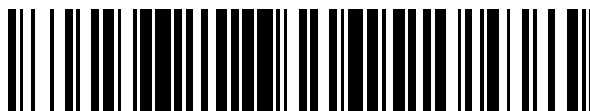


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 310**

51 Int. Cl.:

H04W 76/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2009 E 09179769 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2200392**

54 Título: **Liberación de recursos semipersistentes mediante un aparato de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

17.12.2008 US 138323 P

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

06.03.2013

73 Titular/es:

**MOTOROLA MOBILITY LLC (100.0%)
600 North US Highway 45
Libertyville, IL 60048 , US**

72 Inventor/es:

**CAI, ZHIJUN;
SUZUKI, TAKASHI y
YU, YI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 310 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

Liberación de recursos semipersistentes mediante un aparato de comunicación inalámbrico

Antecedentes

5 La presente invención se refiere de manera general a los dispositivos de comunicación inalámbricos y más concretamente a un método y aparato para provocar que un dispositivo de comunicación inalámbrico libere recursos de comunicación de enlace ascendente y/o enlace descendente semipersistentes.

10 Según se usa aquí dentro, los términos “agente de usuario” y “UA” se pueden referir a dispositivos inalámbricos tales como teléfonos móviles, asistentes digitales personales, ordenadores de mano o portátiles, y dispositivos similares que tienen capacidades de telecomunicaciones. En algunas realizaciones, un UA se puede referir a un dispositivo móvil, inalámbrico. El término “UA” también se puede referir a dispositivos que tienen capacidades similares pero que no son transportables, tales como ordenadores de sobremesa, receptores multimedia digitales, o nodos de red.

15 En sistemas de telecomunicaciones inalámbricos tradicionales, un equipo de transmisión en una estación base o dispositivo de acceso transmite señales en toda una región geográfica conocida como una celda. Según ha evolucionado la tecnología, se ha introducido equipamiento más avanzado que puede proporcionar servicios que no eran posibles previamente. Este equipamiento avanzado podría incluir, por ejemplo un nodo B E-UTRAN (red de acceso radio terrestre universal evolucionada) (eNB), una estación base u otros sistemas y dispositivos que están más altamente evolucionados que el equipamiento equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbrico tradicional. Tal equipamiento avanzado o de nueva generación se puede conocer aquí dentro como equipo de evolución de largo plazo (LTE), y una red basada en paquetes que usa tal equipo se puede conocer como un sistema de paquetes evolucionado (EPS). Según se usa aquí dentro, el término “dispositivo de acceso” se referirá a cualquier componente, tal como una estación base tradicional o un eNB de LTE (Nodo B Evolucionado), que puede proporcionar un UA con acceso a otros componentes en un sistema de telecomunicaciones.

25 En sistemas de comunicación móvil tal como la E-UTRAN, el dispositivo de acceso proporciona accesos radio a uno o más UA. El dispositivo de acceso comprende un planificador de paquetes para asignar recursos de transmisión de datos de enlace ascendente y enlace descendente entre todos los UA que comunican con el dispositivo de acceso. Las funciones del planificador incluyen, entre otras, dividir la capacidad de la interfaz aérea disponible entre los UA, decidir los recursos (por ejemplo frecuencias y temporización de subportadoras) a ser usados para cada transmisión de datos por paquetes del UA, y monitorizar la asignación de paquetes y la carga del sistema. El planificador asigna recursos de capa física para transmisiones de datos de canal compartido de enlace descendente (PDSCH) y canal compartido de enlace ascendente (PUSCH), y envía la información de planificación a los UA a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Los UA se refieren a la información de planificación para la temporización, frecuencia, tamaño de bloques de datos, modulación y codificación de transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente.

35 Se usan varios formatos de mensaje de información de control de datos (DCI) diferentes para comunicar asignaciones de recursos a los UA incluyendo, entre otros, un formato de DCI 0 para especificar recursos de enlace ascendente y formatos de DCI 1, 1A, 2 y 2A para especificar recursos de enlace descendente. El formato de DCI 0 que especifica el enlace ascendente incluye varios campos de DCI, cada uno de los cuales incluye información para especificar un aspecto diferente de los recursos de enlace ascendente asignados. Campos ejemplares de DCI de formato de DCI 0 incluyen un campo de control de potencia de transmisión (TPC), un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico (DM-RS), un campo de esquema de codificación de modulación (MCS) y de versión de redundancia, un campo de Nuevo Indicador de Datos (NDI), un campo de asignación de bloque de recursos y un campo de bandera de salto. Los formatos de DCI 1, 1A, 2 y 2A que especifican el enlace descendente cada uno incluye varios campos de DCI que incluyen información para especificar diferentes aspectos de recursos de enlace descendente asignados. Los campos de DCI de formato de DCI 1, 1A, 2 y 2A ejemplares incluyen un campo de número de proceso HARQ, un campo MCS, un campo de Nuevo Indicador de Datos (NDI), un campo de asignación de bloque de recursos y un campo de versión de redundancia. Cada uno de los formatos de DCI 0, 1, 2, 1A y 2A incluyen campos adicionales para especificar recursos asignados. El dispositivo de acceso selecciona uno de los formatos de DCI de enlace descendente para asignar recursos a un UA como una función de varios factores que incluyen capacidades de dispositivo de acceso y UA, la cantidad de datos que un UA tiene que transmitir, la cantidad de tráfico de comunicación dentro de una celda, etc.

50 Después de que se genera un mensaje formateado de DCI, un dispositivo de acceso puede generar una comprobación de redundancia cíclica (CRC) para el mensaje y anexas la CRC al mensaje formateado de DCI. A continuación, el dispositivo de acceso puede usar un Identificador de Red de Celda Radio (C-RNTI) o Identificador de Terminal de Red Radio de Planificación Semi-Persistente (SPS-RNTI) que está asociado únicamente con un UA para aleatorizar la CRC anterior a transmitir el mensaje al UA. Cuando el mensaje se recibe en el UA, el UA calcula la CRC a partir del mensaje recibido, usa el C-RNTI o SPS-RNTI para aleatorizar la CRC y usa la CRC aleatorizada para averiguar si el mensaje fue recibido de manera precisa. Si la comprobación CRC indica que el mensaje no estaba destinado al UA (es decir la CRC derivada en el UA no coincide con la CRC agregada al mensaje recibido), el UA ignora el mensaje.

Siempre que la información de control tenga que ser transmitida entre un dispositivo de acceso y un UA, los recursos requeridos para completar esa transmisión no se pueden usar para transmitir otra información tal como voz o información de aplicaciones. Por esta razón la industria de las comunicaciones siempre está buscando formas para reducir la cantidad de cantidad de datos de control requeridos para controlar las comunicaciones.

5 Dos tipos generales de planificación de comunicaciones incluyen la persistente y la semipersistente. En planificación persistente, como la etiqueta implica, los recursos de comunicación se preasignan a un UA específico hasta que se liberan independientemente de si los recursos permanecen en uso o no durante un periodo planificado completo. Para planificación persistente simple esto significa que los recursos planificados persistentemente no están disponibles a otros UA para comunicación incluso cuando un UA al que el recurso persistente está asignado no está usando el recurso.

10 En planificación semipersistente, un recurso que está asignado a un UA y se usa sobre una base en curso hasta que el dispositivo de acceso decide parar de usar el recurso y da instrucciones al UA para detener de usar el recurso. De esta manera, por ejemplo, en el caso de Voz sobre Protocolo Internet (VoIP), una secuencia de comunicación típica puede incluir "estados de chorro de habla" y "estados de silencio" intercalados cuando los datos que corresponden a un habla del usuario del UA se comunican durante los estados de tirón de habla y no se comunican datos excepto información de ruido de confort durante los estados de silencio. Durante los momentos de inactividad del UA (por ejemplo, estados de silencio), los recursos de enlace ascendente y enlace descendente asignados asociados con un UA se pueden liberar de manera que los recursos se puedan asignar a otros UA. Aquí, los recursos de enlace ascendente y enlace descendente están asignados persistentemente en el sentido de que los recursos permanecen asignados en tanto en cuanto los recursos están siendo usados activamente para comunicar información. Una vez que el uso del recurso cesa, los recursos se liberan. Después de que los recursos se liberan, cuando un siguiente chorro de habla va a ocurrir, el dispositivo de acceso transmite uno o más mensajes formateados de DCI adicionales al UA para comenzar una nueva asignación de recursos SPS para soportar el nuevo chorro. En lo sucesivo la frase "recursos de SPS" se usará para referirse a recursos que están planificados semipersistentemente. Para controlar la asignación de recursos de SPS, se usa el SPS-RNTI.

15 La publicación de la patente mundial N° WO 2008/024890 reconoce de manera general que una asignación de recursos de SPS se puede terminar explícitamente anterior a un periodo de tiempo límite (ver las dos últimas frases en el párrafo 0049) y que una asignación de recursos de SPS se puede reemplazar (es decir, modificar) (ver párrafo 0054), excepto que lo esté. D2 falla al enseñar o sugerir una forma específica para liberar una asignación de recursos de SPS.

20 Una forma para liberar recursos de SPS se describe en la publicación de patente Mundial N° WO 2009/134196 la cual ha sido publicada después de la primera fecha de prioridad de la presente invención. Esta publicación enseña el uso de una concesión dinámica y un C-RNTI para indicar la liberación de asignación de recursos de SPS. A este respecto, esta publicación enseña que después de que se ha recibido una primera concesión de recursos de SPS por un UA, el UA monitoriza una segunda concesión de recursos que incluye parámetros de capa física que son idénticos a los parámetros de capa física especificados por la primera concesión de recursos de SPS y, cuando las concesiones de recursos primera y segunda son idénticas, el UA reconoce la duplicidad como una indicación para liberar la asignación de recursos de SPS. De esta manera, esta publicación enseña que una segunda concesión idéntica a una primera concesión (es decir, un mensaje duplicado) tiene un significado diferente que la primera concesión (es decir, el significado es liberar la primera concesión).

25 En el caso de recursos de SPS, la industria de comunicación ha asentado las formas para activar y reconfigurar de manera fiable recursos de SPS. Desafortunadamente, la industria no ha desarrollado una forma fiable para provocar que un UA libere recursos de SPS.

Aspectos de la invención se definen en las reivindicaciones independientes anexas.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Para una comprensión más completa de esta revelación, se hace referencia ahora a la siguiente descripción breve, tomada en conexión con los dibujos anexos y la descripción detallada, en donde números de referencia iguales representan partes iguales.

50 La Fig. 1 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbrico que incluye un agente de usuario (UA), un dispositivo de acceso y un servidor;

La Fig. 2 es una ilustración de un método por el cual un dispositivo de acceso genera un valor de liberación de SPS en un mensaje formateado de DCI;

La Fig. 3 es una ilustración de un proceso por el cual el UA de la Fig. 1 recibe un mensaje formateado de DCI y determina si incluye o no un valor de liberación de SPS y entonces libera recursos cuando sea adecuado;

55 La Fig. 4 es un subproceso que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 2, aunque donde se emplea un valor de liberación de SPS específico;

La Fig. 5 es un subproceso que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 3;

La Fig. 6 es similar a la Fig. 5, aunque ilustrando un subproceso diferente que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 3;

La Fig. 7 es un subproceso que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 4;

5 La Fig. 8 es un subproceso que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 3,

La Fig. 9 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrico que incluye un agente de usuario operable para algunas de las diversas realizaciones de la revelación;

La Fig. 10 es una ilustración de un agente de usuario operable para algunas de las diversas realizaciones de la revelación;

10 La Fig. 11 es una ilustración de un entorno de programa informático que se puede implementar en un agente de usuario operable para algunas de las diversas realizaciones de la revelación; y

La Fig. 12 es una ilustración de un sistema informático de propósito general adecuado para algunas de las diversas realizaciones de la revelación.

Descripción detallada

15 Se ha reconocido que un valor de SPS especial se puede incluir en una pluralidad de campos de mensaje formateado de DCI donde un UA se puede programar para reconocer el valor del campo de DCI como un valor o indicación de liberación de recursos de SPS para recursos de enlace ascendente, recursos de enlace descendente o recursos tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, un campo de asignación de bloque de recursos en un mensaje formateado de DCI se puede fijar a todo ceros. Aquí, al recibir y reconocer un mensaje formateado de DCI previsto para un UA, el UA puede determinar que el campo de DCI de asignación de bloque de recursos está fijado todo a ceros indicando por ello que no se tienen que asignar recursos al UA y por lo tanto que tanto los recursos de enlace ascendente como de enlace descendente asignados actualmente deberían ser liberados. Para hacer la recepción del valor de liberación de SPS más fiable, el valor de liberación de SPS puede incluir datos en otros campos de formato de DCI y el UA también se puede programar para comprobar otros campos de DCI para datos que indican que los recursos de SPS se deberían liberar.

20 Consistente con los comentarios anteriores, al menos algunas realizaciones incluyen un método para provocar a un agente de usuario liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil que incluye un dispositivo de acceso, el método que comprende los pasos de, en el agente de usuario, recibir una comunicación de enlace descendente desde el dispositivo de acceso a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal radio de planificación semipersistente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, comparar datos de al menos uno de los campos de DCI con un valor de liberación de planificación semipersistente (SPS) fijo y cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo, liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.

30 En algunos casos uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos y en el que el paso de comparar datos de al menos uno de los campos de DCI incluye comparar datos del campo de asignación de bloque de recursos. En algunos casos el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo. En algunos casos el paso de comparar datos de al menos uno de los campos de DCI incluye comparar datos de cada uno de una pluralidad de los campos de DCI con los valores de liberación de SPS fijos para cada uno de los campos y cuando el paso de liberar recursos de comunicación incluya liberar recursos cuando los datos de cada uno de la pluralidad de campos de DCI es idéntico a un valor de SPS fijo asociado.

45 En algunas realizaciones al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión (TPC), un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico (DM RS), un campo de esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI). En algunos casos, cuando el formato de DCI es el formato de DCI 0, el paso de comparar datos de al menos un campo de DCI con un valor de SPS asociado incluye comparar datos de cada uno de un campo de comando TPC, un campo de DM RS de desplazamiento cíclico, un campo de MCS y versión de redundancia, un campo NDI. En algunos casos los valores de liberación de SPS para el campo de MCS y redundancia, el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente.

55 En algunas realizaciones, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo

de nuevo indicador de datos (NDI). En algunos casos, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el paso de comparar datos de al menos un campo DCI con un valor de SPS asociado incluye comparar datos de cada uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI). En algunos casos los valores de liberación de SPS para el campo de número de proceso HARQ se fijan a un valor fijo.

En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1 cuando el formato de DCI es 1A. En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A e incluye un bloque de transporte habilitado fijado a 11 cuando el formato de DCI es uno de 2 y 2A. En algunos casos el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posibles para indicar una asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de uno de los valores en el subconjunto. En algunos casos el paso de liberación incluye la liberación cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijado.

Otras realizaciones incluyen un método para provocar a un agente de usuario validar la desactivación de al menos uno de un recurso de comunicación semipersistente de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil que incluye un dispositivo de acceso, el método que comprende los pasos de, en el agente de usuario, recibir una comunicación de enlace descendente desde el dispositivo de acceso a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal de radio de planificación semipersistente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, verificar que los datos de al menos uno de los campos de DCI coincide con un valor de liberación de SPS y, cuando la verificación no es exitosa, considerar el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

Aún otras realizaciones incluyen un aparato para provocar a un agente de usuario liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil que incluye un dispositivo de acceso, el aparato que comprende un procesador configurado para realizar los pasos de, recibir una comunicación de enlace descendente desde el dispositivo de acceso a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal de radio de planificación semipersistente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, comparar los datos de al menos uno de los campos de DCI con un valor de liberación de planificación semipersistente (SPS) y cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijado, liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.

En algunos casos uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos y en el que el procesador realiza el paso de comparar datos de al menos uno de los campos de DCI mediante la comparación de datos del campo de asignación de bloque de recursos. En algunos casos el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo. En algunos casos el procesador realiza el paso de comparar datos de al menos uno de los campos de DCI mediante la comparación de datos de cada uno de una pluralidad de campos de DCI con valores de liberación de SPS fijos para cada uno de los campos y donde el paso de liberar recursos de comunicación incluye liberar recursos cuando los datos de cada uno de la pluralidad de campos de DCI son idénticos a un valor de SPS fijo asociado.

En algunos casos al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión (TPC), un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico (DM RS), un campo de esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos. En algunas realizaciones, cuando el formato de DCI es el formato de DCI 0, el procesador realiza el paso de comparar datos de al menos un campo de DCI con un valor de SPS asociado comparando datos de cada uno de un campo de comando de TPC, un campo de DM RS de desplazamiento cíclico, un campo de MCS y versión de redundancia y un campo de NDI. En algunos casos los valores de liberación de SPS para el campo de MSC y redundancia y el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente. En algunos casos, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el al menos un segundo campo de DCI es al menos uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI).

En algunas realizaciones, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el procesador realiza el paso de comparar los datos de al menos un campo de DCI con un valor de SPS asociado comparando datos de cada uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI). En algunas realizaciones el valor de liberación de SPS para el campo de número de proceso HARQ se fija a un valor fijo. En algunas realizaciones el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1

cuando el formato de DCI es 1A.

En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A e incluye un bloque de transporte habilitado fijado a 11 cuando el formato de DCI es uno de 2 y 2A. En algunas realizaciones el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posibles para indicar la asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de los valores en el subconjunto. En algunas realizaciones el procesador realiza el paso de liberación liberando cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo.

Aún otras realizaciones incluyen un aparato para provocar a un agente de usuario validar la desactivación de al menos uno de un recurso de comunicación semipersistente de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil que incluye un dispositivo de acceso, el aparato que comprende los pasos de, en el agente de usuario, usar un procesador para realizar los pasos de, recibir una comunicación de enlace descendente desde el dispositivo de acceso a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal de radio de planificación semipersistente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, verificar que los datos de al menos uno de los campos de DCI coincide con un valor de liberación de SPS; y cuando la verificación no es exitosa, considerar el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

Algunas realizaciones incluyen un método para provocar a un agente de usuario liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente, el método que comprende los pasos de, en el agente de usuario, recibir una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal de radio de planificación semipermanente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI y, cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son idénticos a un valor de liberación de SPS fijo, liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.

En algunos casos uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos. En algunos casos el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo. En algunos casos el paso de liberar recursos de comunicación incluye liberar recursos cuando los datos de cada uno de la pluralidad de campos de DCI son idénticos a un valor de SPS fijo. En algunos casos al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión (TPC), un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico (DM RS), un campo de esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia.

En algunos casos, cuando el formato de DCI es el formato de DCI 0, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de comando TPC, un campo DM RS de desplazamiento cíclico, un campo de MCS y de versión de redundancia. En algunos casos los valores de liberación de SPS para el campo de MCS y redundancia, el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente. En algunos casos, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI). En algunos casos los valores de liberación SPS para el campo de número de proceso HARQ se fijan a un valor fijo.

En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1 cuando el formato de DCI es 1A. En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A. En algunos casos el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posibles para indicar la asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de uno de los valores en el subconjunto. En algunos casos el paso de liberación incluye liberar cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo.

En algunas realizaciones un agente de usuario para validar la desactivación de al menos uno de un recurso de comunicación semipersistente de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil, el método que comprende los pasos de, en el agente de usuario, recibir una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal radio de planificación semipermanente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, verificar que los datos de al menos uno de los campos de DCI coinciden con un valor de liberación de SPS, cuando la verificación no es

exitosa, considerando el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

Algunas realizaciones incluyen un aparato para provocar a un agente de usuario liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil, el aparato que comprende un procesador configurado para realizar los pasos de, recibir una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal radio de planificación semipersistente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en el canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI y cuando los datos de al menos uno de los campos de DCI son idénticos a un valor de liberación de SPS fijo, liberar al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.

En algunos casos uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos. En algunos casos el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo. En algunos casos el procesador realiza el paso de liberar recursos de comunicación liberando recursos cuando los datos de cada uno de una pluralidad de campos de DCI son idénticos a un valor de SPS fijo asociado. En algunos casos al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión (TPC), un campo de señal de referencia de demodulación (DM RS) de desplazamiento cíclico, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos. En algunos casos, cuando el formato de DCI es un formato de DCI 0, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de comando de TPC, un campo de DM RS de desplazamiento cíclico, un campo de MCS y de versión de redundancia.

En algunos casos los valores de liberación de SPS para el campo de MCS y redundancia y el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente. En algunos casos, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, un formato de DCI 1A, un formato de DCI 2 y un formato de DCI 2A, el al menos un campo de DCI es al menos un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS), un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos (NDI). En algunos casos el valor de liberación SPS para el campo de número de proceso HARQ se fija a un valor fijo. En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1 cuando el formato de DCI es 1A.

En algunos casos el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A e incluye un bloque de transporte habilitado fijado a 11 cuando el formato de DCI es uno de 2 y 2A. En algunos casos el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posibles para indicar la asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de uno de los valores en el subconjunto. En algunos casos el procesador realiza el paso de liberación liberando cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo.

Aún otras realizaciones incluyen un aparato para provocar a un agente de usuario validar la desactivación de al menos uno de un recurso de comunicación semipersistente de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil, el aparato que comprende los pasos de, en el agente de usuario, usar un procesador para realizar los pasos de recibir una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), usar un identificador de red temporal de radio de planificación semipermanente (SPS-RNTI) asignado al dispositivo para descodificar un mensaje de control en un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) el cual puede incluir información de control de enlace descendente (DCI) en una pluralidad de campos de DCI dispuestos en un formato de DCI, verificar que los datos de al menos uno de los campos de DCI coinciden con un valor de liberación de SPS y cuando la verificación no es exitosa, considerar el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

Para la consumación de los extremos anteriormente mencionados y relacionados, la revelación, entonces, comprende los rasgos descritos completamente en lo sucesivo. La siguiente descripción y los dibujos anexos establecen en adelante en detalle ciertos aspectos ilustrativos de la invención. No obstante, estos aspectos son indicativos de solamente unas pocas de las diversas formas en las que se pueden emplear los principios de la revelación. Otros aspectos, ventajas y nuevos rasgos de la revelación llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la revelación cuando se considera en conjunto con los dibujos.

Los diversos aspectos de la revelación del asunto se describen ahora con referencia a los dibujos anexos, en los que números iguales se refieren a elementos iguales o correspondientes hasta el final. Se debería entender, no obstante, que los dibujos y descripción detallada relativa a la misma no se pretende que limiten la materia objeto reivindicada a la forma particular revelada. Más bien, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes, y alternativas que caen dentro del espíritu y alcance de la materia objeto reivindicada.

Según se usa aquí dentro, los términos “componente”, “sistema” y similares se pretende que se refieran a una entidad relacionada con ordenador, ya sea de componentes físicos, una combinación de componentes físicos y

5 programas informáticos, programas informáticos, o programas informáticos en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un subproceso de ejecución, un programa, y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un ordenador como el ordenador pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o subproceso de ejecución y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores.

La palabra “ejemplar” se usa aquí dentro para pretender servir como un ejemplo, caso, o ilustración. Cualquier aspecto o diseño descrito aquí dentro como “ejemplar” no tiene que ser interpretado necesariamente como preferente o ventajoso sobre otros aspectos o diseños.

10 Con referencia ahora a los dibujos en los que números de referencia iguales corresponden a elementos similares en todas las diversas vistas y, más concretamente, con referencia a la Fig. 1, la Fig. 1 ilustra un sistema de comunicación que incluye un agente de usuario (UA) 10, un dispositivo de acceso 12 y un servidor 14. El UA 10 incluye un procesador 22, un transceptor 20, una memoria 24 y dispositivos de entrada/salida identificados colectivamente por el número 26. El UA 10 puede incluir otros componentes y un UA ejemplar más detallado se describe en lo sucesivo en relación con las Fig. 10 y 11. La memoria 24 almacena programas que se ejecutan por el

15 procesador para realizar diversas funciones de comunicación que incluyen las funciones que se describen aquí dentro y que comprenden la presente revelación. La I/O 26 puede incluir una pantalla de visualización, un micrófono, un altavoz, teclas de entrada en un teléfono u ordenador portátil, etc.

20 El UA 10 comunica con el dispositivo de acceso 12 (es decir, un Nodo B evolucionado (eNB)) a través de diversos canales de comunicación de enlace ascendente y enlace descendente. Aunque los UA y los dispositivos de acceso usan muchos canales diferentes para facilitar las comunicaciones, para simplificar esta explicación solamente se ilustran cuatro canales que incluyen un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH), un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH), un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) y un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

25 El dispositivo de acceso 12 aloja una pluralidad de funciones que incluyen pero no se limitan a gestión de recursos radio incluyendo control de portador radio, control de admisión radio, control de movilidad de conexión, asignación dinámica de recursos a los UA tanto en (planificación) enlace ascendente como enlace descendente; compresión y cifrado de cabecera IP de secuencia de datos de usuario; planificación y transmisión de información y medición de radiodifusión y configuración de informe de medición para movilidad y planificación.

30 Con referencia aún a la FIG. 1, en al menos algunas realizaciones de la revelación, el dispositivo de acceso 12 está programado para dar pasos para liberar recursos de comunicación de planificación o planificados semipersistentes (SPS) por cualquiera de diversas razones diferentes. Por ejemplo, en algunos casos un almacenador de datos del UA 10 puede quedarse sin datos a ser transmitidos al dispositivo de acceso 12 de manera que los recursos de comunicación asignados al UA 10 no se necesitan y se pueden liberar para otros propósitos.

35 Cuando ocurre algún evento que hace al dispositivo de acceso 12 reconocer que un UA debería liberar recursos de SPS, consistente con al menos algunas realizaciones de la presente revelación, el dispositivo de acceso 12 puede estar programado para generar un mensaje o paquete de datos a ser transmitido al UA 10 que se reconocerá por el UA como una señal de que el UA 10 debería liberar los recursos de SPS. En al menos algunas realizaciones, se puede usar un mensaje que se usa normalmente para asignar recursos a un UA para indicar que los recursos de SPS ya asignados se deberían liberar. Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones, el paquete de liberación de SPS puede tomar la forma de un mensaje formateado de DCI y una pluralidad de campos de DCI se pueden rellenar con un valor específico reconocible por el UA 10 como una indicación de que los recursos de SPS se deberían liberar. El valor de liberación de SPS dependerá del formato de DCI usado para formar el mensaje.

40

45 Hay varios formatos de DCI diferentes usados rutinariamente en protocolos de comunicación. Para los propósitos de esta revelación, los formatos de DCI importantes incluyen el formato de DCI 0, el formato de DCI 1, el formato de DCI 1A, el formato de DCI 2 y el formato de DCI 2A. El formato de DCI 0 se usa típicamente para la planificación del PUSCH, el formato de DCI 1 se usa típicamente para la planificación de una palabra de código de PDSCH, el formato de DCI 1A se usa típicamente para la planificación compacta de una palabra de código de PDSCH y los formatos de DCI 2 y 2a se usan típicamente para la planificación del PDSCH a los UA configurados en un modo de multiplexación espacial. De acuerdo con la TS 36.212 del 3GPP, subcláusulas 5.3.3.1.1-5.3.3.2.5, los formatos de DCI 0, 1, 2, 1A y 2A incluyen, entre otros campos, los campos mostrados en la Tabla 1 más abajo.

50

Formato de DCI	Campos de Formato
Formato de DCI 0	<ul style="list-style-type: none"> - Campo de Asignación de Bloque de Recursos (# de bits variable) - Nuevo Indicador de datos (NDI) - Comando de TPC para PUSCH planificado

	<ul style="list-style-type: none"> - DM RS de desplazamiento cíclico - Esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia - Bandera de salto
Formato de DCI 1, 2 y 2A	<ul style="list-style-type: none"> - Campo de Asignación de Bloque de Recursos (# de bits variable) - Nuevo Indicador de datos (NDI) - Número de proceso HARQ - Esquema de modulación y codificación (MCS) - Versión de redundancia - Tipo de Asignación de Recursos
Formato de DCI 1A	<ul style="list-style-type: none"> - Campo de Asignación de Bloque de Recursos (# de bits variable) - Nuevo Indicador de datos (NDI) - Número de proceso HARQ - Esquema de modulación y codificación (MCS) - Versión de redundancia - Bandera de Asignación VRB Localizada/Distribuida

Tabla 1

En algunas realizaciones el valor de liberación de SPS o el valor o valores de liberación de SPS (es decir, los datos combinados que comprenden el valor de liberación) pueden incluir datos asociados con cada uno de los campos de formato de DCI mostrados en la Tabla 1 anterior para un formato de DCI específico. De esta manera, por ejemplo, cuando se usa un mensaje de formato de DCI 0 para señalar la liberación de recursos de SPS de enlace ascendente a un UA, el valor de liberación de SPS puede incluir datos en cada uno del campo de TPC, el campo de DM-RS, el campo de MCS y versión de redundancia, el campo de NDI, el campo de bandera de salto y el campo de asignación de bloque de recursos. En otras realizaciones se contempla que se pueda usar un subconjunto de los campos (por ejemplo, solamente el campo de TPC y el campo de asignación de bloque de recursos en el caso del formato de DCI 0) descrito anteriormente para indicar la liberación de SPS.

Como se indicó anteriormente, en al menos algunas realizaciones una indicación de liberación de SPS provocará que un UA libere cada uno de los recursos de enlace ascendente y enlace descendente. En otras realizaciones una indicación de liberación de SPS solamente puede provocar que el UA libere recursos de SPS de enlace ascendente o recursos de SPS de enlace descendente. Aún en otras realizaciones se contempla que se pueden usar diferentes valores de campo de formato de DCI para provocar que un UA libere recursos de SPS de enlace ascendente, recursos de SPS de enlace descendente o tanto recursos de SPS de enlace ascendente como de enlace descendente. En lo sucesivo, con el interés de simplificar esta explicación, a menos que se indique de otro modo, se describirá un sistema en el que el valor de liberación de SPS ejemplar provoca que el UA 10 libere solamente recursos de enlace ascendente.

Con referencia ahora a la Fig. 2, se ilustra un proceso ejemplar 100 que se puede realizar por un procesador asociado con el dispositivo de acceso 12 donde el proceso 100 es consistente con al menos algunos aspectos de la presente revelación. Con referencia también a la Fig. 1, en el bloque 102, el dispositivo de acceso 12 monitoriza información asociada con el sistema 30 para determinar si un evento de liberación de recursos de SPS ha ocurrido o no para el UA 10. Aquí, un evento de liberación puede tomar cualquiera de varias formas diferentes. Por ejemplo, un tipo de evento de liberación puede ser que el UA 10 se quede sin de datos para transmitir al dispositivo de acceso 12. Aquí, en algunos casos el UA 10 puede indicar que no hay datos para transmitir o, en alternativa, el dispositivo de acceso 12 puede reconocer simplemente que el UA 10 ha parado de transmitir datos. En el bloque 104, cuando los recursos de SPS tienen que ser liberados debido a que ha ocurrido un evento de liberación, el control pasa al bloque de proceso 106.

En el bloque de proceso 106, el dispositivo de acceso 12 forma un mensaje de formato de DCI que incluye un valor de liberación de SPS. Con referencia a la Tabla 2 en lo sucesivo, se ilustran valores de liberación de SPS ejemplares para cada uno del formato de DCI 0, formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A. Como se muestra, en al menos algunas realizaciones, cada uno de los seis campos de formato de DCI 0 mostrados en la tabla se usa para especificar un valor de liberación de SPS. De manera similar, se usan seis campos de DCI para especificar un valor de liberación de SPS para cada uno de los formatos de DCI 1, 1A, 2 y 2A.

5 Como se muestra, el conjunto de seis campos usado para indicar un valor de liberación de SPS es diferente dependiendo de qué formato de DCI se usa para indicar la liberación. Cada uno de los formatos de DCI usa el campo de asignación de bloque de recursos y el campo de nuevo indicador de datos como dos de los seis campos de DCI para indicar el valor de liberación de SPS. Como se muestra, independientemente del formato de DCI usado, el valor de liberación de SPS en la realización ilustrada incluye un campo de asignación de bloque de recursos que se fija a todo "0" y el campo nuevo indicador de datos que se fija a cero.

10 Con referencia aún a la Tabla 2 de más adelante, los otros cuatro campos de DCI usados para especificar un valor de liberación de SPS cuando se usa el formato de DCI 0 incluye el comando de TPC para el campo PUSCH planificado, el campo de DM-RS de desplazamiento cíclico, el campo de esquema de modulación y codificación y versión de redundancia y el campo de bandera de salto. En la realización ilustrada, el comando de TPC para el campo PUSCH planificado se fija a "11", el campo de DM-RS de desplazamiento cíclico se fija a "111", el campo de esquema de modulación y codificación y versión de redundancia se fija a "11111" y el campo de bandera de salto se fija a "0".

15 Con referencia aún a la Tabla 2, cuando se usa o bien el formato de DCI 1 o bien 1A para indicar una liberación de SPS, en adición al campo de asignación de bloque de recursos y el campo de NDI, otros campos usados para definir el valor de liberación de SPS incluyen el campo de número de proceso de HARQ, el campo de esquema de modulación y codificación y el campo de versión de redundancia donde el campo de número de proceso HARQ se fija o bien a "111", (por ejemplo, para el caso dúplex por división en frecuencia (FDD)) o bien "1111" (por ejemplo, para el caso dúplex por división en el tiempo (TDD)), el campo de esquema de modulación y codificación se fija a "11111" y el campo de versión de redundancia se fija a "11". En el caso de una liberación de SPS de formato de DCI 1, el sexto campo de DCI usado para definir el valor de liberación de SPS incluye el campo o cabecera de tipo de asignación de recursos el cual se fija igual al tipo 0. En el caso de una liberación de SPS de formato de DCI 1A, el sexto campo usado para definir el valor de liberación de SPS incluye el campo de asignación VRB localizado el cual se fija a 0 (en el que "0" indica localizado como opuesto a distribuido).

25 Con referencia aún de nuevo a la Tabla 2, para cada uno de unos mensajes de liberación de SPS de formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, en adición al campo de asignación de bloque de recursos y el campo de NDI, otros campos de DCI usados para definir el valor de liberación de SPS incluyen el campo de número de proceso de HARQ, el campo de MCS, el campo de versión de redundancia y el campo de tipo de asignación de recursos. Aquí, como en el caso de cada uno de los formatos 1 y 1A, el campo de número de proceso HARQ se fija o bien a "111", (es decir, en el caso de FDD) o bien "1111" (es decir, en el caso TDD), el bloque de transporte habilitado para el campo de esquema de modulación y codificación se fija a "11111", el bloque de transporte habilitado para la versión de redundancia se fija a "11" y el campo de tipo de asignación de recursos se fija a tipo 0.

35 Con referencia otra vez a Fig. 2, después de que el valor de liberación de SPS ha creado una instancia en un mensaje formateado de "DCI" formado adecuadamente en el bloque 106, el control pasa al bloque 108 donde el dispositivo de acceso 12 genera y añade una comprobación de redundancia cíclica (CRC) al mensaje de formato de DCI. En el bloque 110 la CRC se aleatoriza usando el SPS-RNTI asociado con el UA 10. En el bloque 112, el mensaje se transmite al UA 10.

40 A continuación, dependiendo del tipo de liberación de SPS (es decir, el enlace ascendente o enlace descendente), puede haber o puede no haber un proceso de reconocimiento (ACK) por el cual el dispositivo de acceso 12 monitoriza un ACK del UA 10 que indica que la liberación de SPS fue recibida y procesada de manera precisa. Por ejemplo, cuando la liberación de SPS tiene a liberar el recurso de enlace descendente asignado semipersistentemente, el control pasa desde el bloque 112 al bloque 114 donde el dispositivo de acceso 12 monitoriza un ACK del UA 10 que indica que el UA recibió con éxito el mensaje. En el bloque 116, cuando no se recibe reconocimiento a una liberación SPS de enlace descendente después de una duración del tiempo límite, el control pasa de vuelta hasta el bloque 112 en que el dispositivo de acceso 12 retransmite el mensaje al UA 10. Eventualmente, una vez que se recibe un ACK en el bloque 116, se completa el proceso realizado por el dispositivo de acceso 12 para provocar que el UA 10 libere los recursos de SPS. Cuando la liberación de SPS tiene que liberar un recurso de enlace ascendente asignado semipersistente, después del bloque 112 el proceso simplemente finaliza como se indica por la línea de control de puntos 115 en la Fig. 2.

50 Aunque la realización descrita aquí dentro no incluye un proceso de ACK de liberación de enlace ascendente de SPS, se contempla que al menos algunas realizaciones puedan soportar este rasgo en cuyo caso se realizaría un proceso similar al proceso descrito anteriormente con respecto a los bloques 114 y 116.

Tipo de Formato de Liberación de SPS	Formato de DCI 0	Formato de DCI 1	Formato de DCI 1A	Formato de DCI 2/2A
Campo de Asignación de Bloque de Recursos	Fijar a todo ceros	Fijar a todo ceros	Fijar a todo ceros	Fijar a todo ceros

Nuevo Indicador de Datos (NDI)	Fijar a "0"	Fijar a "0"	Fijar a "0"	Fijar a "0"
Comando de TPC para PUSCH planificado	Fijar a "11"	N/A	N/A	N/A
DM RS de desplazamiento cíclico	Fijar a "111"	N/A	N/A	N/A
Esquema de modulación y codificación (MCS) y versión de redundancia	Fijar a "11111"	N/A	N/A	N/A
Bandera de Salto	Fijar a "0"	N/A	N/A	N/A
Número de proceso HARQ	N/A	FDD: fijar a "111" TDD: fijar a "1111"	FDD: fijar a "111" TDD: fijar a "1111"	FDD: fijar a "111" TDD: fijar a "1111"
Esquema de modulación y codificación (MCS)	N/A	Fijar a "11111"	Fijar a "11111"	Para el bloque de transporte habilitado: fijar a "11111"
Versión de Redundancia	N/A	Fijar a "11"	Fijar a "11"	Para el bloque de transporte habilitado: fijar a "11"
Asignación VRB Localizada	N/A	N/A	Fijar a "1"	N/A
Tipo de Asignación de Recursos	N/A	Tipo 0 indicado	N/A	Tipo 0 indicado

Tabla 2

5 Con referencia ahora a la Fig. 3, se ilustra un proceso 140 realizado por el UA 10 (ver también la Fig. 1) que es consistente con al menos algunos aspectos de la presente revelación. En el bloque de proceso 142, los valores de liberación de SPS de formato de DCI se especifican para el UA 10 y se almacenan en la memoria 24 (ver también la Fig. 1). En el presente ejemplo, los valores indicados en la Tabla 2 anterior se especifican y almacenan en la memoria 24 del UA. En el bloque de proceso 144, el UA 10 usa recursos de SPS de enlace ascendente asignados previamente en una forma normal para comunicar con el dispositivo de acceso 12.

10 En el proceso 146, el procesador del UA 22 monitoriza el PDCCH para mensajes desde el dispositivo de acceso 12. En el bloque 148, cuando se recibe un mensaje, el control pasa al bloque 150 donde el UA 10 usa el SPS-RNTI que estaba asignado al UA 10 para calcular la CRC del mensaje recibido. En el bloque 152, el procesador 22 identifica y usa la CRC aleatorizada por el SPS-RNTI para detectar cualquier error de transmisión. En el bloque 154, cuando ha ocurrido un error de transmisión, el control pasa de vuelta hasta el bloque 146 donde el procesador del UA 22 funciona como si el mensaje recibido no estuviera previsto para el UA, ignora el mensaje recibido y monitoriza otro mensaje en el PDCCH desde el dispositivo de acceso 12.

15 Con referencia aún a las Fig. 1 y 3, en el bloque 154, cuando no ha ocurrido un error de transmisión, el control pasa al bloque 156 donde el procesador del UA 22 desempaqueta los campos de DCI. Aquí, consistente con la Tabla 2, cuando el mensaje está en formato de DCI 0, el procesador 22 reconoce datos en cada uno del campo de asignación de bloques de recursos, el campo de NDI, el campo de comando de TPC para el PUSCH planificado, el campo DM-RS, el campo de MCS y versión de redundancia y el campo de bandera de salto. De manera similar, cuando el mensaje recibido está en uno de los otros formatos de DCI, el procesador 22 desempaqueta los campos de DCI que fueron usados para definir el valor de liberación de SPS. En el bloque 158, el procesador 22 compara los datos del campo de DCI con el valor de liberación de SPS.

25 En el bloque de decisión 160, cuando el que el campo de DCI y el valor de liberación de SPS no coinciden, el procesador 22 trata el mensaje recibido como que se ha recibido con una CRC que no coincide (es decir, como si el mensaje no estuviera previsto para el UA) y el control pasa de vuelta hasta el bloque 146 donde el procesador 22 de nuevo monitoriza otro mensaje desde el dispositivo de acceso en el PDCCH. En el bloque 160, cuando los datos del campo de DCI y el valor de liberación de SPS coinciden, el control pasa al bloque 162 donde el UA 10 libera los

- recursos de SPS de enlace ascendente. A continuación, cuando la liberación de SPS fue una liberación de enlace descendente de manera que un proceso de ACK tiene que ser realizado, el control pasa al bloque 164 donde el procesador 22 transmite un ACK al dispositivo de acceso 12 reconociendo la recepción del mensaje transmitido. Cuando la liberación de SPS fue una liberación de enlace ascendente, no se realiza un proceso de ACK y el proceso finaliza como se indica por la línea de control de puntos 161. Aunque la realización descrita aquí dentro no incluye un proceso de ACK de liberación de enlace ascendente de SPS, se contempla que al menos algunas realizaciones pueden soportar este rasgo en cuyo caso se realizaría un proceso similar al proceso descrito anteriormente con respecto a los bloques 164.
- 5
- Con referencia ahora a la Fig. 4, se ilustra un subproceso 120 que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 2. El subproceso 120 en la Fig. 4 es consistente con los valores de liberación de SPS ejemplares mostrados en la Tabla 2. Con referencia también a las Fig. 1 y 2, después del bloque de decisión 104, si ha ocurrido un evento de liberación de recursos de SPS, el control puede pasar desde el bloque 104 al bloque 122. En los bloques 122, 126 y 130, un procesador de dispositivo de acceso determina si el formato de DCI es o no el formato 0, formato 1, formato 1A o uno de los formatos 2 o 2A.
- 10
- Cuando el formato de DCI es el formato 0, el control pasa al bloque 124 donde los seis campos de DCI indicados en la Tabla 2 para definir el valor de liberación de SPS para el formato DCI 0 se rellenan como se indica en la Tabla 2. Después del bloque 124, el control pasa de vuelta al bloque 108 en la Fig. 2 en que el proceso descrito anteriormente continúa.
- 15
- Cuando el formato DCI a ser usado para indicar la liberación SPS es el formato 1, el control pasa al bloque 128 donde los seis campos mostrados en la Tabla 2 usados para definir el valor de liberación de SPS para un mensaje de formato 1 se rellenan como se indica en la Tabla 2 después de lo cual el control pasa al bloque 108 en la Fig. 2.
- 20
- Cuando el formato DCI usado para indicar la liberación SPS es el formato 1A, el control pasa al bloque 132 donde los seis campos usados para definir el valor de liberación de SPS mostrado en la Tabla 2 se rellenan como se indica después de lo cual el control pasa al bloque 108 en la Fig. 2.
- 25
- Cuando el formato DCI usado para indicar la liberación SPS es o bien el formato 2 o bien el formato 2A, el control pasa al bloque 134 donde los campos DCI se rellenan como se indica en la Tabla 2 para los formatos 2/2A después de lo cual el control pasa al bloque 108 en la Fig. 2.
- Con referencia ahora a la Fig. 5, se ilustra un subproceso 160 que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 3 y que es consistente con los datos mostrados en la Tabla 2. Con referencia también a las Fig. 1 y 3, después de que los campos de DCI se han desempaquetado en el bloque 156, el control puede pasar al bloque 162 en la Fig. 5. En los bloques 162, 176, 178 y 180 el procesador del UA 22 determina el formato de DCI del mensaje recibido. Cuando el mensaje recibido está en el formato de DCI 0, el control pasa al bloque 164 donde el procesador 22 compara el valor en el mensaje formateado de DCI con los datos para el formato de DCI 0 en la Tabla 2 anterior. Cuando se cumplen todas las condiciones en la Tabla 2 para el formato de DCI 0, el control pasa al bloque 162 en la Fig. 3 donde el procesador 22 libera los recursos de SPS de enlace ascendente actualmente asignados al UA 10. Cuando no se cumplen una o más de las condiciones de la Tabla 2 para el formato de DCI 0, el control pasa de vuelta al bloque 146 en la Fig. 3 donde el UA 10 monitoriza el PDCCH para otro mensaje.
- 30
- Cuando el mensaje recibido está en el formato de DCI 1, el control pasa al bloque 166 donde el procesador 22 compara el valor en el mensaje formateado de DCI con los datos para el formato de DCI 1 en la Tabla 2 anterior. Cuando se cumplen todas las condiciones en la Tabla 2 para el formato de DCI 1, el control pasa al bloque 162 en la Fig. 3 donde el procesador 22 libera los recursos de SPS de enlace ascendente actualmente asignados al UA 10. Cuando no se cumplen una o más de las condiciones de la Tabla 2 para el formato de DCI 1, el control pasa de vuelta al bloque 146 en la Fig. 3 donde el UA 10 monitoriza el PDCCH para otro mensaje.
- 35
- Cuando el mensaje recibido está en el formato de DCI 1A, el control pasa al bloque 168 donde el procesador 22 compara el valor en el mensaje formateado de DCI con los datos para el formato de DCI 1A en la Tabla 2 anterior. Cuando se cumplen todas las condiciones en la Tabla 2 para el formato de DCI 1A, el control pasa al bloque 162 en la Fig. 3 donde el procesador 22 libera los recursos de SPS de enlace ascendente actualmente asignados al UA 10. Cuando no se cumplen una o más condiciones de la Tabla 2 para el formato de DCI 1A, el control pasa de vuelta al bloque 146 en la Fig. 3 donde el UA 10 monitoriza el PDCCH para otro mensaje.
- 40
- Cuando el mensaje recibido está en formato de DCI 2 o 2A, el control pasa al bloque 170 donde el procesador 22 compara el valor en el mensaje formateado de DCI con los datos para el formato de DCI 2 o 2A en la Tabla 2 anterior. Cuando se cumplen todas las condiciones en la Tabla 2 para el formato de DCI 2 o 2A, el control pasa al bloque 162 en la Fig. 3 donde el procesador 22 libera los recursos de SPS de enlace ascendente actualmente asignados al UA 10. Cuando no se cumplan una o más condiciones de la Tabla 2 para el formato de DCI 2 o 2A, el control pasa de vuelta al bloque 146 en la Fig. 3 donde el UA 10 monitoriza el PDCCH para otro mensaje.
- 45
- 50
- 55
- De esta manera, se debería apreciar que en la presente revelación un UA valida el formato de DCI 0, 1, 1A, 2 y 2A que se reciben para los cuales la CRC se aleatoriza por el SPS-RNTI asociado con el UA y donde el campo de

asignación de bloque de recursos se fija a todo ceros verificando que se cumplen todas las otras condiciones para el formato de DCI respectivo usado de acuerdo con la Tabla 2 anterior. En el caso de que se cumplan menos de todas las condiciones en la Tabla 2, el formato de DCI recibido se considera por el UA que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

5 Aunque la realización descrita anteriormente con respecto a la Tabla 2 y las Fig. 4 y 5 use al menos seis campos de formato de DCI para definir un valor de liberación de SPS, se ha reconocido que se pueden emplear otros subvalores para lograr una función similar. Por ejemplo, en algunas realizaciones puede ser que solamente el campo de asignación de bloque de recursos y el campo de nuevo indicador de datos (NDI) se usen para definir un valor de liberación de SPS. Por ejemplo, en al menos una realización el valor de liberación de SPS para cualquiera de los
10 formatos de DCI 0, 1, 1A, 2 y 2A puede incluir los datos para el campo de asignación de bloque de recursos y el campo NDI mostrado en la Tabla 2. En este caso, con referencia de nuevo a la Fig. 4, independientemente de qué formato de DCI se usa, solamente los dos primeros requisitos de formato de DCI en el bloque 124 se establecerían por el dispositivo de acceso 12 cuando se forma un mensaje de liberación de SPS.

15 Con referencia ahora a la Fig. 6, se ilustra un subproceso 200 que se puede sustituir por una parte del proceso mostrado en la Fig. 3 en que el valor de liberación de SPS solamente incluye datos asociados con el campo de asignación de bloque de recursos y el campo NDI de un mensaje formateado de DCI. Con referencia también a las Fig. 1 y 3, después de que los campos de DCI se han desempaquetado en el bloque 156, el control puede pasar al bloque 202 en la Fig. 6 en que el procesador 22 determina si el campo de asignación de bloques de recursos se ha fijado a todo ceros o no. Cuando no se ha cumplido la condición del bloque 202, el control puede pasar al bloque
20 146 en la Fig. 3. Cuando se cumple la condición del bloque 202, el control pasa al bloque 204 donde el procesador 22 determina si el campo de nuevo indicador de datos incluye un valor cero o no. Cuando la condición del bloque 204 no se cumple, el control pasa al bloque 146 en la Fig. 3. Cuando la condición del bloque 204 se ha cumplido, en este caso, debido a que se han cumplido las dos condiciones requeridas por esta realización, el control pasa al bloque 162 donde el procesador del UA 22 libera los recursos SPS.

25 En las realizaciones descritas anteriormente, el campo de asignación de recursos siempre se fija a todo ceros. En el caso del formato de DCI 1, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, esto supone que el mapa de bits se fija a todo ceros para el campo de asignación de bloques de recursos y representa una asignación de bloques de recursos nula. No obstante, en el caso de los mensajes de formato de DCI 0 y de formato de DCI 1A, la asignación de bloques de recursos se indica por un valor de indicación de recursos (RIV) como se especifica por TS 36.213 del 3GPP, subcláusulas 7.1.6.3 y 8.1. Cuando el RIV es cero, de acuerdo a las fórmulas matemáticas usadas para definir el RIV en las subcláusulas anteriormente mencionadas de la TS 36.213 del 3GPP, se asigna un bloque de recurso en el borde menor del ancho de banda de enlace ascendente.
30

En una realización diferente se contempla que una asignación de bloques de recursos se pueda indicar en los mensajes de formato de DCI 0 o formato 1A usando un número o valor RIV que no se pueda usar posiblemente por el dispositivo de acceso 12 para indicar una asignación de bloque de recursos. Por ejemplo, como se conoce en la técnica, hay un valor RIV máximo que se puede especificar dando varios parámetros de sistema en un mensaje de formato de DCI 0 o 1A. Cuando un valor RIV máximo es 20, un valor de asignación de bloque de recursos tiene que incluir al menos cinco bits para indicar el valor RIV máximo. Aquí, cualquier valor RIV mayor que veinte no se usará para indicar un valor RIV legítimo y por lo tanto, si el valor de asignación de bloque de recursos de cinco bits se usa para indicar un valor RIV por encima de veinte (por ejemplo, 21, 22, 23, ...,31), ese valor se puede usar para indicar una asignación de bloque de recursos nula y el procesador del UA 22 se puede ser programar para reconocer el valor RIV alto como una asignación de bloque de recursos nula. De esta manera, hay un subconjunto de valores RIV posibles pero solamente un subconjunto de esos valores RIV son todos utilizados para indicar una asignación. Aquí, seleccionando un valor RIV que no está incluido en el subconjunto que se usa para indicar una asignación, se pueden indicar otras señales tales como una liberación de SPS.
40
45

Con referencia ahora a la Fig. 7, se ilustra un subproceso 210 que puede ser sustituido por una parte del proceso mostrado en la Fig. 4 cuando, para cada uno de los mensajes de formato de DCI 0 y 1A, un valor RIV se fija igual a $2^n - 1$ donde n es el número de bits asignados para el campo de asignación de recursos. En este caso, el campo de asignación de bloque de recursos no se fija a todo ceros pero en su lugar se fija a todo "1" que representa
50 $2^n - 1$. De esta manera, con referencia también a la Fig. 4, si se cumple la condición en el bloque 122, el control puede pasar al bloque 212 en la Fig. 7 cuando se crea una instancia de mensaje de formato de DCI 0 y el valor RIV se establece igual a $2^n - 1$ sobre el campo de asignación de bloque de recursos junto con los otros datos para campos para el formato de DCI 0 como se indica en la Tabla 2 anterior. De manera similar, si se cumple la condición del bloque 130, el control pasa al bloque 214 en la Fig. 7 donde se crea una instancia de mensaje de formato de DCI
55 1A y el valor RIV se fija igual a $2^n - 1$ sobre el campo de asignación de bloque de recursos junto con los otros datos para campos para el formato de DCI 1A como se indica en la Tabla 2 anterior. Por ejemplo, cuando n es 5, las condiciones en los bloques 212 y 214 fijarían cada una el valor RIV a 31. Después de los bloques 212 y 214, el control pasa al bloque 108 en la Fig. 2.

Con referencia ahora a la Fig. 8, se ilustra un subproceso 220 que se puede sustituir por una parte del proceso

mostrado en la Fig. 5 donde el subproceso 220 es consistente con el subproceso mostrado en la Fig. 7. Con referencia también a las Fig. 1 y 5, cuando se cumple la condición del bloque 162 (es decir, el mensaje está en el formato de DCI 0), el control puede pasar al bloque 222 en la Fig. 8 donde el procesador 22 compara el valor de DCI en los otros campos distintos del campo de asignación de bloque de recursos especificado en la Tabla 2 para el

5 formato DCI 0 con los valores en la Tabla 2 y también comprueba para ver si el RIV se fija igual a $2^n - 1$ para el campo de asignación de bloque de recursos. En este caso, el campo de asignación de bloque de recursos es todo "1". Cuando se cumplen las condiciones del bloque 222, el control pasa de vuelta al bloque 162 en la Fig. 3 donde los recursos SPS de enlace ascendente se liberan. Con referencia de nuevo al bloque 222, cuando no se cumple la condición del bloque 222, el control pasa al bloque 146 en la Fig. 3 donde lo descrito anteriormente continúa.

10 Con referencia de nuevo a la Fig. 5, si se cumple la condición del bloque 178, el control puede pasar al bloque 224 en la Fig. 8. En el bloque 224, el procesador 22 compara el valor de DCI en los campos distintos al Campo de Asignación de Bloque de Recursos especificado en la Tabla 2 con los valores en la Tabla 2 para formato de DCI 1A y también comprueba para ver si el RIV se fija igual a $2^n - 1$ para el campo de asignación de bloque de recursos. En este caso, el campo de asignación de bloque de recursos es todo "1". Cuando se cumplen las condiciones del

15 bloque 224, el control pasa de nuevo al bloque 162 en la Fig. 3 donde se liberan los recursos SPS de enlace ascendente. Con referencia de nuevo al bloque 224, cuando no se cumple la condición del bloque 224, el control pasa al bloque 146 en la Fig. 3 donde lo descrito anteriormente continúa.

Otro valor RIV ejemplar que no se usa normalmente para definir un campo de asignación de bloque de recursos es cuando el valor RIV se redefine como la definición RIV actual de la TS 36.213 más 1 que resultará en un valor RIV 0 que significa asignación de bloque de recursos 0. Esta realización se puede implementar modificando levemente los subprocesos mostrados en las Fig. 7 y 8. Por ejemplo, en los bloques 212 y 214, en lugar de usar las fórmulas RIV descritas actualmente en los bloques 212 y 214, los valores RIV se pueden redefinir simplemente como la definición RIV actual más 1. En la Fig. 8, en lugar de usar una condición RIV mostrada en los bloques 22 y 224, el procesador del UA 22 puede determinar si el campo de asignación de bloque de recursos de DCI RIV se fija a un valor "0" o no.

20 La Fig. 9 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbrico que incluye una realización ejemplar del UA 10. El UA 10 es operable para implementar aspectos de la revelación, pero la revelación no debe estar limitada a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UA 10 puede tomar varias formas incluyendo un aparato de teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil, un ordenador de tableta, un ordenador portátil.

30 Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o todas de estas funciones. En algunas realizaciones de la revelación, el UA 10 no es un dispositivo informático de propósito general como un ordenador portable, portátil o tableta, sino más bien es un dispositivo de comunicaciones de propósito especial tal como un teléfono móvil, un aparato de teléfono inalámbrico, un buscapersonas, un PDA, o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. El UA 10 también puede ser un dispositivo, incluir un dispositivo, o estar incluido en un dispositivo que

35 tiene capacidades similares pero que no es transportable, tal como un ordenador de sobremesa, un receptor multimedia digital, o un nodo de red. El UA 10 puede soportar actividades especializadas como juegos, control de inventario, control de trabajo, y/o funciones de gestión de tareas, etcétera.

El UA 10 incluye un visualizador 702. El UA 10 también incluye una superficie sensible al tacto, un teclado u otras teclas de entrada generalmente conocidas como 704 para la entrada por un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como los tipos QWERTY, Dvorak, AZERTY, y secuencial, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado numérico de teléfono. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, una tecla de salida o escape, una bola de desplazamiento, y otras teclas de navegación o funcionales, las cuales se pueden presionar hacia el interior para proporcionar una función de entrada adicional. El UA 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controles para que el

40 usuario actúe, y/o cursores u otros indicadores para que el usuario dirija.

El UA 10 además puede aceptar datos de entrada del usuario, incluyendo números para marcar o varios valores de parámetros para configurar el funcionamiento del UA 10. El UA 10 puede además ejecutar una o más aplicaciones de programa de ordenador o microprogramas en respuesta a comandos de usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UA 10 para realizar varias funciones personalizadas en respuesta a la interacción de usuario. Adicionalmente, el UA 10 se puede programar y/o configurar en el aire, por ejemplo desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico, o un UA 10 semejante.

50

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UA 10 están un navegador web, el cual permite al visualizador 702 para mostrar una página web. La página web se puede obtener a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre de celda, un UA 10 semejante, o cualquier otra red o sistema de comunicaciones inalámbrico 700. La red 700 está acoplada a una red cableada 708, tal como Internet. A través del enlace inalámbrico y la red cableada, el UA 10 tiene acceso a información en varios servidores, tales como un servidor 710. El servidor 710 puede proporcionar contenido que se puede mostrar en el visualizador 702. Alternativamente, el UA 10 puede acceder a la red 700 a través de un UA 10 semejante que actúa como un intermediario, en un tipo retransmisión o de tipo salto de conexión.

55

La Fig. 10 muestra un diagrama de bloques del UA 10. Aunque se representa una variedad de componentes conocidos de los UA 110, en una realización se puede incluir un conjunto de los componentes enumerados y/o componentes adicionales no enumerados en el UA 10. El UA 10 incluye un procesador de señal digital (DSP) 802 y una memoria 804. Como se muestra, el UA 10 además puede incluir una antena y unidad de circuitería de entrada 806, un transceptor de radiofrecuencia (RF) 808, una unidad de procesamiento de banda base analógica 810, un micrófono 812, un altavoz audífono 814, un puerto auricular 816, una interfaz de entrada/salida 818, una tarjeta de memoria extraíble 820, un puerto de canal principal serie universal (USB) 822, un subsistema de comunicaciones inalámbrico de corto alcance 824, una alerta 826, un teclado numérico 828, un visualizador de cristal líquido (LCD), el cual puede incluir una superficie sensible al tacto 830, un controlador de LCD 832, una cámara de dispositivo acoplado por carga (CCD) 834, un controlador de cámara 836, y un sensor de sistema de posicionamiento global (GPS) 838. En una realización, el UA 10 puede incluir otro tipo de visualizador que no proporciona una pantalla sensible al tacto. En una realización, el DSP 802 puede comunicar directamente con la memoria 804 sin pasar a través de la interfaz de entrada/salida 818.

El DSP 802 o alguna otra forma de controlador o unidad central de proceso opera para controlar los diversos componentes del UA 10 de acuerdo con el programa de ordenador o microprograma integrado almacenado en la memoria 804 o almacenado en la memoria contenida dentro del DSP 802 en sí mismo. Además del programa de ordenador o microprograma integrado, el DSP 802 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 804 o disponibles a través de medios de información del proveedor de transporte tal como medios de almacenamiento de datos portátiles como la tarjeta de memoria extraíble 820 o a través de comunicaciones de red cableadas o inalámbricas. El programa informático de aplicaciones puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por máquina que configuran el DSP 802 para proporcionar la funcionalidad deseada, o el programa informático de aplicaciones puede ser instrucciones de programa informático de alto nivel a ser procesadas mediante un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 802.

La antena y unidad de circuitería de entrada 806 se pueden proporcionar para convertir entre señales inalámbricas y señales eléctricas, permitiendo al UA 10 enviar y recibir información desde una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbrica disponible o desde un UA 10 semejante. En una realización, la antena y unidad de circuitería de entrada 806 pueden incluir múltiples antenas para soportar formación de haces y/u operaciones de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO). Como es conocido por aquellos expertos en la técnica, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial la cual se puede usar para superar condiciones de canal difíciles y/o aumentar el flujo de datos del canal. La antena y unidad de circuitería de entrada 806 pueden incluir componentes de sintonización de antena y/o de adaptación de impedancia, amplificadores de potencia de RF, y/o amplificadores de bajo ruido.

El transceptor de RF 808 proporciona desplazamiento de frecuencia, convirtiendo las señales RF recibidas a banda base y convirtiendo señales de transmisión en banda base a RF. En algunas descripciones un transceptor radio o transceptor de RF se puede entender para incluir otra funcionalidad de procesamiento de señal tal como modulación/demodulación, codificación/decodificación, intercalado/desintercalado, expansión/desexpansión, transformación rápida de Fourier inversa (IFFT)/ transformación rápida de Fourier (FFT), adición/eliminación de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal. Para los propósitos de claridad, la descripción aquí separa la descripción de este procesamiento de señal de la etapa RF y/o radio y conceptualmente asigna ese procesamiento de señal a la unidad de procesamiento de banda base analógica 810 y/o el DSP 802 u otra unidad central de proceso. En algunas realizaciones, el Transceptor de RF 808, las partes de la Antena y Circuitería de Entrada 806, y la unidad de procesamiento de banda base analógica 810 se pueden combinar en una o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).

La unidad de procesamiento de banda base analógica 810 puede proporcionar diverso procesamiento analógico de entradas y salidas, por ejemplo procesamiento analógico de entradas desde el micrófono 812 y los auriculares 816 y salidas al audífono 814 y el auricular 816. Para ese fin, la unidad de procesamiento de banda base analógica 810 puede tener puertos para conectar al micrófono integrado 812 y el altavoz audífono 814 que permite que el UA 10 sea usado como un teléfono celular. La unidad de procesamiento de banda base analógica 810 además puede incluir un puerto para conectar a un auricular u otra configuración de micrófono y altavoz manos libres. La unidad de procesamiento de banda base analógica 810 puede proporcionar conversión digital a analógico en una dirección de la señal y conversión analógico a digital en la dirección opuesta de la señal. En algunas realizaciones, al menos alguna de la funcionalidad de la unidad de procesamiento de banda base 810 se puede proporcionar por componentes de procesamiento digitales, por ejemplo por el DSP 802 o por otras unidades de procesamiento central.

El DSP 802 puede realizar modulación/demodulación, codificación/descodificación, intercalado/desintercalado, expansión/desexpansión, transformada rápida de Fourier inversa (IFFT)/transformada rápida de Fourier (FFT), adición/eliminación de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología acceso múltiple por división de código (CDMA), para una función de transmisor el DSP 802 puede realizar modulación, codificación, intercalado, y esparcimiento, y para una función de receptor el DSP 802 puede realizar desesparcimiento, desintercalado, descodificación, y demodulación. En otra realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso

5 multiplex por división en frecuencia ortogonal (OFDMA), para la función de transmisor el DSP 802 puede realizar modulación, codificación, intercalado, transformación rápida de Fourier inversa, y adición de prefijo cíclico, y para una función receptora el DSP 802 puede realizar eliminación de prefijo cíclico, transformación rápida de Fourier, desintercalado, descodificación, y demodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, aún otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal se pueden realizar por el DSP 802.

10 El DSP 802 puede comunicar con una red inalámbrica a través de la unidad de procesamiento de banda base analógica 810. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad a Internet, permitir a un usuario obtener acceso a contenido en Internet y enviar y recibir correo electrónico o mensajes de texto. La interfaz de entrada/salida 818 interconecta el DSP 802 y varias memorias e interfaces. La memoria 804 y la tarjeta de memoria desmontable 820 pueden proporcionar programas informáticos y datos para configurar la operación del DSP 802. Entre las interfaces pueden estar la interfaz USB 822 y el subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance 824. La interfaz USB 822 se puede usar para cargar el UA 10 y también puede permitir al UA 10 funcionar como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal u otro sistema informático. El subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance 824 puede incluir un puerto infrarrojo, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica compatible con la IEEE 802.11, o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, el cual puede permitir al UA 10 comunicar inalámbricamente con otros dispositivos móviles y/o estaciones base inalámbricas próximas.

20 La interfaz de entrada/salida 818 además puede conectar el DSP 802 con la alerta 826 que, cuando se desencadena, provoca al UA 10 proporcionar un aviso al usuario, por ejemplo, sonando, reproduciendo una melodía, o vibrando. La alerta 826 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquiera de diversos sucesos tales como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto, y un recordatorio de cita vibrando de manera silenciosa, o mediante la reproducción de una melodía específica pre asignada para un llamante particular.

25 El teclado numérico 828 se acopla al DSP 802 a través de la interfaz 818 para proporcionar un mecanismo para el usuario para hacer selecciones, introducir información, y de otro modo proporcionar entrada al UA 10. El teclado 828 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras de alfabeto asociadas con un teclado telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, una tecla de escape o salida, una bola de desplazamiento, y otras teclas de navegación o de función, las cuales pueden ser presionadas hacia el interior para proporcionar una función de entrada adicional. Otro mecanismo de entrada puede ser el LCD 830, el cual puede incluir capacidad de pantalla táctil y también visualizar texto y/o gráficos para el usuario. El controlador de LCD 832 acopla el DSP 802 al LCD 830.

35 La cámara CCD 834, si se equipa, permite al UA 10 tomar imágenes digitales. El DSP 802 comunica con la cámara CCD 834 a través del controlador de cámara 836. En otra realización, se puede emplear una cámara que funciona de acuerdo a una tecnología distinta que la de cámaras de Dispositivo Acoplado por Carga. El sensor GPS 838 está acoplado al DSP 802 para descodificar señales de sistema de posicionamiento global, permitiendo por ello al UA 10 determinar su posición. Otros diversos periféricos también se pueden incluir para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, recepción de radio y televisión.

40 La Fig. 11 ilustra un entorno de programas informáticos 902 que se puede implementar por el DSP 802. El DSP 802 ejecuta controladores de sistema operativo 904 que proporcionan una plataforma desde la cual funcionan el resto de los programas de ordenador. Los controladores de sistema operativo 904 proporcionan controladores para los componentes físicos del UA con interfaces estandarizadas que son accesibles a aplicaciones de programa informáticos. Los controladores de sistema operativo 904 incluyen servicios de gestión de aplicaciones ("AMS") 906 que transfieren el control entre aplicaciones que se ejecutan en el UA 10. También mostrados en la Fig. 11 están una aplicación de navegador web 908, una aplicación de reproductor multimedia 910, y subprogramas Java 912. La aplicación de navegador web 908 configura el UA 10 para operar como un navegador web, permitiendo a un usuario introducir información en formularios y seleccionar enlaces para recuperar y ver páginas web. La aplicación de reproductor multimedia 910 configura el UA 10 para recuperar y reproducir medios de audio o audiovisuales. Los subprogramas Java 912 configuran el UA 10 para proporcionar juegos, utilidades, y otra funcionalidad. Un componente 914 podría proporcionar la funcionalidad descrita aquí dentro.

50 El UA 10, dispositivo de acceso 120, y otros componentes descritos anteriormente podrían incluir un componente de procesamiento que es capaz de ejecutar instrucciones relacionadas con las acciones descritas anteriormente. La Fig. 12 ilustra un ejemplo de un sistema 1000 que incluye un componente de procesamiento 1010 adecuado para implementar una o más realizaciones reveladas aquí dentro. Además del procesador 1010 (el cual se puede conocer como una unidad central de proceso (CPU o DSP), el sistema 1000 podría incluir dispositivos de conectividad a red 1020, memoria de acceso aleatorio (RAM) 1030, memoria solamente de lectura (ROM) 1040, almacenamiento secundario 1050, y dispositivos de entrada/salida (I/O) 1060. En algunas realizaciones, un programa para implementar la determinación de un mínimo número de ID de proceso HARQ se puede almacenar en la ROM 1040. En algunos casos, algunos de estos componentes pueden no estar presentes o se pueden combinar en varias combinaciones entre otros o con otros componentes no mostrados. Estos componentes podrían estar situados en una entidad física única o en más de una entidad física. Cualquiera de las acciones descritas aquí dentro como que

se toman por el procesador 1010 se podría tomar por el procesador 1010 sólo o por el procesador 1010 en conjunto con uno o más componentes mostrados o no mostrados en el dibujo.

El procesador 1010 ejecuta instrucciones, códigos, programas informáticos, o secuencias de comandos que podrían acceder desde los dispositivos de conectividad de red 1020, RAM 1030, ROM 1040, o almacenamiento secundario 1050 (el cual podría incluir varios sistemas basados en disco tales como disco duro, disco flexible, o disco óptico). Aunque solamente se muestra un procesador 1010, pueden estar presentes procesadores múltiples. De esta manera, mientras que las instrucciones se pueden tratar como que se ejecutan por un procesador, se pueden ejecutar las instrucciones simultáneamente, en serie, o de otro modo por uno o múltiples procesadores. El procesador 1010 se puede implementar como uno o más circuitos integrados de CPU.

Los dispositivos de conectividad de red 1020 pueden tomar la forma de módems, bancos de módems, dispositivos Ethernet, dispositivos de interfaz canal principal serie universal (USB), interfaces serie, dispositivos de anillo con paso de testigo, dispositivos de interfaz de datos distribuida en fibra (FDDI), dispositivos de redes de área local inalámbrica (WLAN), dispositivos transceptor radio tales como dispositivos de acceso múltiple de división por código (CDMA), dispositivos transceptores de radio del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), dispositivos de interoperabilidad a nivel mundial para acceso microondas (WiMAX), y/o otros dispositivos bien conocidos para conectar a redes. Estos dispositivos de conectividad de red 1020 pueden permitir al procesador 1010 a comunicar con Internet o una o más redes de telecomunicaciones u otras redes desde las cuales el procesador 1010 podría recibir información o a las cuales el procesador 1010 podría sacar información.

Los dispositivos de conectividad de red 1020 también podrían incluir uno o más componentes transceptores 1025 capaces de transmitir y/o recibir datos inalámbricamente en forma de ondas electromagnéticas, tales como señales de radiofrecuencia o señales de frecuencia microondas. Alternativamente, los datos se pueden propagar dentro o sobre la superficie de conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guías de onda, en medios ópticos tales como una fibra óptica, o en otros medios. El componente transceptor 1025 podría incluir unidades de recepción y transmisión separadas o un transceptor único. La información transmitida o recibida por el transceptor 1025 puede incluir datos que han sido procesados por el procesador 1010 o instrucciones que tienen que ser ejecutadas por el procesador 1010. Tal información se puede recibir desde y sacar a una red en forma, por ejemplo, de una señal en banda base de datos de ordenador o señal integrada en onda portadora. Los datos se pueden ordenar de acuerdo con diferentes secuencias como puede ser deseable o bien para procesar o bien generar los datos o transmitir o recibir los datos. La señal en banda base, la señal integrada en la onda portadora, u otros tipos de señales usados actualmente o desarrolladas en lo sucesivo se pueden conocer como el medio de transmisión y se pueden generar de acuerdo con varios métodos bien conocidos por un experto en la técnica.

La RAM 1030 se podría usar para almacenar datos volátiles y quizás para almacenar instrucciones que se ejecutan por el procesador 1010. La ROM 1040 es un dispositivo de memoria no volátil que típicamente tiene una capacidad de memoria menor que la capacidad de memoria del almacenamiento secundario 1050. La ROM 1040 se podría usar para almacenar instrucciones y quizás datos que se leen durante la ejecución de las instrucciones. El acceso tanto a la RAM 1030 como a la ROM 1040 típicamente es más rápido que al almacenamiento secundario 1050. El almacenamiento secundario 1050 típicamente está comprendido de una o más unidades de disco o unidades de cinta y se podría usar para almacenamiento no volátil de datos o como un dispositivo de almacenamiento de datos de desbordamiento si la RAM 1030 no es lo bastante grande para mantener todos los datos de trabajo. El almacenamiento secundario 1050 se puede usar para almacenar programas que se cargan en la RAM 1030 cuando tales programas se seleccionan para la ejecución.

Los dispositivos de I/O 1060 pueden incluir visualizadores de cristal líquido (LCD), visualizadores de pantalla táctil, teclados, teclados numéricos, conmutadores, marcadores, ratones, bolas de desplazamiento, reconocedores de voz, lectores de tarjeta, lectores de cinta de papel, impresoras, monitores de vídeo, u otros dispositivos de entrada bien conocidos. También, el transceptor 1025 se podría considerar que sea un componente de los dispositivos de I/O 1060 en lugar de o además de ser un componente de los dispositivos de conectividad de red 1020. Algunos o todos los dispositivos de I/O 1060 pueden ser considerablemente similares a varios componentes representados en el dibujo descrito previamente del UA 10, tal como el visualizador 702 y la entrada 704.

Las siguientes Especificaciones Técnicas (TS) del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (3GPP) se incorporan aquí dentro por referencia: TS 36.212, y TS 36.213.

Aunque se han proporcionado diversas realizaciones en la presente revelación, se debería entender que los sistemas y métodos revelados se pueden realizar de muchas otras formas específicas sin salirse del alcance de la presente revelación como se define por las reivindicaciones. Los presentes ejemplos tienen que ser considerados como ilustrativos y no restrictivos, y la intención no es que esté limitado a los detalles dados aquí dentro. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes se pueden combinar o integrar en otros sistemas o se pueden omitir, o no implementar ciertos rasgos. Como otro ejemplo, con respecto a la realización de la Fig. 7 y 8 donde el valor de RIV se fija a un valor que no se usará normalmente en el campo de asignación de bloque de recursos, se puede usar cualquier valor de RIV no usado. Por ejemplo, en lugar de usar $RIV = 2^n - 1$, se podría usar un valor RIV de $2^n - 2$ de o $2^n - 3$.

Además, se podría usar cualquier subconjunto de datos de campo de DCI para indicar que un UA debería liberar recursos de SPS. Además, como se indicó anteriormente, se podría usar un valor de liberación SPS para indicar que un UA debería liberar todos los recursos de SPS, se podría usar un segundo valor de liberación de SPS para indicar que un UA debería liberar todos los recursos de SPS de enlace descendente y se podría usar un tercer valor para indicar que el UA debería liberar todos los recursos de SPS de enlace ascendente y enlace descendente.

Además, aunque se describieron valores específicos en el contexto de la Tabla 2 anterior, se debería apreciar que otros valores están contemplados. Por ejemplo, en lugar de requerir todos "1" en los campos TPC, DM-RS y MCS de DCI, el valor requerido para liberación de SPS para el formato de DCI 0 puede incluir "10", "101" y "10101" en los campos TPC, DM-RS y MCS, respectivamente.

También, se pueden combinar o integrar técnicas, sistemas, subsistemas y métodos descritos e ilustrados en las diversas realizaciones como discretas o separadas con otros sistemas, módulos, técnicas, o métodos sin salirse del alcance de la presente revelación. Otros elementos mostrados o tratados como acoplados o directamente acoplados o que comunican uno con otro se pueden acoplar indirectamente o comunicar a través de alguna interfaz, dispositivo, o componente intermedio, ya sea eléctricamente, mecánicamente, o de otro modo. Otros ejemplos de cambios, sustituciones, y alteraciones son determinables por un experto en la técnica y se podrían hacer sin salirse del campo revelado aquí dentro como se define por las reivindicaciones.

Para informar al público del alcance de esta invención, se hacen las siguientes reivindicaciones:

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un método para provocar que un agente de usuario libere al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil (30) donde un agente de usuario (10) recibe una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, el método que comprende los pasos de, en el agente de usuario (10):
- usar (150) un identificador de red temporal de radio de planificación semipersistente, SPS-RNTI, asignado al agente de usuario (10) para descodificar un mensaje de control en el PDCCH que puede incluir información de control de enlace descendente, DCI, en una pluralidad de campos de DCI dispuesta en un formato de DCI (160); y
- 10 cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son idénticos a un valor de liberación de SPS (160) fijo, liberar (162) al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.
- 2.** El método de la reivindicación 1 en el que uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos (202).
- 3.** El método de la reivindicación 2 en el que el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo.
- 15 **4.** El método de la reivindicación 1 en el que el paso de liberar recursos de comunicación incluye liberar recursos cuando los datos de cada uno de la pluralidad de campos de DCI son idénticos (160) a un valor de SPS fijo asociado.
- 5.** El método de la reivindicación 1 en el que al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión, TPC, un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico, DM RS, un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, y versión de redundancia.
- 20 **6.** El método de la reivindicación 5 en el que, cuando el formato de DCI es el formato de DCI 0, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de comando de TPC, un campo de DM RS de desplazamiento cíclico, un campo de MCS y versión de redundancia.
- 25 **7.** El método de la reivindicación 6 en el que los valores de liberación de SPS para el campo de MCS y redundancia, el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente.
- 8.** El método de la reivindicación 1 en el que, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema modulación y codificación, MCS, un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos, NDI.
- 30 **9.** El método de la reivindicación 8 en el que los valores de liberación de SPS para el campo de número de proceso HARQ se fija a un valor fijo.
- 10.** El método de la reivindicación 8 en el que el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1 cuando el formato de DCI es 1A.
- 35 **11.** El método de la reivindicación 8 en el que el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A.
- 12.** El método de la reivindicación 2 en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posible para indicar asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de uno de los valores en el subconjunto.
- 40 **13.** El método de la reivindicación 1 en el que el paso de liberación incluye liberar cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo (160).
- 14.** El método de la reivindicación 1 que además incluye el paso de, cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son diferentes del valor de liberación de SPS fijo, considerar el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.
- 45 **15.** Un aparato para provocar que un agente de usuario (10) libere al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente en un sistema de comunicación móvil (30) donde un agente de usuario (10) recibe una comunicación de enlace descendente a través de un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, el aparato que comprende:
- 50 un procesador de agente de usuario (22) configurado para realizar los pasos de:

usar (150) un identificador de red temporal de radio de planificación semipersistente, SPS-RNTI, asignado al agente de usuario (10) para descodificar un mensaje de control en el PDCCH que puede incluir información de control de enlace descendente, DCI, en una pluralidad de campos de DCI dispuesta en un formato de DCI; y

5 cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son idénticos a un valor de liberación de SPS (160) fijo, liberar (162) al menos uno de los recursos de comunicación semipersistentes de enlace ascendente y enlace descendente.

16. El aparato de la reivindicación 15 en el que uno de los campos de DCI incluye un campo de asignación de bloque de recursos (202).

17. El aparato de la reivindicación 16 en el que el valor de liberación de SPS se fija a un valor fijo.

10 **18.** El aparato de la reivindicación 15 en el que el procesador (22) realiza el paso de liberar recursos de comunicación liberando recursos cuando los datos de cada uno de la pluralidad de campos de DCI son idénticos (160) a un valor de SPS fijo asociado.

15 **19.** El método de la reivindicación 15 en el que al menos uno de los campos de DCI incluye al menos un campo de asignación de bloque de recursos, un campo de comando de control de potencia de transmisión, TPC, un campo de señal de referencia de demodulación de desplazamiento cíclico, DM RS, un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, y versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos.

20. El aparato de la reivindicación 19 en el que, cuando el formato de DCI es el formato de DCI 0, el al menos un campo de DCI es al menos uno de un campo de comando de TPC, un campo de DM RS de desplazamiento cíclico, y un campo de MCS y versión de redundancia.

20 **21.** El aparato de la reivindicación 20 en el que los valores de liberación de SPS para el campo de MCS y redundancia y el campo de NDI son 11111 y cero, respectivamente.

25 **22.** El aparato de la reivindicación 15 en el que, cuando el formato de DCI es uno de un formato de DCI 1, formato de DCI 1A, formato de DCI 2 y formato de DCI 2A, el al menos un segundo campo de DCI es al menos uno de un campo de número de proceso HARQ, un campo de esquema modulación y codificación, MCS, un campo de versión de redundancia y un campo de nuevo indicador de datos, NDI.

23. El aparato de la reivindicación 22 en el que el valor de liberación de SPS para el campo de número de proceso HARQ se fija a un valor fijo.

24. El aparato de la reivindicación 22 en el que el valor de liberación de SPS para el campo de MCS incluye todos 1 cuando el formato de DCI es 1A.

30 **25.** El aparato de la reivindicación 22 en el que el valor de liberación de SPS para el campo de versión de redundancia se fija a un valor fijo cuando el formato de DCI es uno de 1 y 1A e incluye un bloque de transporte habilitado fijado a 11 cuando el formato de DCI es uno de 2 y 2A.

35 **26.** El aparato de la reivindicación 16 en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos, solamente se usa un subconjunto de valores de campo de asignación de bloque de recursos posible para indicar asignación de recursos y en el que el valor de liberación de SPS incluye un valor de campo de asignación de bloque de recursos distinto de uno de los valores en el subconjunto.

27. El aparato de la reivindicación 15 en el que el procesador (22) realiza el paso de liberación liberando cuando los datos de todos los campos de DCI son idénticos al valor de liberación de SPS fijo (160).

40 **28.** El aparato de la reivindicación 15 en el que el procesador se programa además para realizar el paso de, cuando los datos del al menos uno de los campos de DCI son diferentes del valor de liberación de SPS fijo, considerar el mensaje recibido como que ha sido recibido con una CRC que no coincide.

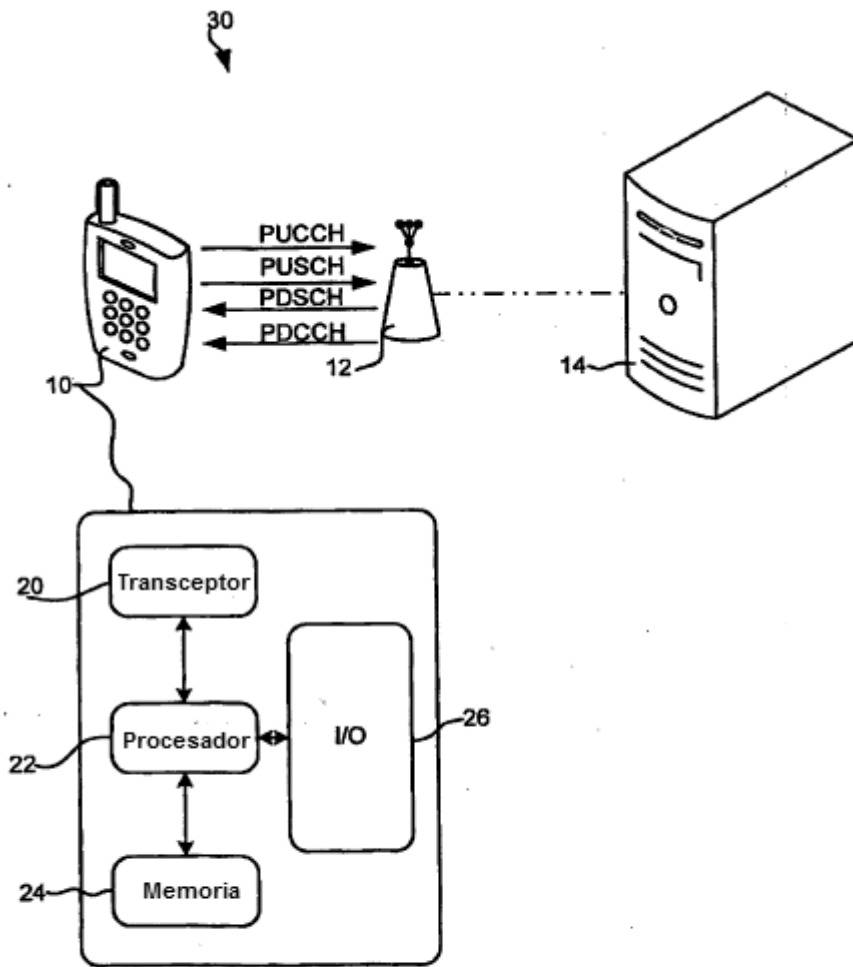


Fig. 1

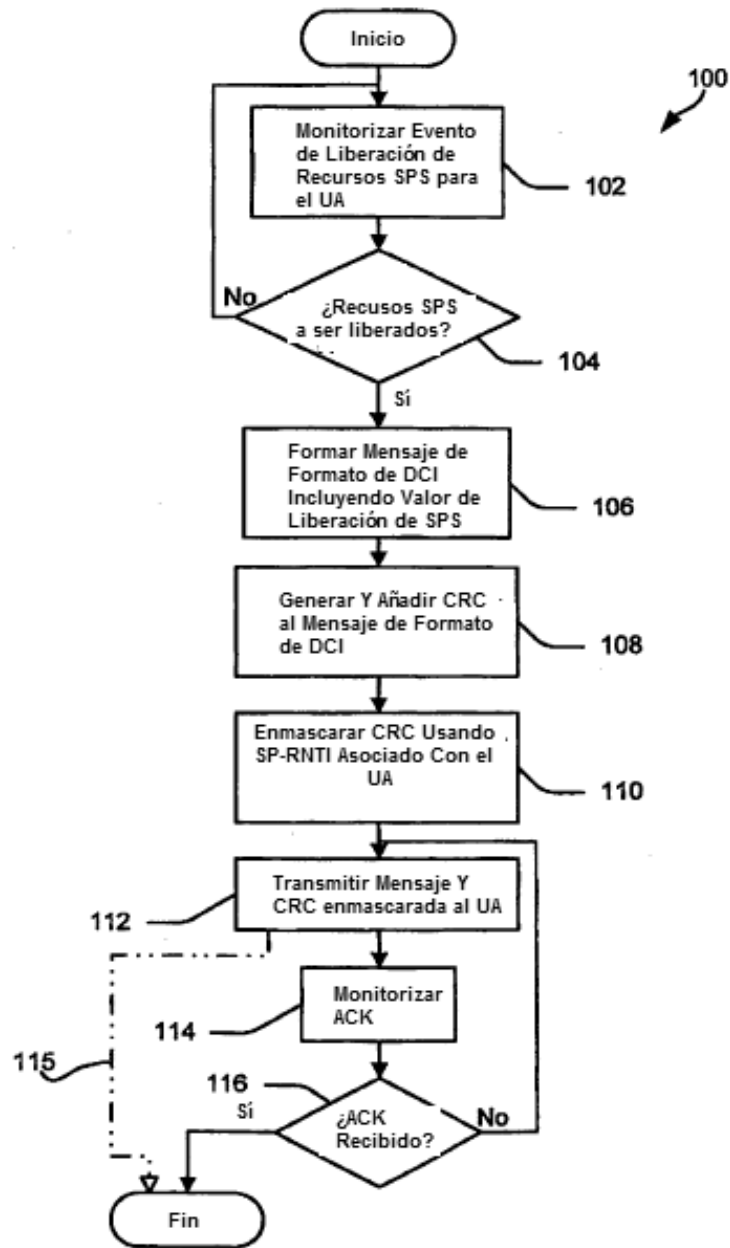


Fig. 2

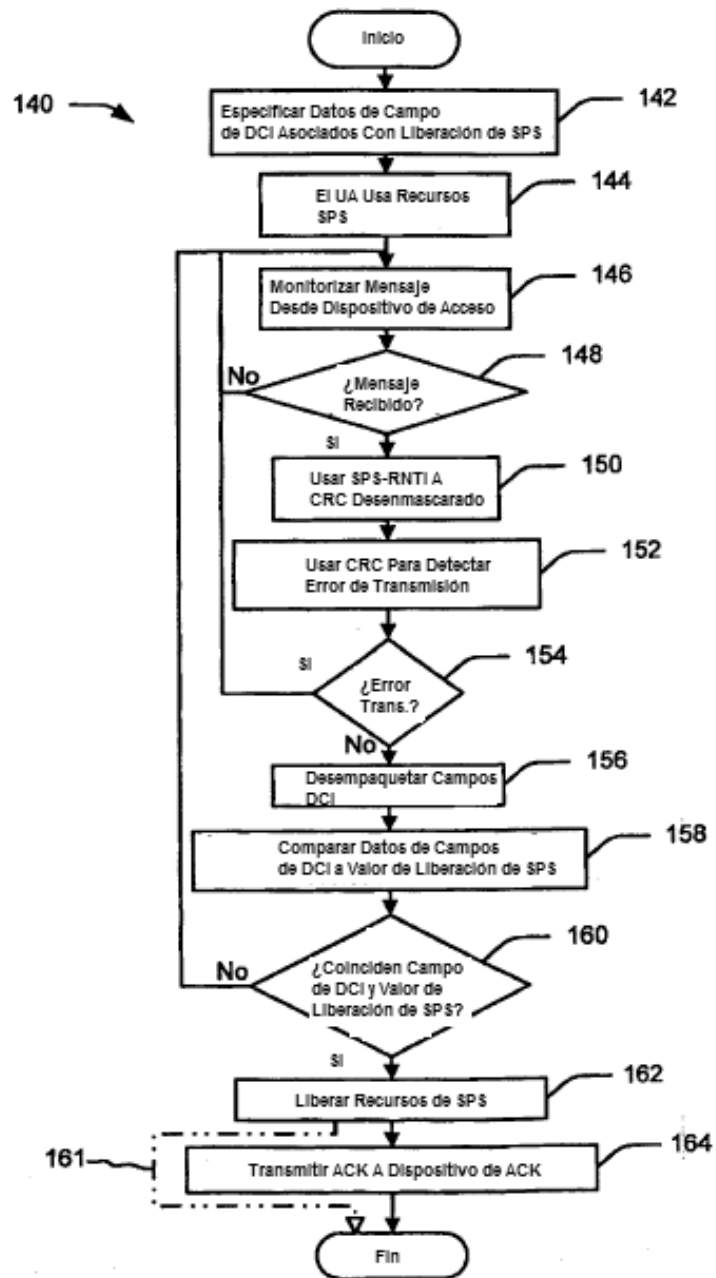


Fig. 3

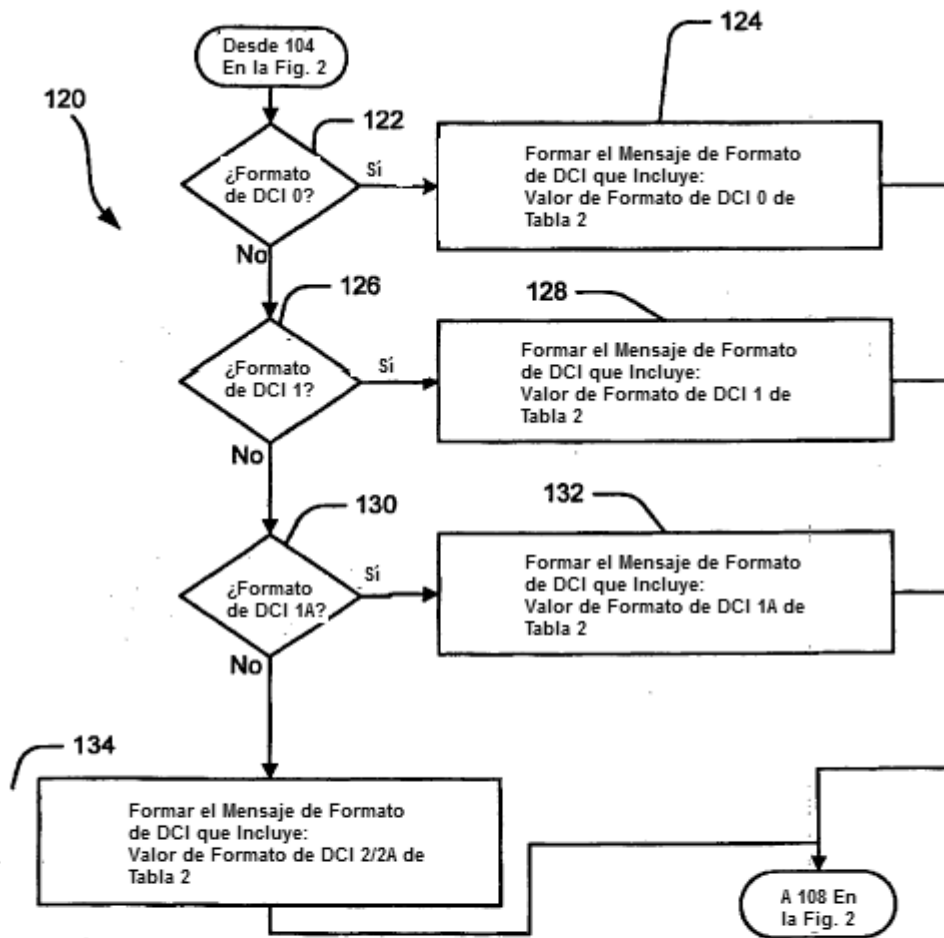


Fig. 4

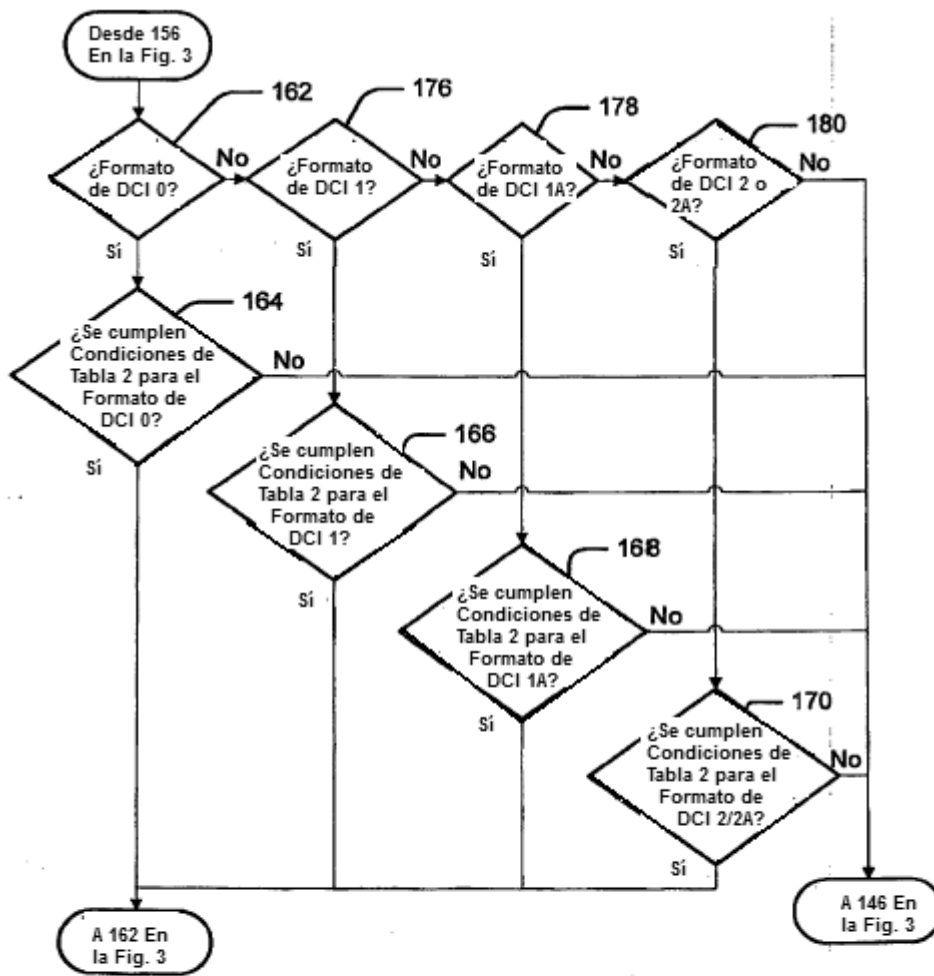


Fig. 5

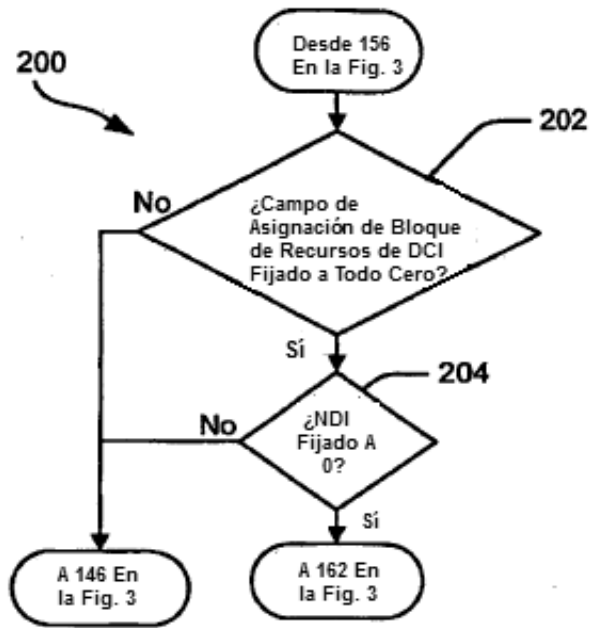


Fig. 6

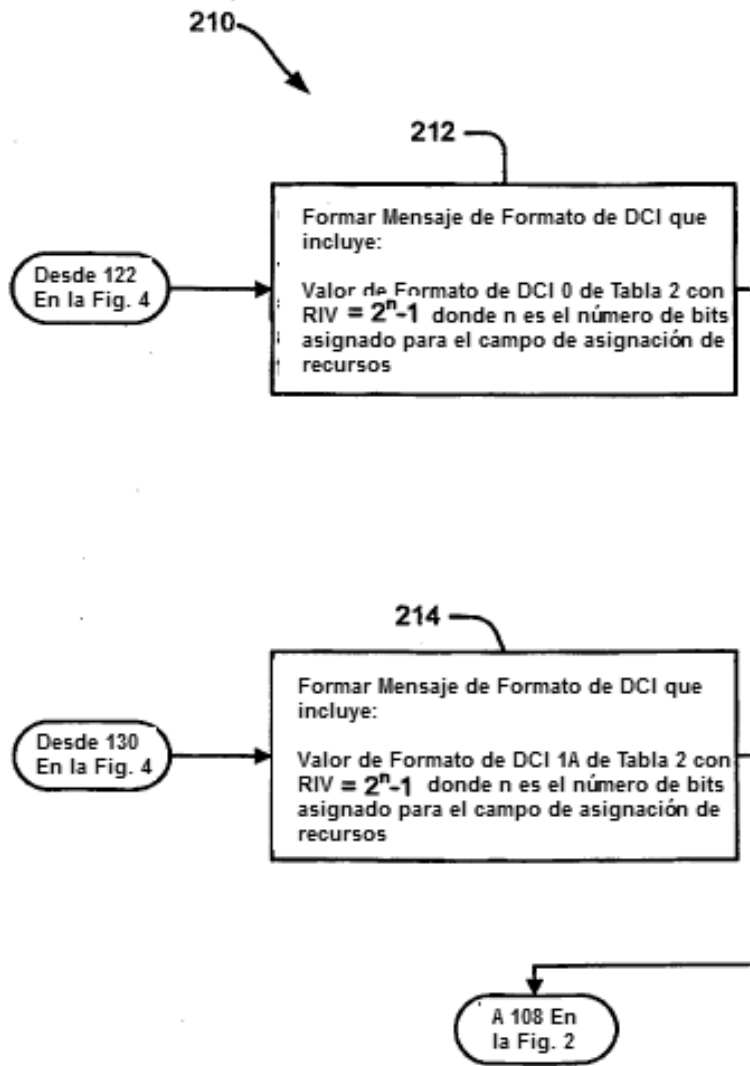


Fig. 7

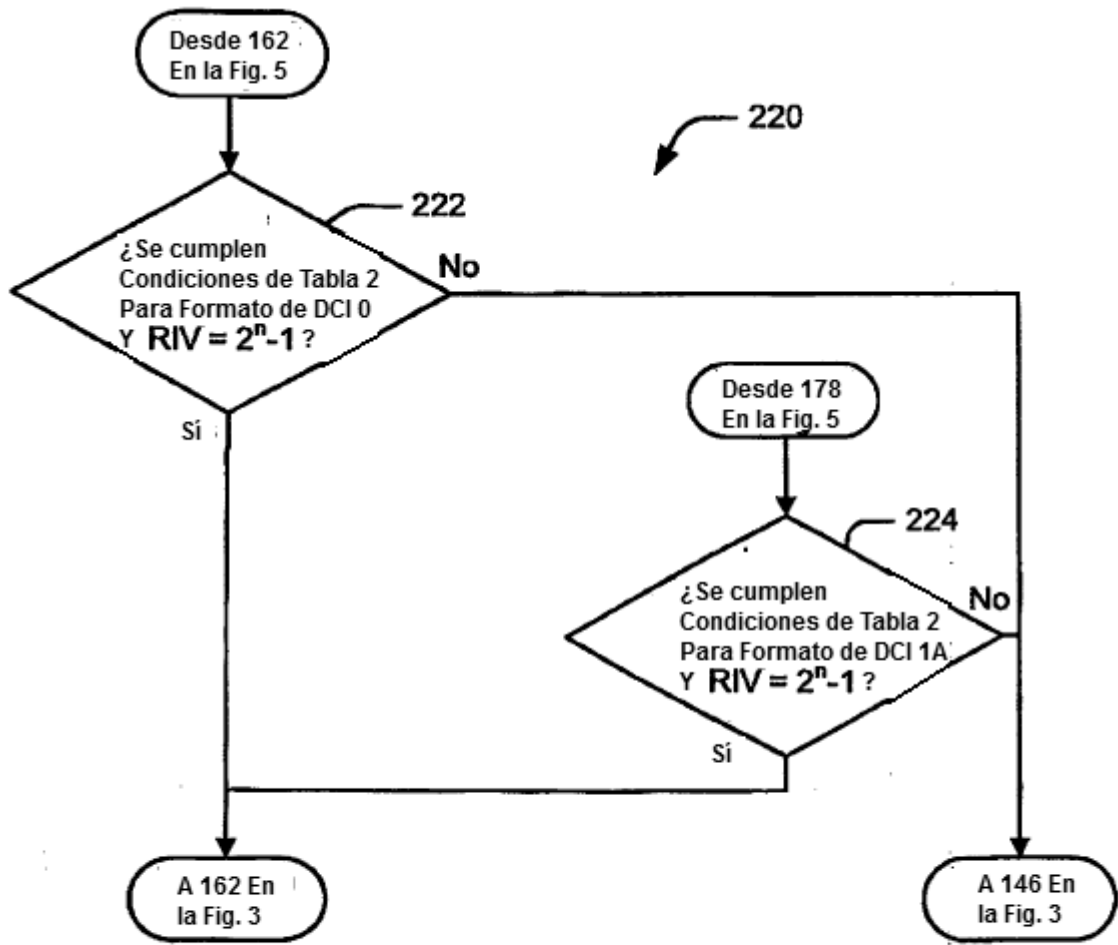


Fig. 8

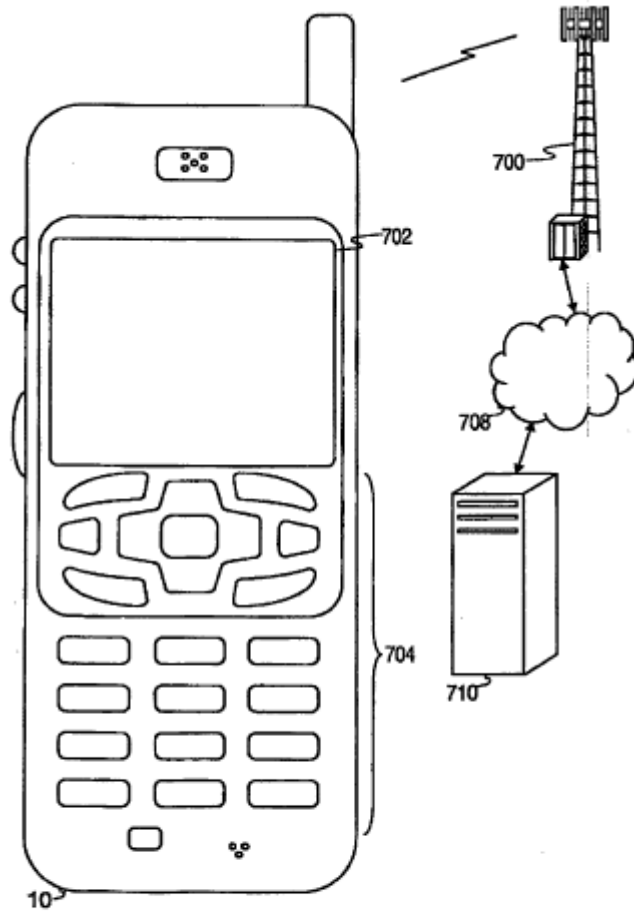


Fig. 9

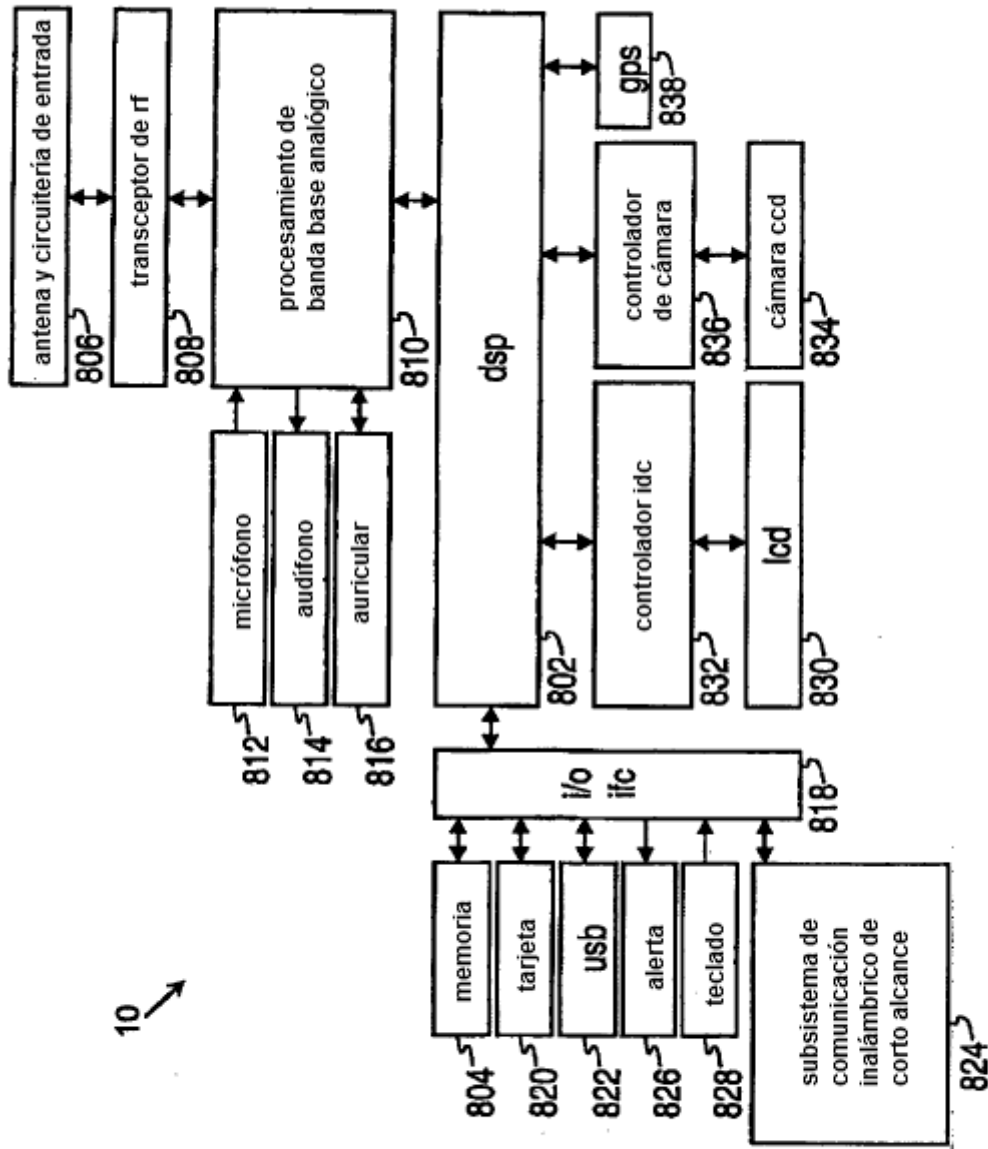


Fig. 10

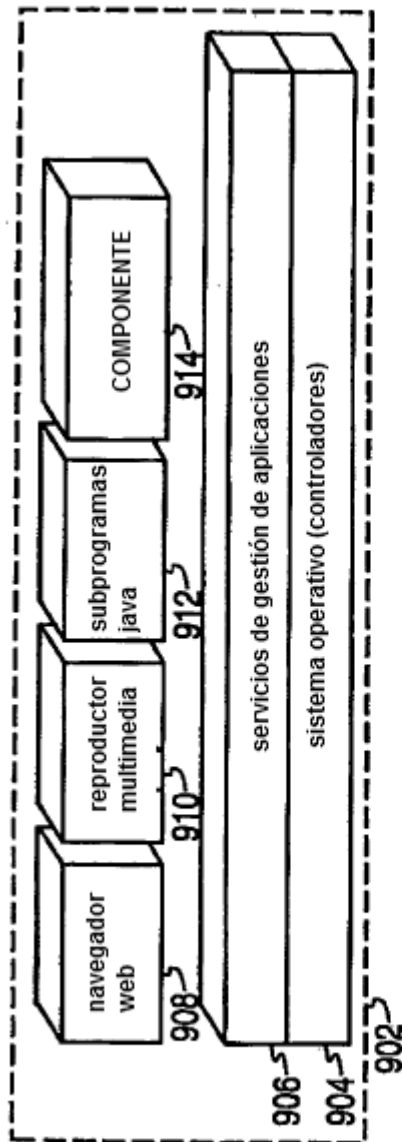


Fig. 11

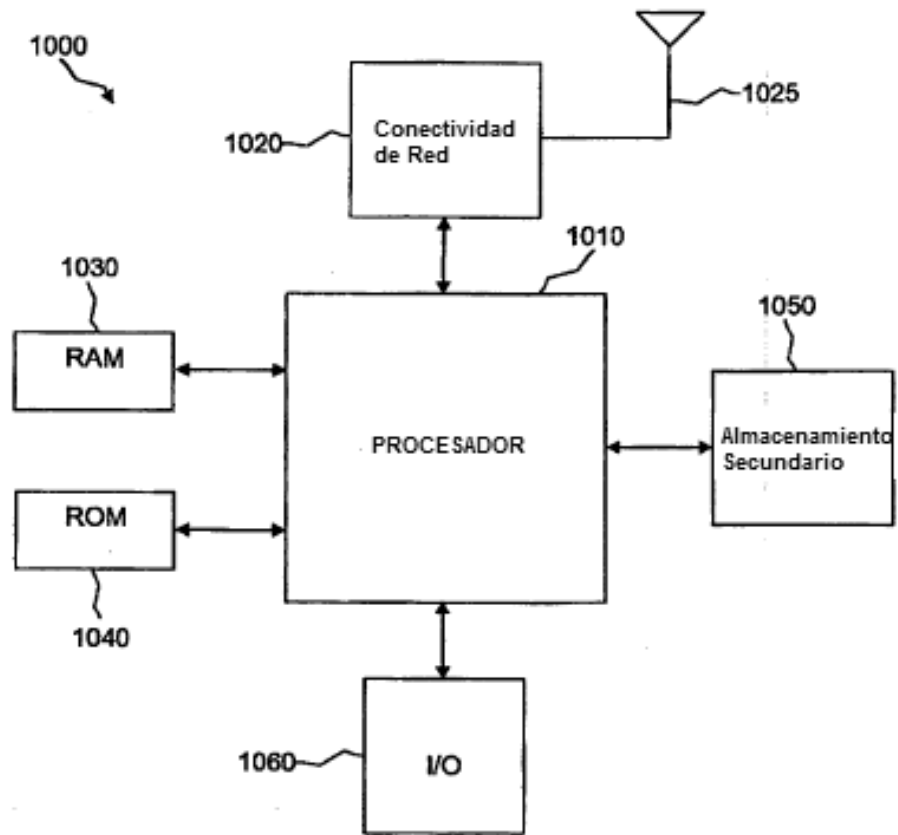


Fig. 12