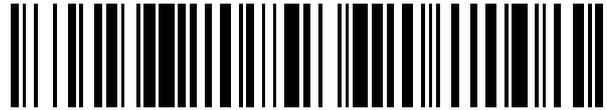


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 612**

21 Número de solicitud: 201630721

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04W 80/02** (2009.01)

**H04W 80/08** (2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**03.08.2013**

30 Prioridad:

**03.08.2012 US 61/679,627**

**27.12.2012 US 13/728,658**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**14.09.2016**

71 Solicitantes:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Blvd.  
95052 Santa Clara US**

72 Inventor/es:

**KOC, Ali Taha;  
JHA, Satish;  
GUPTA, Maruti;  
BANGOLAE, Sangeetha;  
TARRADELL MARTINEZ, Marta y  
VANNITHAMBY, Rath**

74 Agente/Representante:

**POLO FLORES, Carlos**

54 Título: **SEÑALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE ASISTENCIA PARA EQUIPOS DE USUARIO EN UNA RED INALÁMBRICA**

**ES 2 582 612 A2**

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 612**

21 Número de solicitud: 201630721

57 Resúmen:

Señalización de información de asistencia para equipos de usuario en una red inalámbrica.

En general, esta memoria descriptiva da a conocer un aparato y procedimientos para mejorar la señalización de información de asistencia para equipos de usuario (UE) en una red inalámbrica. El dispositivo de UE puede incluir un circuito de procesamiento configurado para generar un mensaje de información de asistencia, que incluye un indicador de preferencia de potencia (Power Preference Indicator, PPI) e información de estado de movilidad (Mobility State Information, MSI), estando asociados el PPI y la MSI al UE; un módulo de generación de señales configurado para generar una señal de elemento de control (Control Element, CE) de la capa de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC), incluyendo la señal MAC CE el mensaje de información de asistencia; y un circuito transmisor configurado para transmitir la señal MAC CE a un nodo B evolucionado (evolved Node B, eNB) de una red inalámbrica asociada con el UE, transmitiéndose la señal MAC CE sobre un canal compartido de enlace ascendente (Uplink Shared Channel, UL-SCH). El mensaje de información de asistencia también puede ser generado como un mensaje de control de recursos de radio (RRC) y transmitido sobre un canal de control dedicado de enlace ascendente (Uplink Dedicated Control Channel, UL-DCCH).

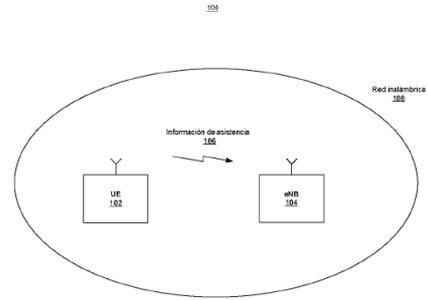


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

### **SEÑALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE ASISTENCIA PARA EQUIPOS DE USUARIO EN UNA RED INALÁMBRICA**

5

#### CAMPO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a las redes inalámbricas, y más particularmente, a un aparato y procedimientos para mejorar la señalización de información de asistencia para  
10 equipos de usuario (User Equipment, UE) en una red inalámbrica.

#### ANTECEDENTES

En las redes inalámbricas, por ejemplo, redes de evolución a largo plazo (Long Term  
15 Evolution, LTE) y LTE-Avanzada (LTE-Advanced, LTE-A), los dispositivos de comunicación móviles, también denominados equipos de usuario o UE, operan dentro de las regiones o células de cobertura celular. Por lo general, una o más estaciones base, también conocidas como transceptores de nodo B evolucionado (evolved Node B, eNB), están asociadas a cada célula. Los eNB se comunican con los UE y los gestionan monitorizando el estado del  
20 UE y ajustando los parámetros y las opciones de configuración asociados con los UE y/o con la red con el fin de aumentar la eficiencia operativa.

A medida que aumenta el tráfico en la red, se están implementando nuevas mejoras del sistema en las redes LTE/LTE-A. Junto con estas mejoras, puede que resulte necesario  
25 transmitir nuevas formas de información de estado del UE e indicadores de preferencia operacional entre el UE y el eNB. Sin embargo, esta transferencia de información adicional puede afectar negativamente a la carga de señalización y/o consumir ancho de banda adicional, el cual es un recurso limitado.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con la lectura de la siguiente descripción detallada se pondrán de manifiesto características y ventajas de las realizaciones del objeto reivindicado, además de hacer referencia a los 5 dibujos, en los que números similares representan partes similares, y en los que:

La figura 1 ilustra un diagrama de sistema de nivel superior de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 2 ilustra un diagrama de bloques de una forma de realización a título de ejemplo  
10 conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 3 ilustra una estructura de mensajes asociada con una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

15 La figura 5 ilustra una estructura de datos asociada con una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 6 ilustra una estructura de datos asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 7 ilustra una estructura de datos asociada con otra forma de realización a título de  
20 ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 8 ilustra una estructura de datos asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

La figura 9 ilustra una estructura de datos asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

25 La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de operaciones de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; y

La figura 11 ilustra una plataforma de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva;

Aunque la siguiente descripción detallada proseguirá haciéndose referencia a formas de realización ilustrativas, es obvio que para los expertos en la técnica serán evidentes muchas alternativas, modificaciones y variaciones de las mismas.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En general, esta memoria descriptiva da a conocer un aparato y procedimientos para mejorar la señalización de información de asistencia para equipos de usuario (UE) en una red inalámbrica, por ejemplo, una red LTE o LTE-A. El UE (por ejemplo, el dispositivo móvil) puede estar configurado para generar un indicador de preferencia de potencia (Power Preference Indicator, PPI). El PPI puede estar asociado con una compensación entre el consumo de potencia y la latencia del UE. El UE también puede estar configurado de forma que genere información de estado de movilidad (Mobility State Information, MSI). La MSI puede estar asociada con una tasa de traspaso cuando el UE se encuentre en un estado conectado y con una tasa de reelección de célula cuando el UE se encuentre en un estado inactivo. El PPI y/o la MSI se pueden transmitir a un nodo B evolucionado (evolved Node B, eNB) en forma de un mensaje de información de asistencia para UE, que permite a la red configurar los parámetros de control de recursos de radio (Radio Resource Control, RRC) con el fin de mejorar el rendimiento del sistema/de la red.

20

En algunas formas de realización, el mensaje de información de asistencia para UE puede transmitirse como una señal de elemento de control (Control Element, CE) de la capa de control de acceso al medio (Medium Access Control, MAC) sobre un canal compartido de enlace ascendente (Uplink Shared Channel, UL-SCH). En algunas formas de realización, el mensaje de información de asistencia para UE puede ser transmitido como un mensaje de control de recursos de radio (RRC) sobre un canal de control dedicado de enlace ascendente (Uplink Dedicated Control Channel, UL-DCCH).

La figura 1 ilustra un diagrama de sistema de nivel superior 100 de una forma de realización

a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra una red inalámbrica 108 que incluye un eNB 104 y un UE 102. El eNB 104 puede dar servicio al área de cobertura celular en la que esté funcionando el UE 102. El UE 102 puede estar configurado de forma que transmita un mensaje de información de asistencia 106 al eNB 5 104, como se explicará con mayor detalle a continuación. La información de asistencia puede incluir un PPI y una MSI asociados al UE 102 que permitan al eNB 104 configurar los parámetros de RRC con el fin de mejorar el rendimiento del sistema/de la red. En algunas formas de realización, la información de asistencia puede incluir además una medición o estimación del tiempo medio entre llegadas de paquetes, el tráfico de fondo frente al tráfico 10 activo, el nivel de potencia de la batería y/o cualquier otra información adecuada.

La red inalámbrica 108 puede cumplir, o ser de otro modo compatible, con el estándar de red inalámbrica basado en la evolución a largo plazo (Long-Term Evolution, LTE) y/o LTE- Avanzada (LTE-Advanced, LTE-A) del Proyecto Conjunto de Tercera Generación (Third 15 Generation Partnership Project, 3GPP), incluidas al actual, las anteriores y las futuras versiones de ese estándar. Si bien este es un ejemplo simplificado, únicamente para fines ilustrativos, se apreciará que en la práctica la red puede comprender cualquier número de eNB y UE desplegados en cualquier configuración.

20 La figura 2 ilustra un diagrama de bloques 200 de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra el UE 102 que comprende el circuito receptor 202, el circuito de procesamiento 204, el circuito transmisor 206, el módulo de generación de señales 208 y el circuito temporizador/de recuento 210.

25 El circuito de procesamiento 204 puede estar configurado de forma que determine un estado de preferencia de potencia para el UE 102. El estado de preferencia de potencia puede corresponder a cualquiera de un intervalo de valores desde un estado de consumo de potencia relativamente bajo hasta un estado de consumo de potencia relativamente alto. El estado de preferencia de potencia inferior puede ofrecer la ventaja de una mayor duración

de la batería, pero esto puede ir en detrimento de ciertas mermas del rendimiento del dispositivo, tales como, por ejemplo, un aumento de la latencia de comunicación. Por el contrario, un estado de preferencia de potencia superior puede ofrecer un aumento del rendimiento del dispositivo, a cambio de una menor autonomía de la batería. El circuito de procesamiento 204 puede generar un PPI para indicar el estado de preferencia de potencia deseado para el UE 102. En algunas formas de realización, el PPI puede representar o corresponden al estado de preferencia de potencia realmente deseado o puede indicar el deseo de un estado predeterminado. En otras formas de realización, el PPI puede representar un cambio del estado (por ejemplo, hacia arriba o hacia abajo) desde el estado actual hacia cualquiera de los extremos del intervalo de estados.

El circuito de procesamiento 204 también puede estar configurado de forma que determine un estado de movilidad del UE 102. En algunas formas de realización, el estado de movilidad puede representar el número de traspasos del UE por unidad de tiempo (por ejemplo, una tasa de traspaso) durante un período de tiempo en el que el UE se encuentre en un estado conectado. En algunas formas de realización, el estado de movilidad puede representar el número de reselecciones de célula del UE por unidad de tiempo (por ejemplo, una tasa de reselección de célula) durante un período de tiempo en el que el UE se encuentre en un estado inactivo. Se puede generar una MSI para representar o cuantificar el estado de movilidad dentro de un intervalo de valores desde una movilidad relativamente baja (o ninguna movilidad) hasta una movilidad relativamente alta. El circuito de procesamiento 204 puede además estar configurado para generar un mensaje de información de asistencia (o elemento de información) que comprenda el PPI y la MSI.

En algunas formas de realización, el módulo de generación de señales 208 puede estar configurado para generar una señal CE de la capa MAC basada en el mensaje de información de asistencia, como se describirá con mayor detalle a continuación. En estas formas de realización, el circuito transmisor 206 puede estar configurado para transmitir la señal a un eNB 104 sobre un UL-SCH.

En algunas formas de realización, el módulo de generación de señales 208 puede estar configurado para generar un mensaje RRC basado en el elemento de información de asistencia, como se describirá con mayor detalle a continuación. En estas formas de  
5 realización, el circuito transmisor 206 puede estar configurado para transmitir el mensaje RRC a un eNB 104 sobre un UL-DCCH.

El circuito receptor 202 puede estar configurado para recibir un mensaje desde el eNB 104 en respuesta a la transmisión de la información de asistencia. La respuesta puede ser un  
10 mensaje RRCConnectionReconfiguration que incluya parámetros de configuración de recepción discontinua (Discontinuous Reception, DRX) actualizados que pueden estar basados en el PPI y la MSI del UE 102. Los parámetros DRX actualizados pueden permitir un funcionamiento más eficiente del UE, tal como una mayor conservación de la potencia de la batería, afectando a la latencia.

15

En algunas formas de realización, la transmisión de la información de asistencia al eNB 104 se puede repetir o volver a transmitir hasta que se reciba una respuesta desde el eNB. El  
circuito temporizador/de recuento 210 puede estar configurado de forma que imponga un período de tiempo o retardo mínimo entre retransmisiones consecutivas del mensaje de  
20 asistencia. Este período de tiempo mínimo entre retransmisiones puede ajustarse a un valor de umbral con el fin de reducir la carga de señalización e incrementar la eficiencia de ancho de banda entre el UE 102 y el eNB 104. En algunas formas de realización, pueden utilizarse temporizadores independientes para la retransmisión del PPI y para la retransmisión de la MSI. Además, el circuito temporizador/de recuento 210 puede estar configurado para limitar  
25 el número total de tales retransmisiones, dado que es posible que el eNB opte por no responder a la información de asistencia. El umbral de retardo del temporizador y los valores umbral de retransmisiones máximas pueden venir fijados por el eNB y entregados al UE. En algunas formas de realización, estos valores se pueden definir como un valor entero común a cada célula, un valor entero definido para cada conexión RRC o un valor entero definido

para cada evento de activación de información de asistencia (por ejemplo, una transición del UE desde un estado inactivo o un cambio en los ajustes de las preferencias de potencia del UE).

5 La figura 3 ilustra una estructura de mensajes 300 asociada con una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Una señal CE de la capa MAC puede incluir un encabezado MAC CE y una carga útil opcional. Se muestra un formato de encabezado MAC CE existente 302, que incluye un identificador de canal lógico (Logic Channel Identifier, LCID) en los bits 3-7. Los bits 0 y 1 están reservados y el bit 2 es un bit  
10 de extensión utilizado para indicar la presencia de un encabezado de longitud extendida (usando octetos adicionales). Los LCID comprendidos en el intervalo de entre 01011 y 11000, ambos inclusive, están reservados, por lo que uno o más de estos valores se puede utilizar en un nuevo formato de encabezado MAC CE para indicar que la señal MAC CE se utiliza para transmitir información de asistencia (Assistance Information, AI). Por ejemplo, un  
15 valor de LCID de 10111 puede indicar que el nuevo encabezado MAC CE 304 incluye una MSI en el bit 0. Como otro ejemplo, un valor de LCID de 11000 puede indicar que el nuevo encabezado MAC CE 306 incluye un PPI en el bit 0. Como ejemplo adicional, otro valor de LCID seleccionado del intervalo reservado puede indicar que el nuevo encabezado MAC CE 308 incluye tanto una MSI en el bit 0 como un PPI en el bit 1. Como otro ejemplo adicional,  
20 otro valor de LCID seleccionado del intervalo reservado puede indicar que el nuevo encabezado MAC CE 310 viene acompañado de una carga útil de un solo octeto 312, 314 o 316. Las cargas útiles pueden incluir un bit de MSI, un bit de PPI o ambos. En algunas formas de realización, la carga útil puede permitir que el PPI y/o la MSI estén representados por 2 o más bits (no mostrados) con el fin de proporcionar niveles adicionales dentro de su  
25 respectivo intervalo de valores.

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de mensajes 400 de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; El diagrama de flujo de mensajes 400 ofrece un ejemplo de tratamiento de la información de asistencia para UE entre el UE

102 y el eNB 104 a través de intercambios de mensajes RRC. Los formatos de mensaje RRC se describirán con mayor detalle a continuación. Se establece una conexión inicial 402 entre el UE y el eNB mediante el envío de un RRCConnectionRequest (o RRCConnectionReestablishmentRequest) desde el UE 102. A continuación, el eNB responde 5 con un mensaje RRCConnectionSetup (o RRCConnectionReestablishment) y el UE confirma la finalización de la configuración con un mensaje RRCConnectionSetupComplete (o RRCConnectionReestablishmentComplete). En algún momento posterior en el tiempo, se activa una transmisión de asistencia para UE 404. Esto puede ser el resultado, por ejemplo, de una transición del UE de un estado inactivo a un estado conectado, o de un cambio en 10 los ajustes de las preferencias de potencia del UE. La información de asistencia para UE, en forma de un mensaje RRC 406, se envía al eNB. El eNB puede responder con un mensaje RRCConnectionReconfiguration que proporciona unos ajustes de configuración DRX actualizados al UE y el UE puede confirmar con un mensaje RRCConnectionReconfigurationComplete.

15

Las figuras 5 a 9 ilustran estructuras de datos y/o campos de mensajes que pueden cumplir, o ser de otro modo compatibles, con el estándar de red inalámbrica basado en LTE y/o LTE-A del 3GPP, incluidas al actual, las anteriores y las futuras versiones de ese estándar

20 La figura 5 ilustra una estructura de datos 500 asociada con una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; El UE 102 puede enviar la información de asistencia al eNB 104 como una inclusión en uno cualquiera de un número de diferentes tipos de mensajes RRC que se transmiten sobre un canal UL-DCCH que se ajusta al tipo de mensaje UL-DCCH 510. En algunas formas de realización, los tipos de 25 mensajes RRC existentes disponibles comprenden RRCConnectionReestablishmentComplete 520, RRCConnectionSetupComplete 530 y UEInformationResponse-r9 540. En algunas formas de realización, se puede incorporar un nuevo tipo de mensaje RRC, UEAssistanceInfoTransfer-r11 550. El mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11 550 se puede incorporar como opción adicional de elemento

de información, por ejemplo c2 560, en la estructura del mensaje UL-DCCH.

La figura 6 ilustra una estructura de datos 600 asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra el nuevo tipo de mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11 550 para incluir un elemento de información UE-AssistanceInfo-r11 610, que a su vez comprende un elemento de información de indicación de la preferencia de potencia 620 y un elemento de información de indicación del estado de movilidad 630. El mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11 550 puede utilizar el portador de radio de señalización 1 y el modo de confirmación (Acknowledge Mode, AM) del control del enlace radio (Radio Link Control, RLC) sobre el canal lógico DCCH.

La figura 7 ilustra una estructura de datos 700 asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra el tipo de mensaje UEInformationResponse-r9 540 modificado para incluir el nuevo elemento de información UEInformationResponse-v11xx-IEs 710, que a su vez incluye el elemento de información UE-AssistanceInfo-r11 610 descrito anteriormente.

La figura 8 ilustra una estructura de datos 800 asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra el tipo de mensaje RRCCConnectionReestablishmentComplete 520 modificado para incluir el nuevo elemento de información RRCCConnectionReestablishmentComplete-v11xx-IEs 810, que a su vez incluye el elemento de información UE-AssistanceInfo-r11 610 descrito anteriormente. Esto puede ofrecer un mecanismo de señalización más eficiente para la transmisión de información de asistencia desde el UE 102 hasta el eNB 104.

25

La figura 9 ilustra una estructura de datos 900 asociada con otra forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; Se muestra el tipo de mensaje RRCCConnectionSetupComplete 530 modificado para incluir el nuevo elemento de información RRCCConnectionSetupComplete-v11xx-IEs 910, que a su vez incluye el

elemento de información UE-AssistanceInfo-r11 610 descrito anteriormente. Esto puede ofrecer un mecanismo de señalización más eficiente para la transmisión de información de asistencia desde el UE 102 hasta el eNB 104.

5 La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de operaciones 1000 de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; y En la operación 1010, se determina una preferencia de alimentación para un UE. En la operación 1020, se determina un estado de movilidad para el UE. El estado de movilidad representa una tasa de traspaso asociada con un estado conectado del UE y una tasa de reelección de célula asociada con un estado inactivo del UE. En la operación 1030, se genera un mensaje de información de asistencia para UE. El mensaje incluye la preferencia de potencia y el estado de movilidad. En la operación 1040, se transmite el mensaje de información de asistencia para UE a un eNB de una red inalámbrica asociada con el UE. El mensaje puede ser transmitido como una señal MAC CE sobre un canal UL-SCH o como un mensaje RRC sobre un canal UL-  
15 DCCH.

La figura 11 ilustra una configuración de plataforma 1100 de una forma de realización a título de ejemplo conforme a la presente memoria descriptiva; La plataforma 1110 puede ser un dispositivo de comunicación móvil, tal como, por ejemplo, un dispositivo de UE (teléfono  
20 inteligente), una tableta, un dispositivo informático portátil o cualquier otro dispositivo configurado para transmitir o recibir señales inalámbricas. En algunas formas de realización, la plataforma 1110 puede comprender un procesador 1120, una memoria 1130, un sistema de entrada/salida (I/O) 1140, una pantalla/teclado u otro tipo de interfaz de usuario (UI) 1170 tal como, por ejemplo, una pantalla táctil. La plataforma 1110 puede comprender además un  
25 módulo de procesamiento de banda base 1150 y un módulo de procesamiento de RF 1160, así como una o más antenas 1180 que puede formar parte de un sistema de antenas de entrada múltiple y salida múltiple (Multiple Input Multiple Output, MIMO). Cualquier número de plataformas 1100 puede transmitir o recibir señales a través del módulo de RF 1160 y de las antenas 1180 sobre una red inalámbrica, que puede ser una red inalámbrica LTE o LTE-

A.

Las formas de realización de los procedimientos descritos en este documento pueden ser implementadas en un sistema que incluye uno o más soportes de almacenamiento que tiene  
5 almacenadas en su interior, de forma individual o en combinación, instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, llevan a cabo los procedimientos. Aquí, el procesador puede incluir, por ejemplo, una CPU del sistema (por ejemplo, procesador principal) y/o circuitos programables. Por lo tanto, se pretende que las operaciones de acuerdo con los procedimientos descritos en este documento puedan ser  
10 distribuidos a través de una pluralidad de dispositivos físicos, tales como estructuras de procesamiento en varias ubicaciones físicas diferentes. Además, se pretende que las operaciones de procedimiento se puedan realizar individualmente o en una subcombinación, como podrá entender un experto en la materia. Por consiguiente, no es obligatorio realizar todas las operaciones de cada uno de los diagramas de flujo, y la presente descripción  
15 pretende expresamente que estén habilitadas todas las subcombinaciones de tales operaciones, como podrá entender un experto en la materia.

El soporte de almacenamiento puede incluir cualquier tipo de soporte material, por ejemplo, cualquier tipo de disco, incluidos los discos flexibles, los discos ópticos, los discos  
20 compactos con memorias de sólo lectura (CD-ROM), los discos compactos regrabables (CD-RW), los discos versátiles digitales (DVD) y los discos magneto-ópticos, dispositivos semiconductores tales como memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM) tales como RAM estática y dinámica, memorias de solo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y eléctricamente borrrable  
25 (EEPROM), memorias flash, tarjetas magnéticas u ópticas, o cualquier tipo de soporte adecuado para almacenar instrucciones electrónicas.

El término «sistema de circuitos», tal como se usa en cualquier forma de realización de este documento, puede comprender, por ejemplo, de forma separada o en cualquier

combinación, sistema de circuitos cableados, sistema de circuitos programables, sistema de circuitos de máquinas de estado y/o el firmware que almacena instrucciones ejecutadas por los sistema de circuitos programables. Es posible realizar una aplicación como código o instrucciones que pueden ser ejecutadas en un sistema de circuitos programables, tales como un procesador central u otro tipo de circuitos programables. Un módulo, tal como se usa en cualquier forma de realización de este documento, se puede realizar en forma de un sistema de circuitos. El sistema de circuitos se puede realizar como un circuito integrado, tal como un chip de circuito integrado.

10 Así pues, la presente memoria descriptiva da a conocer un aparato y procedimientos para mejorar la señalización de información de asistencia para equipos de usuario (UE) en una red inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto, se da a conocer un UE. El UE puede incluir un circuito de procesamiento configurado para generar un mensaje de información de asistencia que comprende un PPI e información de estado de movilidad MSI, estando asociados dicho PPI y dicha MSI al UE. El UE de este ejemplo también puede incluir un módulo de generación de señales configurado para generar una señal CE de la capa MAC, incluyendo dicha señal MAC CE el mensaje de información de asistencia. El UE de este ejemplo puede incluir además un circuito transmisor configurado para transmitir la señal MAC CE a un eNB de una red inalámbrica asociada con el UE, transmitiéndose la señal MAC CE sobre un UL-SCH.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito receptor configurado para recibir un mensaje RRCConnectionReconfiguration del eNB en respuesta a la transmisión de la señal MAC CE, comprendiendo el mensaje RRCConnectionReconfiguration parámetros de configuración DRX.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito temporizador configurado para retrasar la transmisión de la señal MAC CE de tal manera

que el período de tiempo entre transmisiones consecutivas de la señal MAC CE supere un umbral de tiempo transcurrido mínimo.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito de recuento configurado para limitar el número de transmisiones consecutivas de la señal MAC CE a un valor umbral máximo, reiniciándose el circuito de recuento en respuesta a la recepción de una contestación del eNB, la contestación en respuesta a la señal MAC CE transmitida.

10 Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el PPI representa un estado de preferencia de potencia del UE, siendo el estado un estado de configuración de potencia inferior o un estado de configuración de latencia inferior.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el PPI representa un cambio del estado de preferencia de potencia del UE, el cambio de estado entre un estado de configuración de potencia inferior y un estado de configuración de latencia inferior.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y la MSI representa una tasa de traspaso asociada con un estado conectado del UE y una tasa de reselección de célula asociada con un estado inactivo del UE.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye una memoria acoplada al circuito de procesamiento, un sistema de I/O acoplado al circuito de procesamiento y una pantalla táctil acoplada al sistema de I/O.

25

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un UE. El UE puede incluir un circuito de procesamiento configurado para generar un elemento de información de asistencia para UE que comprende un PPI e información de estado de movilidad MSI, estando asociados dicho PPI y dicha MSI al UE. El UE de este ejemplo también puede incluir un módulo de

generación de señales configurado para generar un mensaje RRC, incluyendo el mensaje RRC el elemento de información de asistencia para UE. El UE de este ejemplo puede incluir además un circuito transmisor configurado para transmitir el mensaje RRC a un eNB de una red inalámbrica asociada con el UE, transmitiéndose el mensaje RRC sobre un UL-DCCH.

5

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito receptor configurado para recibir un mensaje RRCConnectionReconfiguration del eNB en respuesta a la transmisión del mensaje RRC, comprendiendo el mensaje RRCConnectionReconfiguration parámetros de configuración DRX.

10

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el mensaje RRC es un mensaje rrcConnectionReestablishmentComplete, un mensaje rrcConnectionSetupComplete y/o un mensaje ueInformationResponse-r9.

15 Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el mensaje RRC es un mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito temporizador configurado para retrasar la transmisión del mensaje RRC de tal manera que  
20 el período de tiempo entre transmisiones consecutivas del mensaje RRC supere un umbral de tiempo transcurrido mínimo.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye un circuito de recuento configurado para limitar el número de transmisiones consecutivas del mensaje  
25 RRC a un valor umbral máximo, reiniciándose el circuito de recuento en respuesta a la recepción de una contestación del eNB, la contestación en respuesta al mensaje RRC transmitido.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el PPI representa un estado de

preferencia de potencia del UE, siendo el estado un estado de configuración de potencia inferior o un estado de configuración de latencia inferior.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y el PPI representa un cambio del  
5 estado de preferencia de potencia del UE, el cambio de estado entre un estado de configuración de potencia inferior y un estado de configuración de latencia inferior.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y la MSI representa una tasa de  
10 traspaso asociada con un estado conectado del UE y una tasa de reselección de célula asociada con un estado inactivo del UE.

Otro ejemplo de UE incluye los componentes anteriores y además incluye una memoria  
acoplada al circuito de procesamiento, un sistema de I/O acoplado al circuito de  
procesamiento y una pantalla táctil acoplada al sistema de I/O.

15

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un procedimiento. El procedimiento puede  
incluir la determinación de una preferencia de potencia para un UE. El procedimiento de este  
ejemplo puede incluir la determinación de un estado de movilidad para el UE, representando  
el estado de movilidad una tasa de traspaso asociada con un estado conectado del UE y  
20 una tasa de reselección de célula asociada con un estado inactivo del UE; El procedimiento  
de este ejemplo puede incluir además la generación de un mensaje de información de  
asistencia para UE, incluyendo el mensaje la preferencia de potencia y el estado de  
movilidad. El procedimiento de este ejemplo puede incluir además la transmisión del  
mensaje de información de asistencia para UE a un eNB de una red inalámbrica asociada  
25 con el UE.

Otro ejemplo de procedimiento incluye las operaciones anteriores e incluye además la  
transmisión del mensaje de información de asistencia para UE como una señal CE de la  
capa MAC sobre un UL-SCH.

Otro ejemplo de procedimiento incluye las operaciones anteriores e incluye además la transmisión del mensaje de información de asistencia para UE como un mensaje RRC sobre un UL-DCCCH.

5

Otro ejemplo de procedimiento incluye las operaciones anteriores y el mensaje RRC es un mensaje `rrcConnectionReestablishmentComplete`, un mensaje `rrcConnectionSetupComplete`, un mensaje `ueInformationResponse-r9` y/o un mensaje `UEAssistanceInfoTransfer-r11`.

10

Otro ejemplo de procedimiento incluye las operaciones anteriores e incluye además la recepción de un mensaje `RRCCConnectionReconfiguration` del eNB en respuesta a la transmisión del mensaje de información de asistencia para UE, comprendiendo el mensaje `RRCCConnectionReconfiguration` parámetros de configuración DRX.

15

Otro ejemplo de procedimiento incluye las operaciones anteriores y la preferencia de potencia es un estado de configuración de potencia inferior o un estado de configuración de latencia inferior.

20 Los términos y expresiones que se han utilizado en este documento se usan como términos de descripción y no de limitación, y no hay intención, en el uso de tales términos y expresiones, de excluir ningún equivalente de las características mostradas y descritas (o de partes de las mismas), y se reconoce que es posible realizar diversas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones. En consecuencia, las reivindicaciones tienen la intención  
 25 de abarcar todos esos equivalentes. En este documento se han descrito diversas características, aspectos y formas de realización. Es posible combinar entre sí las características, aspectos y formas de realización, además de introducir variaciones y modificaciones, tal como comprenderán los expertos en la materia. Por consiguiente, debe considerarse que la presente memoria descriptiva incluye tales combinaciones, variaciones

y modificaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Equipo de usuario (UE) que comprende:
  - 5 un circuito de procesamiento configurado para generar un elemento de información de asistencia UE que comprende un indicador de preferencia de potencia (PPI), donde dicho PPI está asociado con dicho UE;
  - un módulo de generación de señales configurado para generar un mensaje de control de recursos de radio (RRC), donde dicho mensaje RRC comprende dicho elemento
  - 10 de información de asistencia UE y;
  - un circuito transmisor configurado para transmitir dicho mensaje RRC a un nodo B evolucionado (eNB) de una red inalámbrica asociado con dicho UE, transmitiéndose dicho mensaje RRC sobre un canal de control dedicado de enlace ascendente (UL-DCCH).
- 15 2. El UE de la reivindicación 1, que comprende además un circuito receptor configurado para recibir un mensaje RRCConnectionReconfiguration de dicho eNB en respuesta a dicho mensaje transmitido RRC, comprendiendo dicho mensaje RRCConnectionReconfiguration parámetros de configuración de recepción discontinua (DRX).
- 20 3. El UE de la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un circuito temporizador configurado para retrasar la transmisión de dicho mensaje RRC de tal manera que el período de tiempo entre transmisiones consecutivas de dicho mensaje RRC supere un umbral mínimo de tiempo transcurrido.
- 25 4. El UE de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho mensaje RRC es un mensaje rrcConnectionReestablishmentComplete, un mensaje rrcConnectionSetupComplete y/o un mensaje ueInformationResponse-r9.

5. El UE de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho mensaje RRC es un mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11

5 6. El UE de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además un circuito de recuento configurado para limitar el número de transmisiones consecutivas de dicho mensaje RRC a un valor de umbral máximo, reiniciándose dicho circuito de recuento en respuesta a la recepción de una contestación de dicho eNB, produciéndose dicha contestación en respuesta a dicho mensaje RRC transmitido.

10

7. El UE de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho PPI representa un estado de preferencia de potencia del UE y dicho estado es un estado de configuración de potencia inferior o un estado de configuración de potencia superior.

15 8. El UE de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho PPI representa un cambio del estado de preferencia de potencia del UE, dicho cambio de estado entre un estado de configuración de potencia inferior y un estado de configuración de potencia superior.

20 9. El UE de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicho elemento de información de asistencia a UE comprende además información del estado de la movilidad (MSI) asociada con dicho UE , en el que dicha MSI representa una tasa de traspaso asociada con un estado conectado del UE y una tasa de reselección de célula asociada con un estado inactivo del UE.

25

10. El UE de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además una memoria acoplada a dicho circuito de proceso, un sistema de entrada/salida (I/O) acoplado a dicho circuito de proceso y una pantalla táctil acoplada a dicho sistema (I/O).

11. Un procedimiento que comprende:

generar con el equipo de usuario (UE), un elemento de información de asistencia de UE que incluye un indicador de preferencia de potencia (PPI), estando dicho PPI asociado con dicho UE;

generar un mensaje de Control de recursos de Radio (RRC) que comprende dicho elemento de información de asistencia de UE; y

10 transmitir sobre un canal de control dedicado de enlace ascendente (UL-DCCH), dicho mensaje RRC a un nodo B evolucionada (eNB) de una red inalámbrica, asociada a dicho UE.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en que además dicho equipo de usuario recibe un mensaje RRCConnectionReconfiguration de dicho eNB en respuesta a dicho mensaje transmitido RRC, comprendiendo dicho mensaje RRCConnectionReconfiguration, parámetros de configuración de recepción discontinua (DRX).

20 13. Procedimiento según la reivindicaciones 11 o 12, donde la transmisión de dicho mensaje RRC es retrasada por un circuito temporizador configurado de tal manera que el período de tiempo entre transmisiones consecutivas de dicho mensaje RRC supere un umbral mínimo de tiempo transcurrido.

25 14. Procedimiento según las reivindicaciones 11 ó 12, en el que dicho mensaje RRC es un rrcConnectionReestablishmentComplete, un mensaje rrcConnectionSetupComplete y/o un mensaje ueInformationResponse-r9.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, donde dicho mensaje RRC es un

mensaje UEAssistanceInfoTransfer-r11.

16. Procedimiento según las reivindicaciones 11 ó 12, que comprende además:

5 limitar el número de transmisiones consecutivas de dicho mensaje RRC a un valor de umbral máximo de un contador; y

reiniciar dicho contador en respuesta a una contestación de dicho eNB, produciéndose dicha contestación en respuesta a dicho mensaje RRC transmitido.

10

17. Procedimiento según las reivindicaciones 11 ó 12, en el que dicho PPI representa un estado de preferencia de potencia del UE y dicho estado es un estado de configuración de potencia inferior o un estado de configuración de potencia superior.

15 18. Procedimiento según las reivindicaciones 11 ó 12, en el que dicho PPI representa un cambio del estado de preferencia de potencia del UE, dicho cambio de estado se encuentra entre un estado de configuración de potencia inferior y un estado de configuración de potencia superior.

20 19. Procedimiento según las reivindicaciones 11 ó 12, donde dicho elemento de información de asistencia comprende además información del estado de movilidad (MSI) asociado a dicho UE, en el que dicha MSI representa una tasa de traspaso asociada con un estado conectado del UE y una tasa de reselección de célula asociada con un estado inactivo del UE.

100

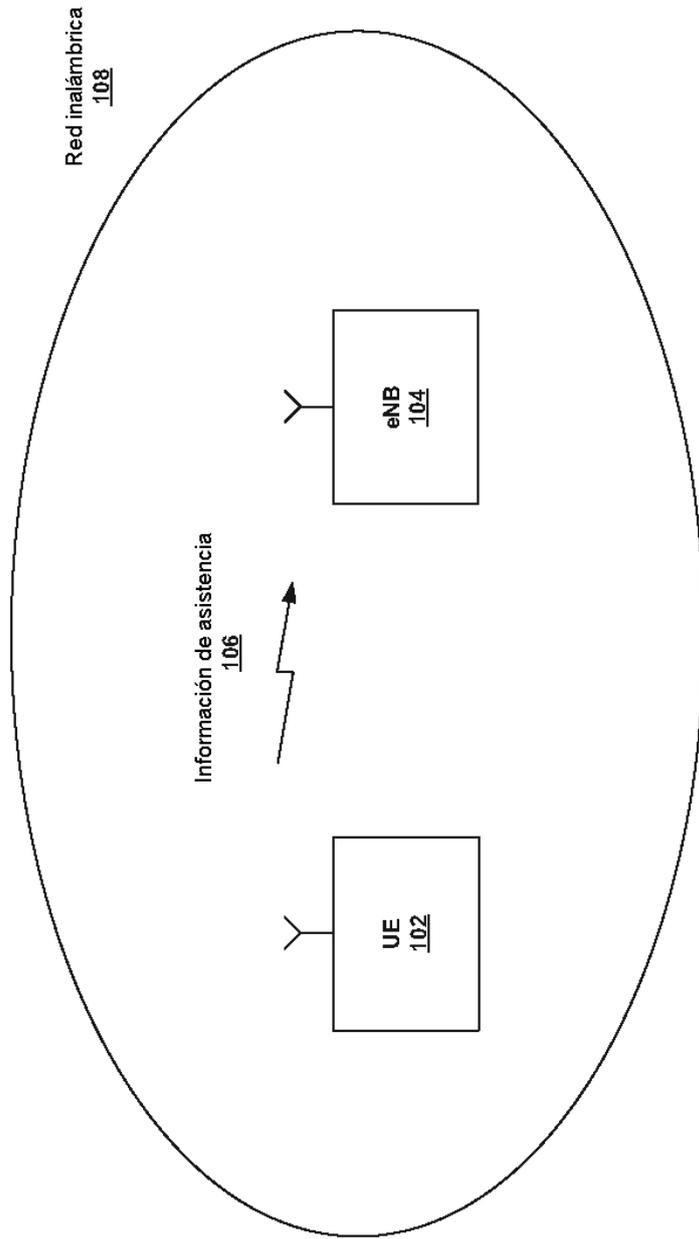


FIG. 1

200

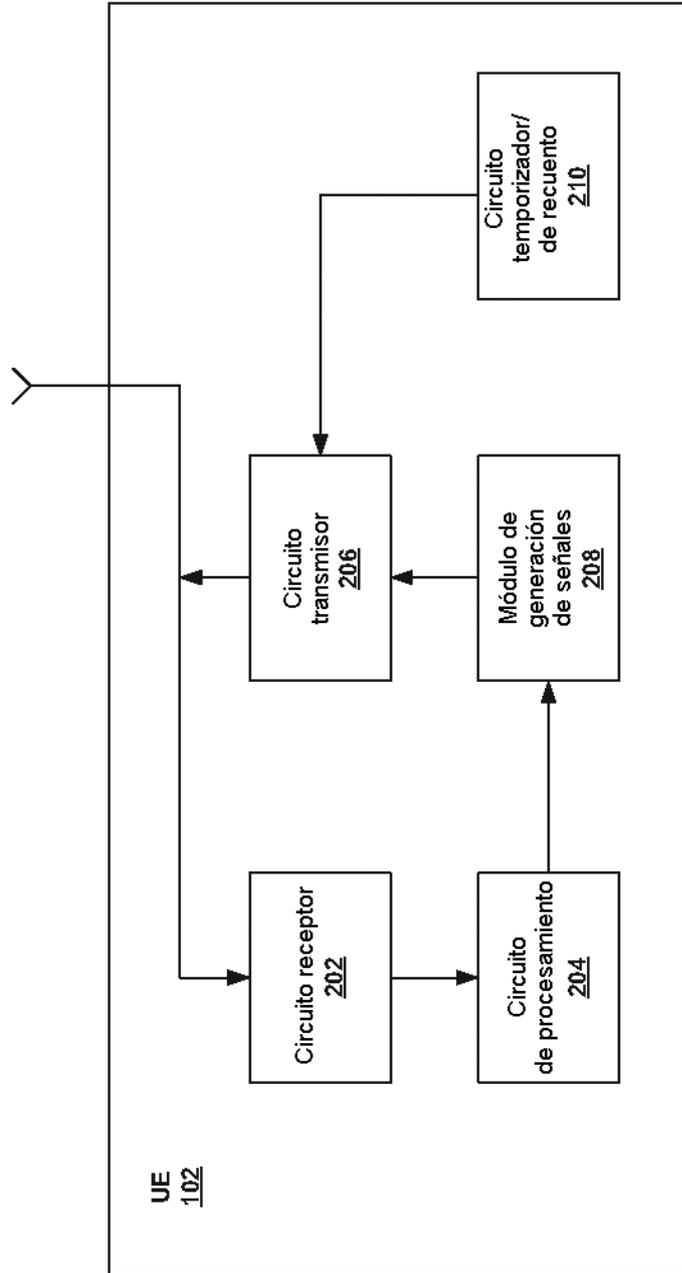


FIG. 2

300

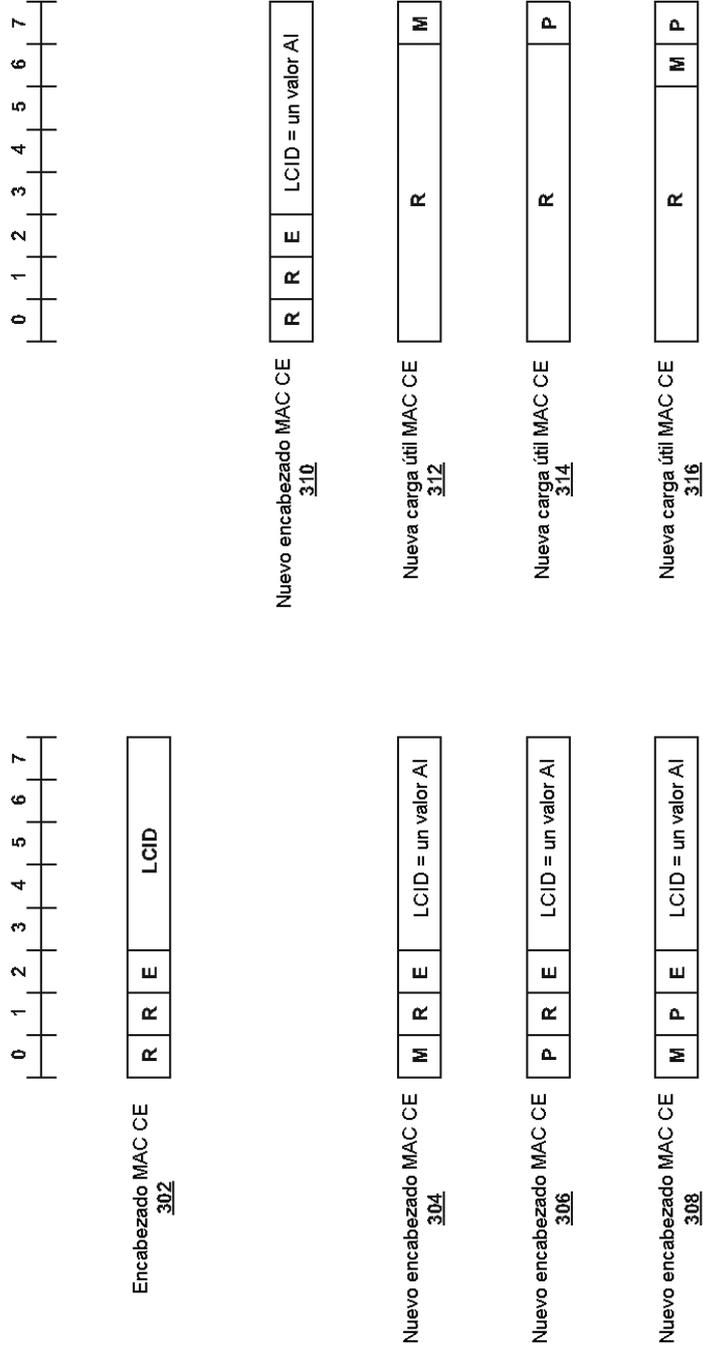


FIG. 3

400

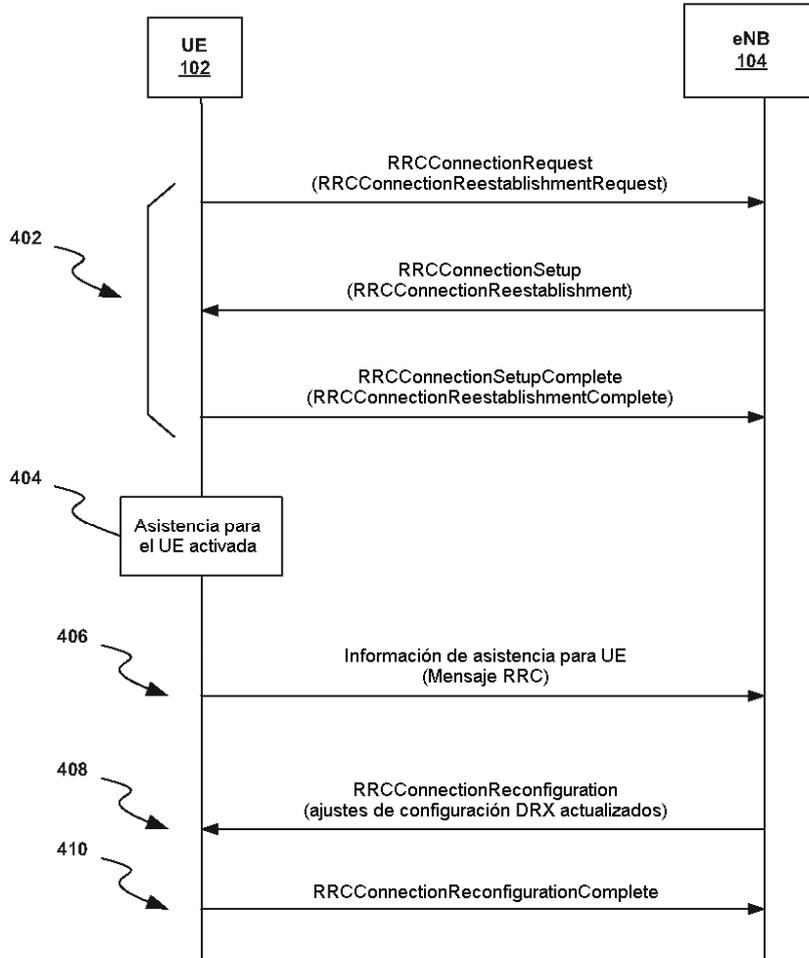


FIG. 4

500

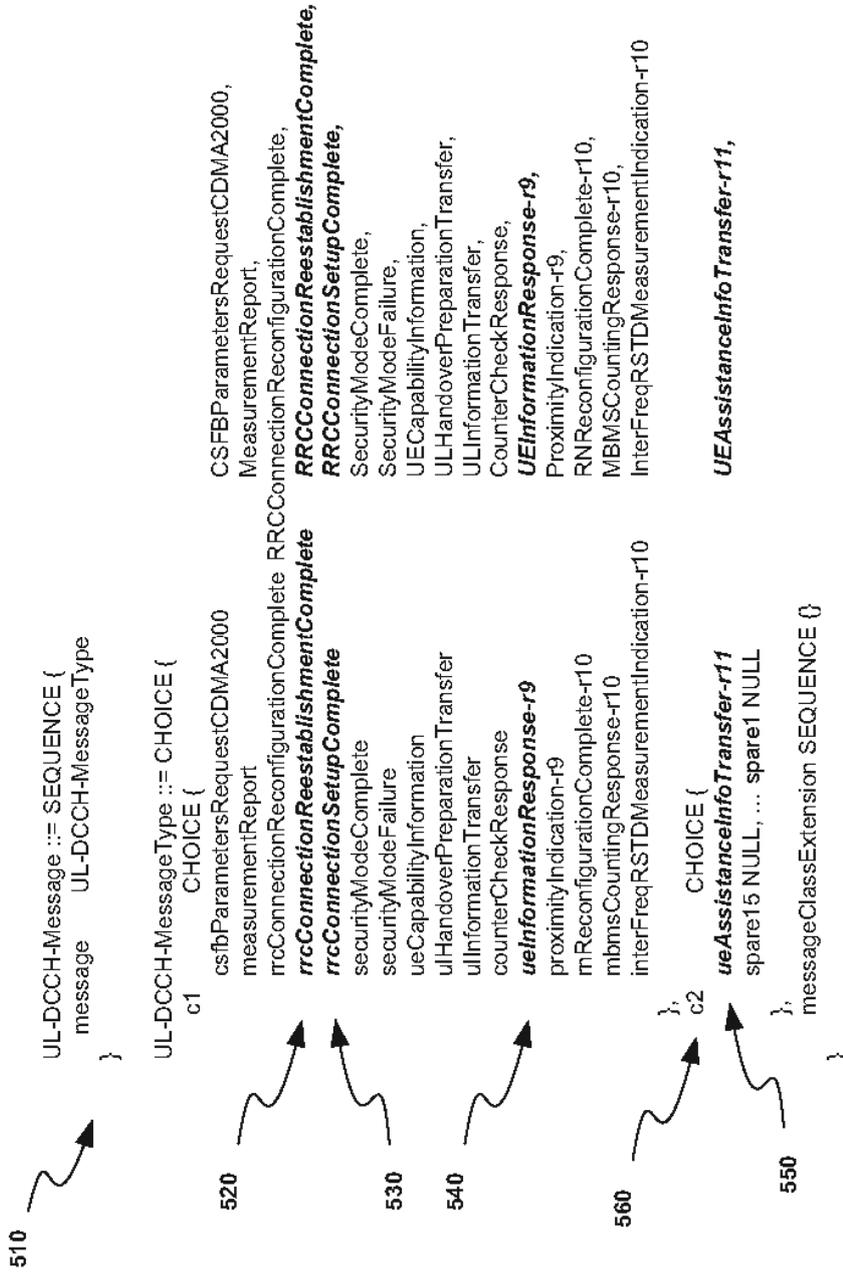


FIG. 5

600

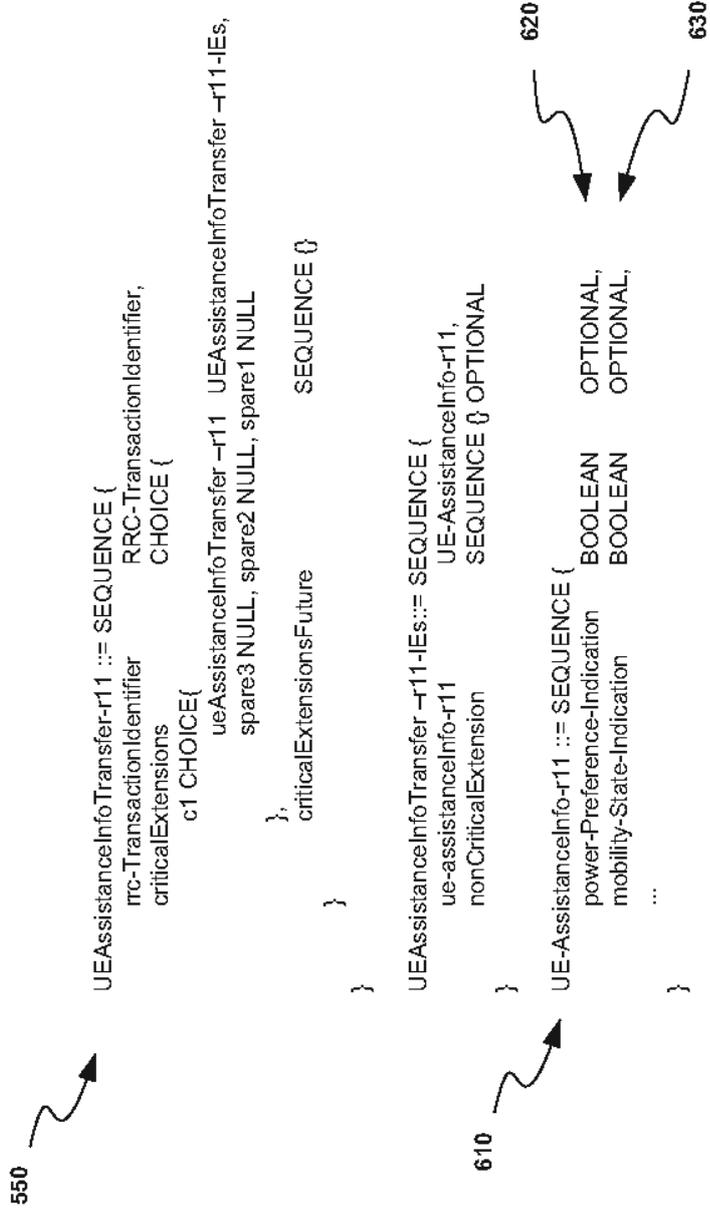


FIG. 6

700

540

```

UEInformationResponse-r9 ::= SEQUENCE {
    rrc-TransactionIdentifier    RRC-TransactionIdentifier,
    criticalExtensions           CHOICE {
        c1                       CHOICE {
            ueInformationResponse-r9    UEInformationResponse-r9-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture    SEQUENCE {}
    }
}

UEInformationResponse-r9-IEs ::= SEQUENCE {
    rach-Report-r9             SEQUENCE {
        numberOfPreamblesSent-r9    INTEGER (1..200),
        contentionDetected-r9       BOOLEAN
    },
    rlf-Report-r9              RLF-Report-r9    OPTIONAL,
    nonCriticalExtension        UEInformationResponse-v930-IEs    OPTIONAL
}

UEInformationResponse-v930-IEs ::= SEQUENCE {
    lateNonCriticalExtension    OCTET    STRING    OPTIONAL,
    nonCriticalExtension        UEInformationResponse-v1020-IEs    OPTIONAL
}

UEInformationResponse-v1020-IEs ::= SEQUENCE {
    logMeasReport-r10          LogMeasReport-r10    OPTIONAL,
    nonCriticalExtension        UEInformationResponse-v11xx-IEs    OPTIONAL
}

UEInformationResponse-v11xx-IEs ::= SEQUENCE {
    ue-assistanceInfo-r11      UE-AssistanceInfo-r11,
    nonCriticalExtension        SEQUENCE {}    OPTIONAL
}

UE-AssistanceInfo-r11 ::= SEQUENCE {
    power-Preference-Indication    BOOLEAN    OPTIONAL,
    mobility-State-Indication      BOOLEAN    OPTIONAL,
    ...
}

```

710

610

FIG. 7

800

```

RRCCConnectionReestablishmentComplete ::= SEQUENCE {
    rrc-TransactionIdentifier          RRC-TransactionIdentifier,
    criticalExtensions                 CHOICE {
        rrcConnectionReestablishmentComplete-r8      RRCConnectionReestablishmentComplete-r8-IEs,
        criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
    }
}

RRCCConnectionReestablishmentComplete-r8-IEs ::= SEQUENCE {
    nonCriticalExtension  RRCConnectionReestablishmentComplete-v920-IEs    OPTIONAL
}

RRCCConnectionReestablishmentComplete-v920-IEs ::= SEQUENCE {
    rrf-InfoAvailable-r9      ENUMERATED {true} OPTIONAL,
    nonCriticalExtension      RRCConnectionReestablishmentComplete-v8a0-IEs  OPTIONAL
}

RRCCConnectionReestablishmentComplete-v8a0-IEs ::= SEQUENCE {
    lateNonCriticalExtension  OCTET STRING OPTIONAL,
    nonCriticalExtension      RRCConnectionReestablishmentComplete-v1020-IEs OPTIONAL
}

RRCCConnectionReestablishmentComplete-v1020-IEs ::= SEQUENCE {
    logMeasAvailable-r10     ENUMERATED {true} OPTIONAL,
    nonCriticalExtension      RRCCConnectionReestablishmentComplete-v11xx-IEs    OPTIONAL
}

RRCCConnectionReestablishmentComplete-v11xx-IEs ::= SEQUENCE {
    ue-assistanceInfo-r11    UE-AssistanceInfo-r11
    nonCriticalExtension      SEQUENCE {} OPTIONAL
}

UE-AssistanceInfo-r11 ::= SEQUENCE {
    power-Saving-Preference  BOOLEAN    OPTIONAL,
    mobility-State-Indication  BOOLEAN    OPTIONAL,
    ...
}
    
```

520

810

610

FIG. 8

900

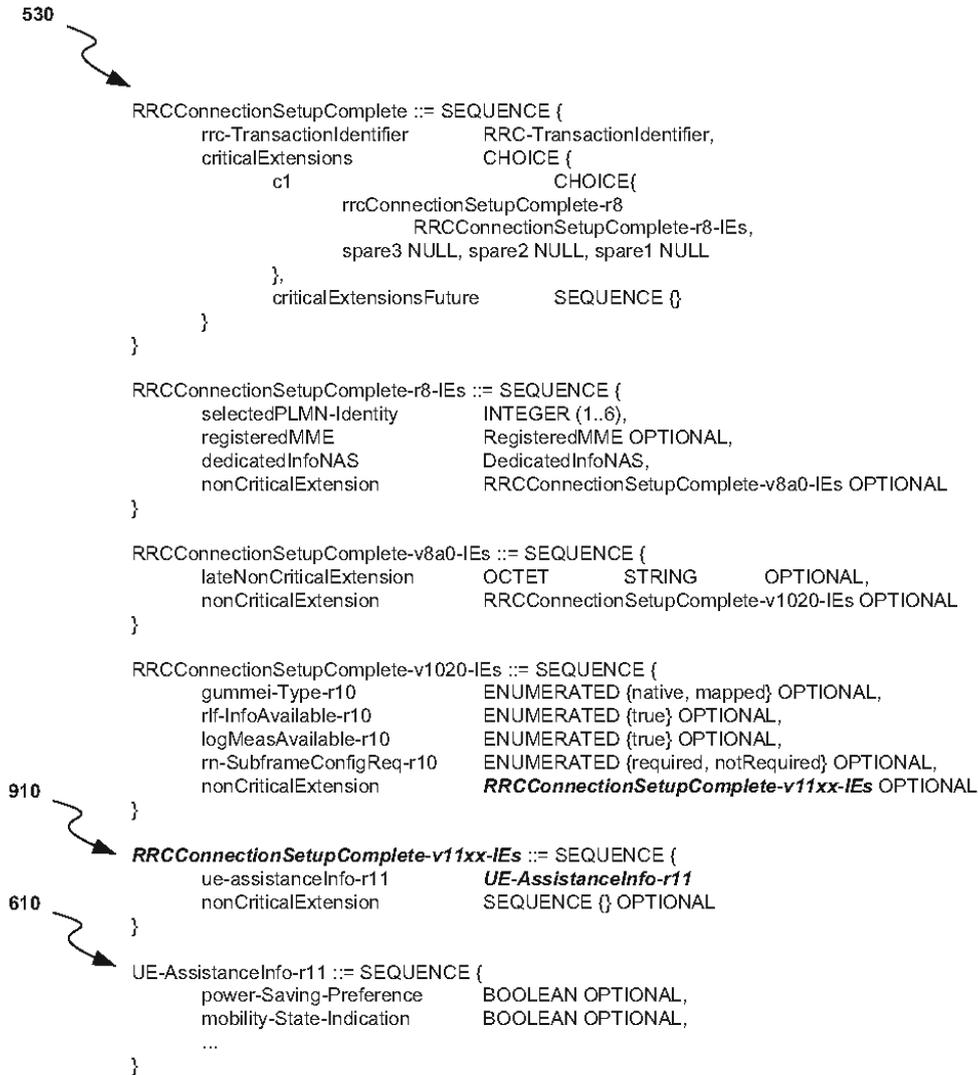


FIG. 9

1000

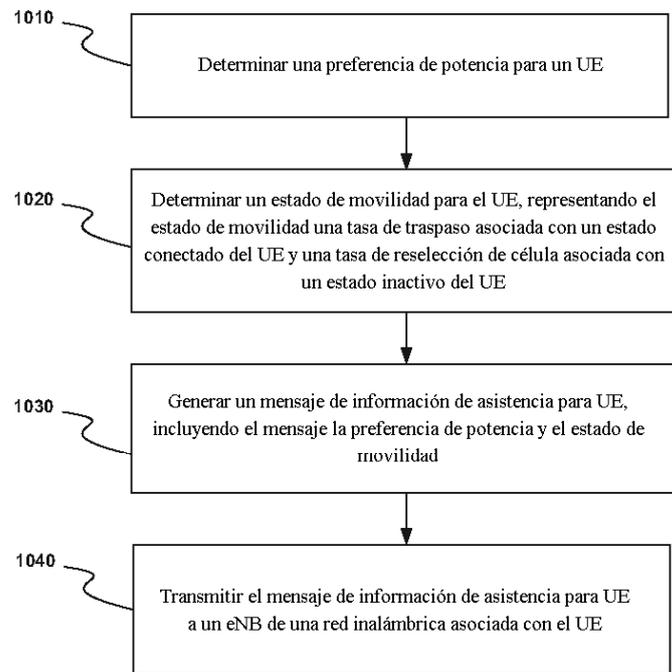


FIG. 10

1100

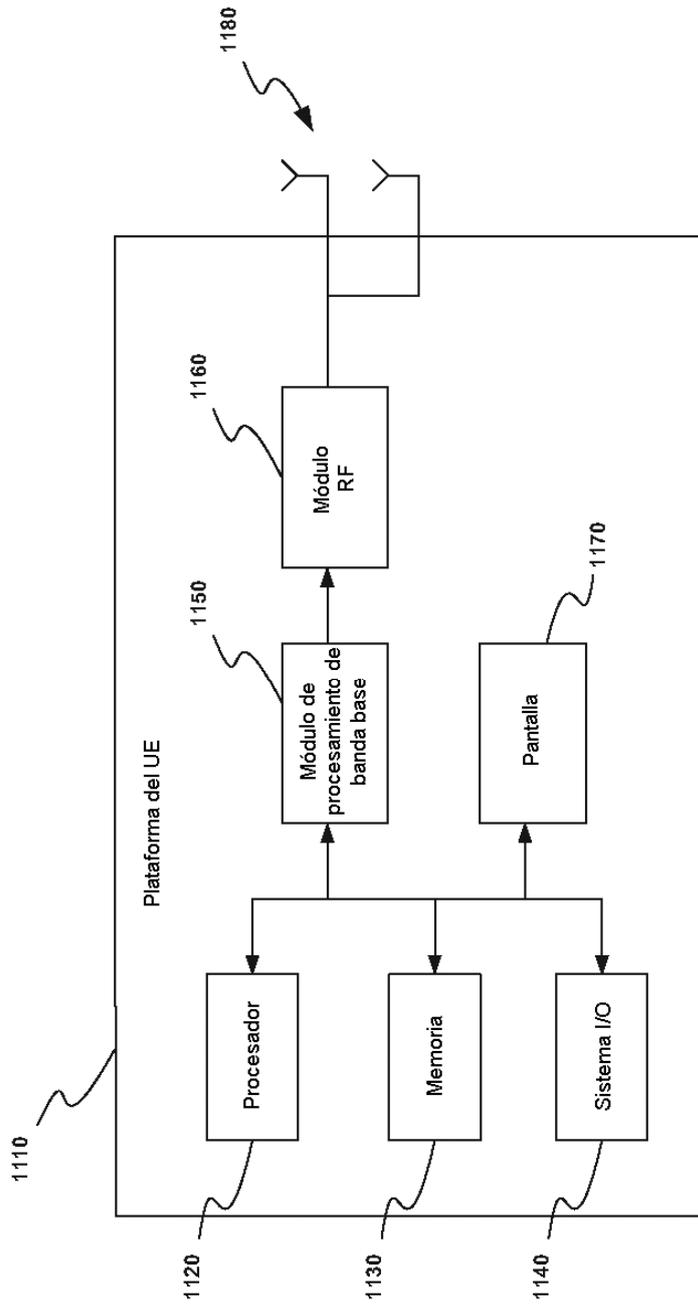


FIG. 11