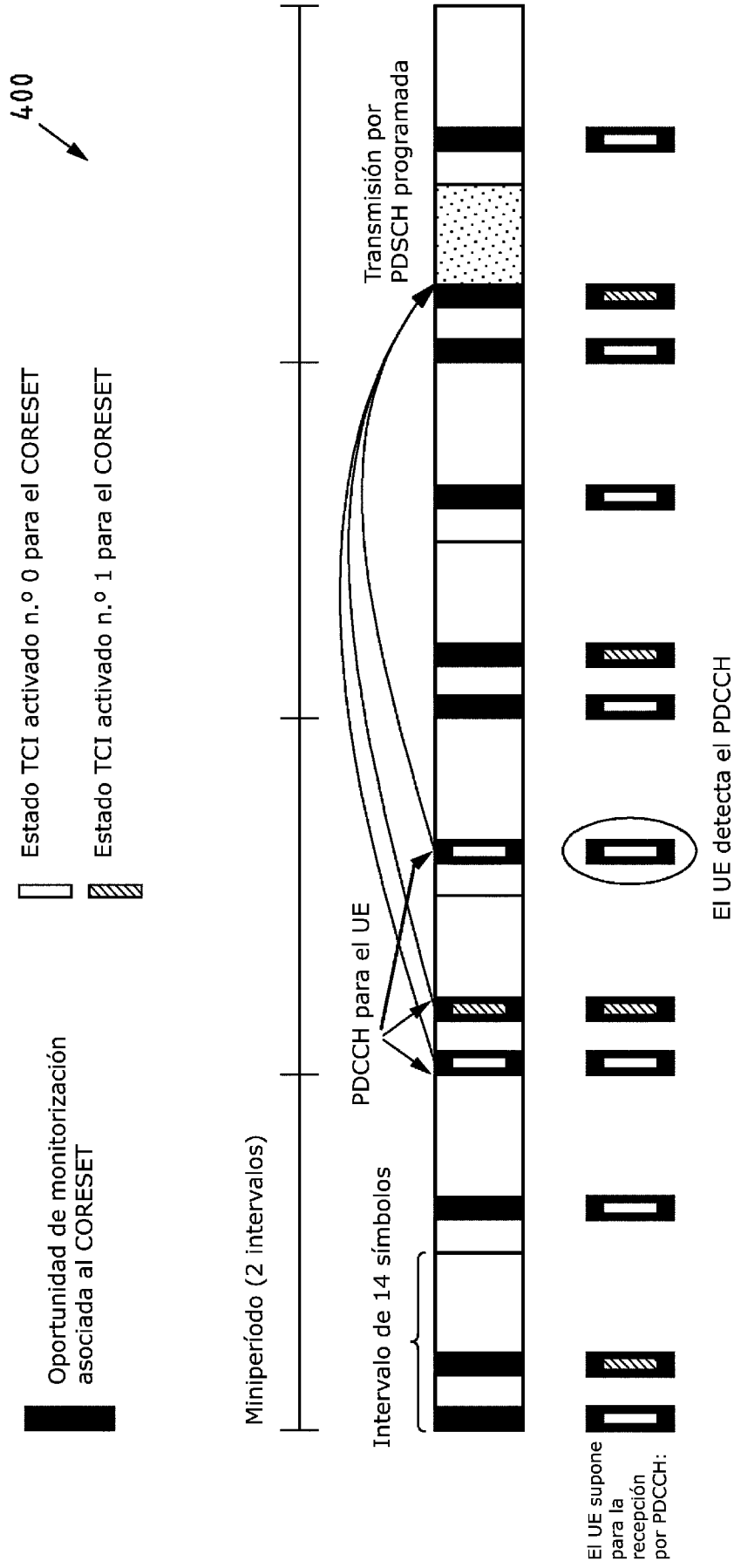


Figura 4

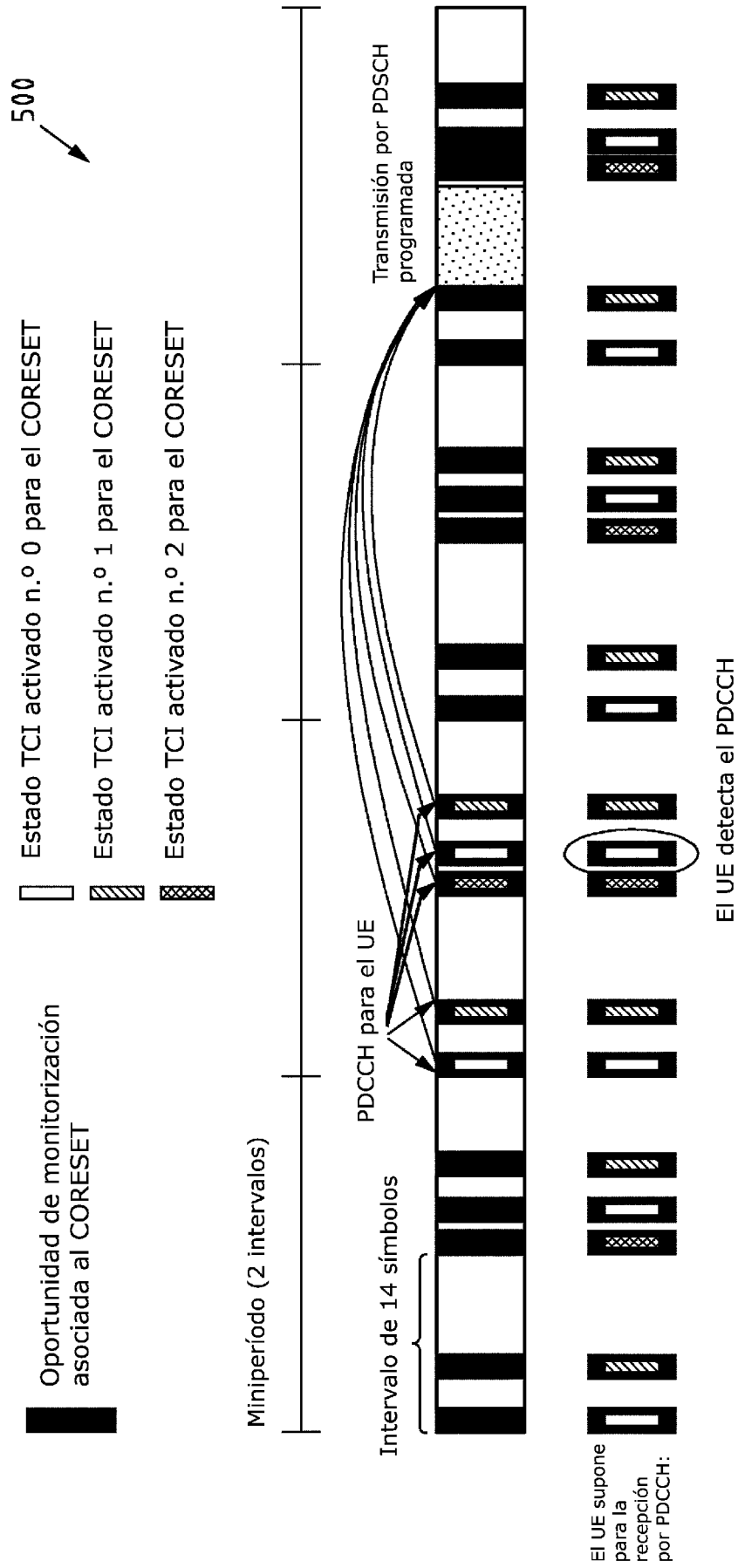


Figura 5

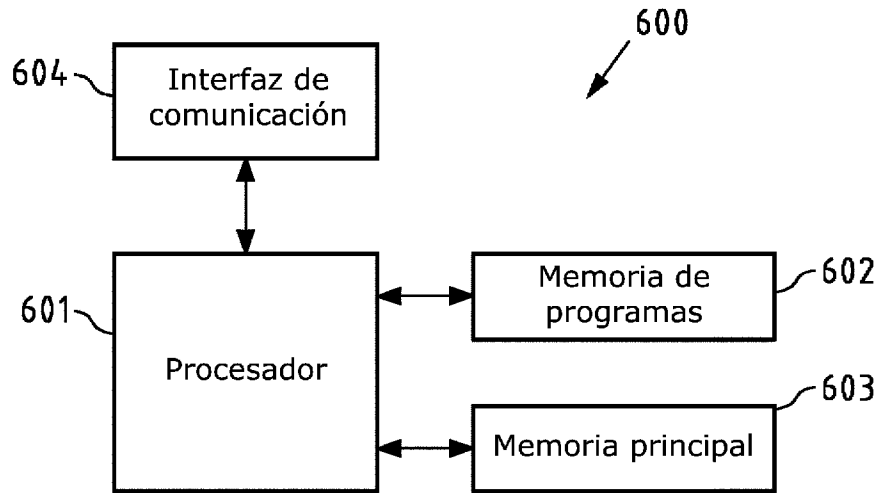


Figura 6

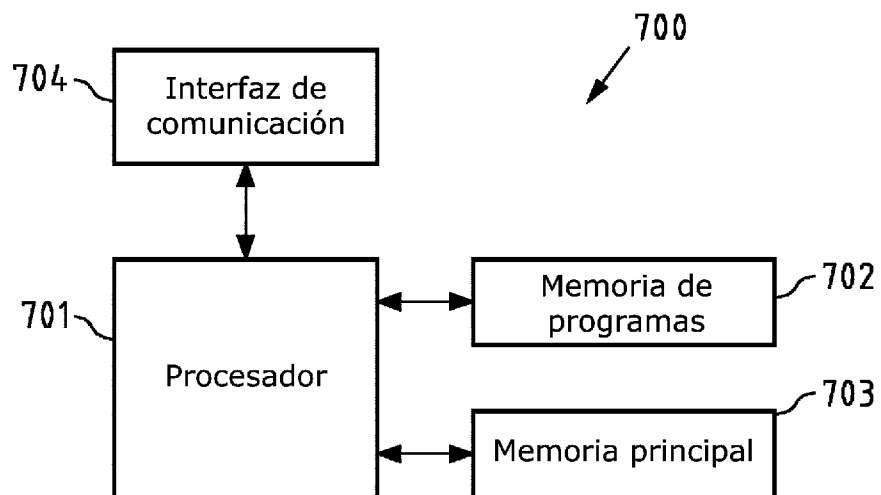


Figura 7

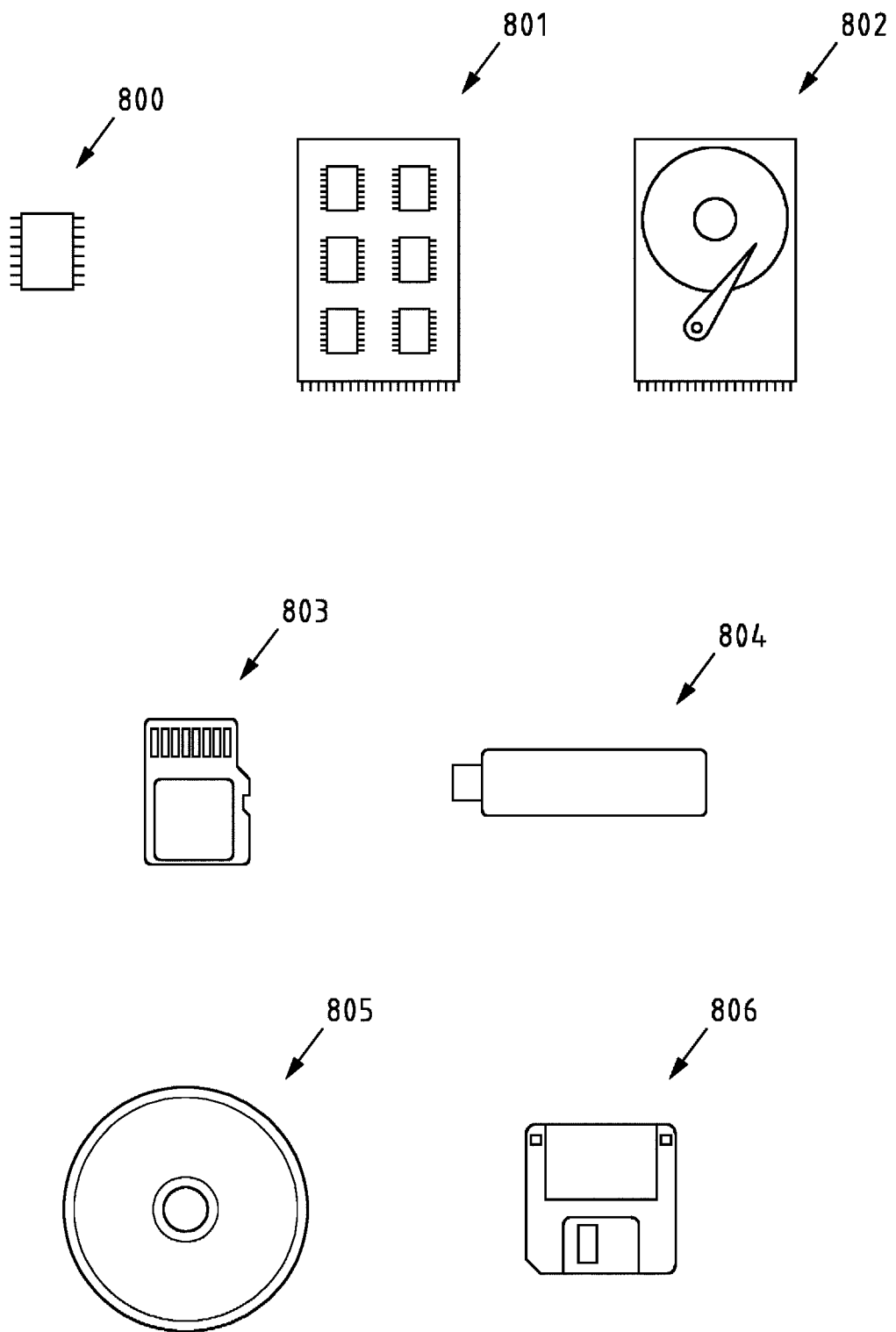


Figura 8