

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 631**

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2009.01)

H04L 29/08 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11724033 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2569920**

54 Título: **Comunicación de capa de aplicación mediante acceso de bloque de radio único**

30 Prioridad:

28.03.2011 US 201113073993

10.05.2010 US 332932 P

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

20.05.2014

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**DIACHINA, JOHN;
SCHLIWA-BERTLING, PAUL y
BERGSTRÖM, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 461 631 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Comunicación de capa de aplicación mediante acceso de bloque de radio único

Campo de la invención

5 La presente aplicación se refiere en general a la comunicación de la capa de aplicación, y particularmente se refiere a enviar las comunicaciones de la capa de aplicación utilizando acceso de bloque de radio único

Antecedentes

10 Las comunicaciones inalámbricas se están extendiendo más allá de los dispositivos de voz y datos mediante telefonía móvil tradicionales. A diferencia de estos dispositivos tradicionales los dispositivos de Comunicación de Tipo de Máquina (MTC – Machine Type Communication, en inglés) se comunican de manera inalámbrica con poca o ninguna intervención humana. Por ejemplo, una aplicación sobre un dispositivo de MTC puede recoger y enviar datos de manera autónoma a un servidor de MTC de soporte a través de una red de comunicación inalámbrica. Esta comunicación de máquina autónoma amplía el alcance de servicios inalámbricos útiles para incluir medición de utilidad inteligente, control de inventario, asistencia remota a enfermos y muchos otros.

15 La introducción anticipada de un gran número de dispositivos de MTC en el futuro cercano creará una gran demanda de capacidad en las redes de comunicación inalámbrica. De hecho, se espera que los dispositivos de MTC superen en mucho el número de dispositivos que no son de MTC tradicionales operados por usuarios humanos. Y, más problemático que el solo incremento en el número de dispositivos, las redes actuales siguen estando diseñadas óptimamente para dispositivos que no son de MTC.

20 Por ejemplo, las redes actuales toleran que los dispositivos de MTC elaboren por el contrario procedimientos para enviar y recibir datos de aplicación. Los procedimientos, aunque robustos para manejar escenarios de uso de dispositivos que no son de MTC, requieren que una significativa cantidad de señalización de control e información de cabecera acompañen a los datos de la aplicación. Esta mayor señalización de control e información de cabecera entorpece la capacidad de las redes inalámbricas para ofrecer de manera consistente suficiente capacidad tanto para dispositivos de MTC como para dispositivo que no son de MTC.

25 El documento US 6.870.858 B1 describe un método que aumenta la capacidad de transporte de información inalámbrica de un único mensaje limitado en bits proporcionando una pluralidad de secuencias de entrenamiento TS (Training Sequences, en inglés) diferentes, tales como una TS de 41 bits convencional y dos TSs de 41 bits nuevas, cada una con baja correlación cruzada y alta auto-correlación. Una de las TSs es seleccionada, adjuntada a un mensaje de Solicitud de Canal de Paquetes de 11 bits, y transmitida. El mensaje con la TS es detectado y el
30 mensaje es interpretado a la luz de la TS. En EGPRS, la selección de la TS1 indica una solicitud de acceso de una fase (OPAR – One Phase Access Request, en inglés), una solicitud de acceso corto (SAR – Short Access Request, en inglés), o una solicitud de acceso de dos fases (TPAR – Two Phase Access Request, en inglés) con capacidad de modulación de 8-PSK en el enlace ascendente. La selección de la TS2 indica una de OPAR, SAR o TPAR con capacidad de modulación de GMSK sólo en el enlace ascendente. La selección de la TS_GSM indica una de GPRS, OPAR, SAP o TPAR, o uno de un mensaje de respuesta de localización, de actualización de célula, de
35 procedimiento de gestión de movilidad o de un único bloque sin establecimiento de TBF.

40 El documento US 2005/111430 A1 describe un sistema de comunicación que comprende una estación de telefonía móvil y una red que implementa un canal de control de datos en paquetes persistente que proporciona un continuo intercambio de información de control, tal como mensajes de información del sistema (SI – System Information, en inglés) e información relativa a la transferencia. La estación de telefonía móvil implementa el canal de control de datos en paquetes persistente mapeando el canal de control de datos en paquetes persistente a un canal de control asociado a paquetes cuando un canal de control asociado a paquetes está disponible, y a un canal de control asociado virtual cuando un canal de control asociado a paquetes no está disponible. El canal de control asociado virtual permite a la estación de telefonía móvil pasar información de control a la red en ausencia de un Flujo de Bloques Temporal (TBF – Temporary Block Flow, en inglés) de enlace ascendente.
45

Compendio

Un dispositivo inalámbrico, un nodo intermedio y métodos se describen en las reivindicaciones independientes de la presente aplicación. Realizaciones ventajosas del dispositivo inalámbrico, el nodo intermedio y los métodos se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 Las realizaciones de esta memoria ventajosamente reducen la cantidad de señalización de control y la información de cabecera que debe acompañar a los datos de la aplicación cuando se transportan esos datos entre un dispositivo de MTC y un servidor de MTC de soporte a través de una red de comunicación inalámbrica. Para ello, las realizaciones aprovechan las relativamente pequeñas cargas útiles de datos de los dispositivos de MTC y transportan los mensajes de capa de aplicación dentro de un bloque de radio único, sin establecer un flujo de bloque

temporal (TBF – Temporary Block Flow, en inglés). En este aspecto, las realizaciones también se extienden incidentalmente a los dispositivos que no son de MTC con pequeñas cargas útiles de datos.

Más particularmente, en una o más realizaciones, un dispositivo inalámbrico (que puede ser un dispositivo de MTC o un dispositivo que no es de MTC) envía un mensaje de capa de aplicación a un servidor de aplicación a través de un nodo intermedio. El nodo intermedio controla la asignación de recursos de radio a un dispositivo inalámbrico, para la transmisión de ese mensaje de capa de aplicación. La transmisión de datos en un recurso de radio asignado ocurre en unidades de transmisión predefinidas. La menor unidad de transmisión posible se denomina en esta memoria un bloque de radio. En algunas realizaciones, por ejemplo, un recurso de radio asignado incluye un canal físico definido como un intervalo de tiempo particular en una serie de intervalos de tiempo recurrentes. Un bloque de radio en este caso puede ser una transmisión de datos que ocurre sobre un número predefinido de intervalos de tiempo consecutivos en el canal físico (por ejemplo, cuatro).

Notablemente, el dispositivo inalámbrico en esta memoria envía un mensaje de capa de aplicación al nodo intermedio dentro de un único bloque de radio, en lugar de distribuir el mensaje sobre múltiples bloques de radio. Este ventajosamente reduce la cantidad de información de cabecera que debe acompañar al mensaje de capa de aplicación. Además, el dispositivo inalámbrico envía ese único bloque de radio al nodo intermedio sin establecer un llamado flujo de bloques Temporal (TBF – Temporary Block Flow, en inglés). Un TBF es una conexión física entre el nodo intermedio y el dispositivo inalámbrico, por lo que recursos de radio particulares son temporalmente reservados para ese dispositivo inalámbrico para la transferencia de bloques de radio. Abstenerse de establecer un TBF reduce substancialmente la cantidad de señalización de control que debe acompañar al intercambio de un mensaje de capa de aplicación entre el nodo intermedio y el dispositivo inalámbrico.

El dispositivo inalámbrico específicamente incluye una interfaz de nodo intermedio y uno o más circuitos de procesamiento. La interfaz de nodo intermedio acopla en comunicación el dispositivo inalámbrico al nodo intermedio, por ejemplo, a través de una o más antenas. Los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para preparar un único bloque de radio que incluye un mensaje de capa de aplicación y una indicación de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo. Los uno o más circuitos de procesamiento están también configurados para enviar un mensaje de control al nodo intermedio a través de la interfaz de nodo intermedio. Este mensaje de control solicita que el nodo intermedio asigne al dispositivo inalámbrico recursos de radio para enviar el único bloque de radio al nodo intermedio sin establecer un TBF. Los uno o más circuitos de procesamiento están finalmente configurados para enviar, a través de la interfaz de nodo intermedio, el único bloque de radio al nodo intermedio utilizando los recursos de radio asignados al dispositivo en respuesta al mensaje de control.

De manera correspondiente, el nodo intermedio incluye una interfaz de dispositivo inalámbrico, una interfaz de servidor de aplicación y uno o más circuitos de procesamiento. La interfaz de dispositivo inalámbrico acopla en comunicación el nodo intermedio al dispositivo inalámbrico, y la interfaz de servidor de aplicación acopla en comunicación el nodo intermedio al servidor de aplicación. Los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para utilizar estas dos interfaces para transmitir el mensaje de capa de aplicación al servidor de aplicación.

Más particularmente, los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para recibir el mensaje de control desde el dispositivo inalámbrico a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico y para asignar recursos de radio al dispositivo inalámbrico para enviar el mensaje de capa de aplicación de acuerdo con el mensaje de control (es decir, sin establecer un TBF). Los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para transmitir a continuación un mensaje de asignación al dispositivo indicando los recursos de radio asignados. Los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para recibir a continuación un único bloque de radio desde el dispositivo inalámbrico sobre los recursos de radio asignados. A la recepción, los uno o más circuitos de procesamiento determinan, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo. Si es así, los uno o más circuitos de procesamiento envían el mensaje de capa de aplicación al servidor de aplicación a través de la interfaz de servidor de aplicación.

Varias realizaciones en esta memoria resultan ser particularmente ventajosas para dispositivos de MTC, o de manera más general para cualquier dispositivo inalámbrico introducido en grandes cantidades y con mayoritariamente baja prioridad y un volumen bajo de datos de aplicación. Estas realizaciones proporcionan una amplia variedad de identificadores aleatorios para acceso basado en resolución de conflicto para soportar a un gran número de dispositivos inalámbricos. Las realizaciones también incluyen una indicación acerca de la prioridad del mensaje de capa de aplicación en el mensaje de control, de manera que el nodo intermedio puede asignar recursos de radio basándose en la prioridad.

Por supuesto, la presente invención no está limitada a las características y ventajas anteriores. De hecho, los expertos en la materia reconocerán características y ventajas adicionales con la lectura de la siguiente descripción detallada, y a la vista de los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques de una red de comunicación inalámbrica que soporta la transmisión de mensajes de capa de aplicación entre un dispositivo inalámbrico y un servidor de aplicación a través de un nodo intermedio, de acuerdo con una o más realizaciones.

5 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra detalles de un dispositivo inalámbrico y un nodo intermedio de acuerdo con una o más de realizaciones en esta memoria.

La Figura 3 ilustra pilas de protocolo de ejemplo para un dispositivo inalámbrico y un nodo intermedio de acuerdo con una o más realizaciones de Servicios de Radio de Paquetes Generales Mejorados (EGPRS – Enhanced General Packet Radio Services, en inglés) de esta memoria.

10 La Figura 4 es un diagrama de bloques de un bloque de radio único, en términos de un bloque de RLC/MAC único, de acuerdo con una o más realizaciones de EGPRS.

Las Figuras 5A – 5F son diagramas de bloques de una Solicitud de Canal de Paquetes de EGPRS de acuerdo con una o más realizaciones de EGPRS.

15 La Figura 6 es un diagrama de flujo lógico de un método implementado por un dispositivo inalámbrico para enviar mensajes de capa de aplicación a un servidor de aplicación a través de un nodo intermedio de acuerdo con una o más realizaciones.

La Figura 7 es un diagrama de flujo lógico de un método implementado por un nodo intermedio para facilitar el envío de mensajes de capa de aplicación desde un dispositivo inalámbrico a un servidor de aplicación a través de un nodo intermedio, de acuerdo con una o más realizaciones.

20 **Descripción detallada**

La Figura 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica 10 que facilita la comunicación entre un dispositivo inalámbrico (WD – Wireless Device, en inglés) 20 y un servidor de aplicación (AS – Application Server, en inglés) 30. Tal comunicación conlleva más específicamente enviar mensajes entre una aplicación en el dispositivo 20 inalámbrico y el AS 30, en una capa de protocolo relativamente alta. Esta capa de protocolo se denomina en esta memoria una capa de aplicación, denominándose los mensajes de manera correspondiente mensajes de capa de aplicación.

25 Para transportar mensajes de capa de aplicación entre el dispositivo 20 y el servidor 30, la red 10 incluye una red de acceso por radio (RAN – Radio Access Network, en inglés) 12 y una red de núcleo (CN – Core Network, en inglés) 14. La RAN 12 proporciona al dispositivo 20 inalámbrico acceso a la CN 14 sobre recursos de radio 16. La CN 14 de manera correspondiente conecta la RAN 12 al AS 30, por ejemplo, a través de una red de datos en paquetes externa (PDN – External Packet Data Network, en inglés) 18 tal como la Internet.

30 Un nodo intermedio 40 dentro de la RAN 12 controla la asignación de recursos de radio 16 al dispositivo 20 inalámbrico. En algunas realizaciones, el nodo intermedio 40 realmente incluye circuitos de radio (por ejemplo, un transceptor) utilizados para comunicarse con el dispositivo 20 inalámbrico sobre los recursos de radio 16. No obstante, al menos como se muestra, el nodo intermedio 40 simplemente controla un nodo separado 50 que realmente incluye los circuitos de radio.

35 Independientemente de ello, la transmisión de datos en un recurso de radio asignado ocurre en unidades de transmisión predefinidas. La menor unidad de transmisión posible se denomina en esta memoria un bloque de radio. En algunas realizaciones, por ejemplo, un recurso de radio asignado incluye un canal físico definido como un intervalo de tiempo particular en una serie de intervalos de tiempo recurrentes. Un bloque de radio en este caso puede ser una transmisión de datos que ocurre sobre un número predefinido de intervalos de tiempo consecutivos en el canal físico (por ejemplo, cuatro).

40 Notablemente, el dispositivo 20 inalámbrico en esta memoria puede enviar un mensaje de capa de aplicación completo al nodo intermedio 40 dentro del bloque de radio único, en lugar de distribuir partes diferentes del mensaje sobre múltiples bloques de radio. Esto ventajosamente reduce la cantidad de información de cabecera que debe acompañar al mensaje de capa de aplicación. Además, el dispositivo 20 inalámbrico puede enviar ese bloque de radio único al nodo intermedio 40 sin establecer un llamado flujo de bloques temporal (TBF – Temporary Block Flow, en inglés). Un TBF es una conexión física entre el nodo intermedio 40 y el dispositivo 20 inalámbrico, por lo cual recursos de radio particulares son temporalmente reservados para ese dispositivo 20 inalámbrico para la transferencia de bloques de radio. Abstenerse de establecer un TBF substancialmente reduce la cantidad de señalización de control que debe acompañar al intercambio de un mensaje de capa de aplicación entre el nodo intermedio 40 y el dispositivo 20 inalámbrico.

45 La Figura 2 ilustra detalles adicionales del dispositivo 20 inalámbrico y el nodo intermedio 40 de acuerdo con una o más realizaciones. El dispositivo 20 inalámbrico, en particular, incluye una interfaz de nodo intermedio 22 y uno o

más circuitos de procesamiento 24. El dispositivo 20 puede también incluir la memoria 26 que almacena el código de la aplicación ejecutado por los uno o más circuitos de procesamiento 24 para crear una aplicación en el dispositivo 20. Esta aplicación puede, por ejemplo, generar un mensaje de capa de aplicación para enviar al servidor de aplicación 30 a través del nodo intermedio 40.

- 5 En este aspecto, la interfaz de nodo intermedio 22 del dispositivo 20 inalámbrico está configurada para acoplar en comunicación el dispositivo 20 inalámbrico al nodo intermedio 40, por ejemplo, a través de una o más antenas 21. La interfaz de nodo intermedio 22 puede incluir, por ejemplo, circuitos de radio (por ejemplo, un transceptor) para comunicación sobre los recursos de radio 16 asignados al dispositivo 20.

10 Los uno o más circuitos de procesamiento 24 están configurados para preparar un bloque de radio único que incluye un mensaje de capa de aplicación y una indicación de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo. Los uno o más circuitos de procesamiento 24 están también configurados para enviar un mensaje de control al nodo intermedio 40 a través de la interfaz de nodo intermedio 22. Este mensaje de control solicita que el nodo intermedio 40 asigne al dispositivo 20 inalámbrico recursos de radio 16 para enviar el bloque de radio único al nodo intermedio 40 sin establecer un TBF. Esto es, el mensaje de control solicita que el nodo intermedio 40 asigne sólo recursos de radio 16 suficientes al dispositivo 20 inalámbrico para enviar un bloque de radio único, y por lo tanto que no reserve ningún otro recurso de radio para el dispositivo 20, incluso si esos recursos han sido reservados sólo temporalmente. Los uno o más circuitos de procesamiento 24 están finalmente configurados para enviar, a través de la interfaz de nodo intermedio 22, el bloque de radio único al nodo intermedio 40 utilizando recursos de radio 16 asignados al dispositivo 20 en respuesta al mensaje de control.

20 De manera correspondiente, el nodo intermedio 40 de la Figura 2 incluye una interfaz de dispositivo inalámbrico 42, una interfaz de servidor de aplicación 44, y uno o más circuitos de procesamiento 46. La interfaz de dispositivo inalámbrico 42 está configurada para acoplar en comunicación el nodo intermedio 40 al dispositivo 20 inalámbrico. La interfaz de servidor de aplicación 44 está a su vez configurada para acoplar en comunicación el nodo intermedio 40 al servidor de aplicación 30. Los uno o más circuitos de procesamiento 46 están configurados para utilizar estas dos interfaces 42, 44 para transmitir el mensaje de capa de aplicación que se acaba de explicar al servidor de aplicación 30.

Más particularmente, los uno o más circuitos de procesamiento 46 están configurados para recibir el mensaje de control del dispositivo 20 inalámbrico a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico 42. Como se ha observado anteriormente, este mensaje de control solicita que el nodo intermedio 40 asigne al dispositivo 20 inalámbrico recursos 16 para enviar un bloque de radio único al nodo intermedio 40 sin establecer un TBF. Los uno o más circuitos de procesamiento 46 están configurados de manera correspondiente para asignar recursos de radio 16 al dispositivo 20 inalámbrico de acuerdo con el mensaje de control (es decir, sin establecer un TBF). Tal cosa puede conllevar, por ejemplo, evaluar la capacidad de los recursos de radio 16 y conceder o denegar la solicitud sobre la base de esa capacidad. Si la solicitud es concedida, los uno o más circuitos de procesamiento 46 son configurados para transmitir, a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico 42 un mensaje de asignación al dispositivo 20 indicando los recursos de radio 16 asignados.

Los uno o más circuitos de procesamiento 46 son también configurados para recibir, a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico 42 un bloque de radio único desde el dispositivo 20 inalámbrico sobre los recursos de radio asignados. A la recepción, los uno o más circuitos de procesamiento 46 determinan, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo. Si es así, los uno o más circuitos de procesamiento 46 envían el mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación 30 a través de la interfaz de servidor de aplicación 44.

Si la indicación dentro del bloque de radio único recibido no indica que el bloque de radio único contiene un mensaje de capa de aplicación completo, los uno o más circuitos de procesamiento 46 por supuesto se abstienen de tal envío. En algunas realizaciones, por ejemplo, los uno o más circuitos de procesamiento 46 son configurados para determinar, sobre la base de la misma indicación o de otra indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque contiene o no señalización de control en lugar de un mensaje de capa de aplicación. La señalización de control en este aspecto puede incluir un informe de medición de célula, una solicitud de pausar la transmisión de datos, u otros. Si el bloque de radio único recibido contiene señalización de control, los uno o más circuitos de procesamiento 46 se abstienen de enviar esa señalización de control hacia el servidor de aplicación 30. Los uno o más circuitos de procesamiento 46 pueden por el contrario consumir la señalización de control para gestión de movilidad u otros propósitos.

En al menos algunas realizaciones, el bloque de radio único también incluye una o más de otras indicaciones que asisten al nodo intermedio 40 para enviar de manera apropiada el mensaje de capa de aplicación incluido. Como ejemplo, el dispositivo 20 inalámbrico incluye dentro del bloque de radio una indicación de la longitud del mensaje de capa de aplicación en el mismo. En este caso, el nodo intermedio 40 reconoce o interpreta de otro modo la indicación y utiliza la longitud del mensaje de capa de aplicación para extraer ese mensaje del bloque de radio único. Habiendo extraído el mensaje de capa de aplicación de esta manera, el nodo intermedio 40 lo envía al servidor de aplicación 30.

- El bloque de radio único puede también incluir una o más indicaciones que son enviadas al servidor de aplicación 30 junto con el mensaje de capa de aplicación real. En algunas realizaciones, por ejemplo, el bloque de radio único también incluye una identidad del dispositivo 20 inalámbrico que envió el mensaje de capa de aplicación. Si el dispositivo 20 sólo soporta la ejecución de una única aplicación, esta identidad de dispositivo esencialmente también
5 identifica la aplicación en el dispositivo 10 que generó el mensaje de capa de aplicación. En algunos casos, no obstante, el dispositivo 20 soporta la ejecución de múltiples aplicaciones. De manera correspondiente, el bloque de radio único puede incluir no sólo una identidad de dispositivo, sino también un identificador de una aplicación particular que generó el mensaje de capa de aplicación; esto es, tanto una identidad del dispositivo como una identidad de la aplicación.
- 10 Las realizaciones descritas anteriormente resultan ser particularmente ventajosas en el caso en el que el dispositivo 20 inalámbrico sea un dispositivo de Comunicación de Tipo de Máquina (MTC – Machine Type Communication, en inglés). Como dispositivo de MTC, el dispositivo 20 ejecuta una aplicación (denominada aplicación de máquina) que envía mensajes de capa de aplicación al servidor de aplicación 30 con poca o ninguna intervención humana. Los mensajes de capa de aplicación pueden, por ejemplo, comprender cargas útiles de datos para medición de utilidad
15 inteligente, control de inventario, asistencia remota a enfermos, etc. Típicamente, estas cargas útiles de datos son relativamente pequeñas (por ejemplo, 12 octetos o menos) y las realizaciones aprovechan esta característica transportando cada carga útil (es decir, el mensaje de capa de aplicación) dentro de un bloque de radio único, sin establecer un TBF.
- Otras realizaciones de esta memoria también resultan ser especialmente ventajosas para dispositivos de MTC.
20 Algunas realizaciones, por ejemplo, están adaptadas para soportar el gran número de dispositivos de MTC que se espera que sean introducidos. Considérense las realizaciones en las que los mensajes de control enviados al nodo intermedio 40 para solicitar la asignación de recurso de radio son enviados sobre un canal de acceso aleatorio (es decir, basado en resolución de conflicto). En este caso, el dispositivo 20 inalámbrico genera un identificador aleatorio e incluye ese identificador aleatorio en el mensaje de control para identificar el mensaje (o para al menos
25 proporcionar algún grado de unicidad para el mensaje). A la recepción de un mensaje de asignación desde el nodo intermedio 40, el dispositivo 20 inalámbrico comprueba si el mensaje de asignación referencia o no al mensaje de control (por ejemplo, comprobando si el mensaje de asignación referencia o no al mensaje de control completo, incluyendo el identificador aleatorio proporcionado en él). Si es así, el dispositivo 20 determina que el nodo intermedio 40 ha asignado recursos de radio al dispositivo 20 inalámbrico en respuesta al mensaje de control.
- 30 Notablemente, el dispositivo 20 inalámbrico en al menos una realización selecciona el identificador aleatorio de entre un número relativamente grande de posibles identificadores aleatorios. El identificador aleatorio puede comprender, por ejemplo, un número binario aleatorio de al menos cinco bits. Independientemente del número particular de bits, por supuesto, cuanto mayor sea el número de posibles identificadores aleatorios, mayor es el número de dispositivos inalámbricos soportados por la red 10. Estas realizaciones soportan por ello la introducción anticipada de un gran
35 número de dispositivos de MTC.
- Como un ejemplo más, algunas realizaciones son optimizadas para los datos de aplicación de baja prioridad típicos de la mayoría de los dispositivos de MTC. Muchos dispositivos de MTC, por ejemplo, generan datos de aplicación los cuales, aunque sean utilizados para servicios importantes, son no sensibles al tiempo. Si se le informa acerca de esto, el nodo intermedio 40 puede asignar recursos de radio de manera correspondiente, por ejemplo, priorizando la
40 asignación de recursos de radio a otros datos de aplicación sensibles al tiempo.
- Así, en algunas realizaciones el dispositivo 20 inalámbrico incluye en el mensaje de control una indicación de un nivel de prioridad del mensaje de capa de aplicación asociado. El nivel de prioridad en al menos una de estas realizaciones simplemente indica si el mensaje de capa de aplicación tiene o no un nivel de prioridad bajo. La indicación en este caso puede ser un valor de bit “1” para indicar que el mensaje de capa de aplicación tiene un nivel
45 de prioridad bajo o un valor de bit “0” para indicar que el mensaje de capa de aplicación no tiene un nivel de prioridad bajo. Independientemente de esto, el nodo intermedio 40 reconoce o interpreta de otro modo el nivel de prioridad indicado. Si el mensaje de capa de aplicación tiene un nivel de prioridad bajo, el nodo intermedio 40 prioriza la asignación de los recursos de radio 16 a otros dispositivos 20 inalámbricos enviando mensajes de control que no indican una prioridad baja. Si no, si el mensaje de capa de aplicación no tiene un nivel de prioridad bajo, el
50 nodo intermedio 40 prioriza la asignación de recursos de radio 16 a ese dispositivo 20 inalámbrico por encima de otros dispositivos 20 inalámbricos que envían un mensaje de control indicando un nivel de prioridad bajo. Por supuesto, algún criterio de justicia puede ser forzado para impedir un completo bloqueo de la transmisión. También pueden indicarse jerarquías de prioridad más elaboradas que simplemente baja prioridad y no baja prioridad.
- Se describirán ahora realizaciones en el contexto de un sistema de Servicios de Radio en Paquetes Generales Mejorados (EGPRS – Enhanced General Packet Radio Services, en inglés), para proporcionar un ejemplo concreto. El EGPRS es una tecnología de comunicación inalámbrica digital de tercera generación (3G) que proporciona mayores velocidades de transmisión y una mayor fiabilidad de transmisión de datos sobre el estándar del GPRS. El EGPRS es un servicio de paquetes conmutados, digital disponible para usuarios del estándar del Sistema Global para Comunicaciones de Telefonía Móvil (GSM – Global System for Mobile communications, en inglés).
55

En EGPRS, la CN 14 incluye un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN – Serving GPRS Support Node, en inglés) y un nodo de soporte de GPRS de Puerta de Enlace (GGSN – Gateway GPRS Support Node, en inglés). El SGSN lleva a cabo gestión de sesión y gestión de movilidad de GPRS, tal como transferencias y localización. El GGSN proporciona una puerta de enlace entre la CN 14 y la PDN 18, y puede también implementar funciones de autenticación y de gestión de ubicación. También en EGPRS, el nodo intermedio 40 comprende un Controlador de Estación de Base (BSC – Base Station Controller, en inglés).

La Figura 3 representa pilas de protocolo de ejemplo para estas realizaciones. En la parte relevante, el dispositivo 20 inalámbrico se comunica con el servidor de aplicación 30 en la capa de protocolo más alta, la capa de aplicación. El dispositivo 20 inalámbrico se comunica con la CN 14 (es decir, el SGSN) en la capa de Control de Enlace Lógico (LLC – Logical Link Control, en inglés), que proporciona una conexión lógica entre el dispositivo 20 y la CN 14. Finalmente, el dispositivo 20 inalámbrico se comunica con la RAN 12 (es decir, el nodo intermedio 40) en la capa de radio.

En la capa de radio en EGPRS, una banda de frecuencia dada está dividida en el dominio del tiempo en una sucesión de tramas denominadas tramas de TDMA (Acceso Multiplexado por División de Tiempo - Time Division Multiplexed Access, en inglés). Cada trama de TDMA está a su vez dividida en un número (por ejemplo, ocho) de intervalos de tiempo consecutivos de igual duración. Con esta estructura, un canal físico comprende un intervalo de tiempo dado en cada una de una sucesión de tramas de TDMA. Una serie de cuatro intervalos de tiempo consecutivos en un canal físico se denomina bloque de radio, donde los intervalos de tiempo son consecutivos en el sentido de que están incluidos en cuatro diferentes, pero consecutivas, tramas de TDMA.

Entre la capa de radio y la capa de LLC se encuentran la capa de Control del Enlace de Radio (RLC – Radio Link Control, en inglés) y la capa de Control del Acceso a Medio (MAC – Medium Access Control, en inglés). La capa de RLC establece un enlace fiable (por ejemplo si es requerido por la QoS del correspondiente servicio de paquetes conmutados) entre la RAN 12 y el dispositivo 20 inalámbrico. La capa de RLC lleva a cabo la segmentación y reensamblaje de las unidades de datos de protocolo (PDU – Protocol Data Units, en inglés) de LLC en bloques de datos de RLC. La capa de MAC encapsula esos bloques de RLC con cabeceras de MAC. Mediante esto, la capa de MAC controla la señalización de acceso a través de la interfaz aérea, incluyendo la asignación de bloques de radio de enlace ascendente y de enlace descendente que son utilizados para transportar los bloques de radio de RLC. Los datos son a continuación transmitidos sobre la interfaz aérea a través de la capa de radio.

Un TBF en este contexto es una conexión física que soporta la transferencia unidireccional de PDUs de LLC en uno o más canales físicos (por ejemplo, canales de Datos en Paquetes, PDCHs – Packet Data CHannels, en inglés). Un TBF es temporal y es mantenido sólo el tiempo que dura la transferencia de datos (es decir, hasta que no hay más bloques de RLC/MAC para ser transmitidos).

La Figura 4 ilustra un ejemplo de EGPRS de cómo el dispositivo 20 inalámbrico prepara un bloque de radio único como se ha descrito anteriormente; es decir, para incluir un mensaje de capa de aplicación y una indicación de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo. Por facilidad de ilustración, la Figura 4 más particularmente representa un bloque de RLC/MAC único. Debido a que un bloque de radio único transporta un bloque de RLC/MAC único en EGPRS, esta representación muestra de manera precisa las porciones más relevantes de un bloque de radio único en la misma.

El bloque de RLC/MAC 60 único de la Figura 4, preparado por el dispositivo 20 inalámbrico, incluye un mensaje de capa de aplicación 62 completo en los octetos 6 a 22. Este mensaje 62 es encapsulado mediante información de cabecera específica para un protocolo, que incluye 4 octetos de información de cabecera para SNDCP y 6 octetos de información de cabecera para LLC (véase también la Figura 3). Así, el mensaje de capa de aplicación real generado por la aplicación comprende 7 octetos.

El bloque de RLC/MAC 60 también incluye un tipo de carga útil 64 dentro de los bits 8 y 7 de la cabecera de MAC, que están dedicados a indicar si el bloque de RLC/MAC contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo. En este aspecto, un valor predeterminado para el tipo de carga útil 64 indica que el bloque de RLC/MAC 60 contiene un mensaje de capa de aplicación completo. En algunas realizaciones, por ejemplo, el valor de bit “10” para los bits 8 y 7, respectivamente, indica que el bloque de RLC/MAC 60 contiene un mensaje de capa de aplicación completo (es decir, una PDU de LLC). En este caso, el nodo intermedio 40 enviaría la PDU de LLC al SGSN justo como lo hubiese hecho si la PDU de LLC hubiese sido recibida dentro del contexto de un TBF. Otros valores de bit pueden ser reservados para diferentes propósitos. En algunos casos, el valor de bit “00” indica que el bloque de RLC/MAC 60 contiene un bloque de datos de RLC. De manera similar, el valor de bit “01” indica que el bloque de RLC/MAC 60 contiene un bloque de control de RLC/MAC.

Como se ha sugerido anteriormente, el bloque de RLC/MAC 60 puede también incluir un campo 66 dentro de los bits 2 – 6 que indica la longitud del mensaje de capa de aplicación. Más particularmente, el campo 66 indica la longitud de la PDU de LLC transportada dentro del bloque de RLC/MAC 60. Con esta indicación, el nodo intermedio 40 puede extraer la PDU de SNDCP del campo de información de la PDU de LLC y a continuación extraer el mensaje de capa de aplicación del campo del segmento de datos de la PDU de SNDCP. Habiendo extraído el mensaje de capa de aplicación de esta manera, el nodo intermedio 40 lo envía hacia el servidor de aplicación 30.

Finalmente, el bloque de RLC/MAC 60 puede incluir los campos 68 y 69 que sirven de manera efectiva como identidad del dispositivo e identidad de la aplicación, respectivamente. Específicamente, el bloque de RLC/MAC 60 incluye un identificador de enlace lógico temporal (TLLI – Temporary Logical Link Identifier, en inglés) local dentro de los octetos 1 – 4. El TLLI Local define de manera única el enlace lógico entre el dispositivo 20 inalámbrico y el SGSN, y es así utilizado por el dispositivo 20 inalámbrico para identificarse de manera única en la red 10 (al menos localmente dentro del área de encaminamiento actual). Debe observarse que si se hubiese establecido un TBF, el dispositivo 20 inalámbrico podría haber utilizado un llamado Identificador de Flujo Temporal (TFI – Temporary Flow Identifier, en inglés) para identificar al dispositivo 20 y a su TBF asociado dentro del conjunto de bloques de radio enviados desde el dispositivo 20 inalámbrico al nodo intermedio 40, que se necesita para transportar el mensaje de capa de aplicación completo. No obstante, debido a que no se establece ningún TBF en estas realizaciones, al dispositivo 20 no se le ha asignado y por lo tanto no puede utilizar tal TFI. Por el contrario, el dispositivo 20 utiliza el TLLI Local descrito anteriormente.

El bloque de RLC/MAC 60 también incluye un Indicador de Flujo de Paquetes (PFI – Packet Flow Indicator, en inglés) dentro del octeto 5. El PFI es un valor asociado con la aplicación que generó el mensaje de capa de aplicación. El valor es único dentro del contexto del dispositivo 20 inalámbrico, y está disponible cuando el dispositivo 20 prepara el bloque de radio único porque es establecido durante la Activación del Contexto de PDP (Protocolo de Datos en Paquetes – Packet Data Protocol, en inglés). Tanto el TLLI Local como el PFI pueden ser enviados hacia el nodo intermedio 40 junto con el mensaje de capa de aplicación.

Habiendo preparado el bloque de radio único (es decir, el bloque de RLC/MAC 60) de esta manera, el dispositivo 20 inalámbrico envía un mensaje de control al nodo intermedio 40 que solicita al nodo 40 que asigne recursos de radio para enviar el bloque preparado. En las realizaciones de EGPRS, este mensaje de control comprende un mensaje de Solicitud de Canal de Paquetes de EGPRS con una causa de establecimiento particular (también llamada punto de código particular para una causa de establecimiento). Una causa de establecimiento generalmente indica al nodo intermedio 40 la razón para la solicitud de acceso al canal de paquetes, ya sea para una llamada de emergencia, para llevar a cabo una actualización de ubicación, para responder a una llamada de localización, etc. de acuerdo con las realizaciones de esta memoria; por lo tanto, el dispositivo 20 inalámbrico indica al nodo intermedio 40 que la razón para la solicitud de acceso al canal de paquetes es para enviar un bloque de radio único, sin establecimiento de un TBF. Las Figuras 5A – 5F ilustran varias maneras de implementar este punto de código de causa de establecimiento.

En las Figuras 5A – 5F, el punto de código de causa de establecimiento para indicar que el dispositivo 20 desea enviar un bloque de radio único sin establecer un TBF incluye un número predeterminado de bits (11 bits, según se muestra), determinados por el tamaño del mensaje de Solicitud de Canal de Paquetes de EGPRS. El punto de código en cada una de esas figuras es único con respecto a otros puntos de código (no mostrados) utilizados para indicar otras razones para la solicitud de acceso al canal de paquetes. En las realizaciones de la Figura 5A, los primeros 3 bits del punto de código incluyen el valor de bit '111'. Esto indica de manera única que la razón para la solicitud es para el acceso de un bloque de radio único sin establecimiento de TBF. Los restantes 8 bits del punto de código están reservados para un identificador aleatorio. A este respecto, el dispositivo 20 inalámbrico envía la Solicitud de Canal de Paquetes de EGPRS sobre el Canal de Acceso Aleatorio de Paquetes (PRACH – Packet Random Access CHannel, en inglés), que es un canal basado en resolución de conflicto. El dispositivo 20 selecciona aleatoriamente un valor del bit 8 para el identificador y envía la Solicitud de Canal de Paquetes de EGPRS sobre el PRACH siendo el valor del bit 3 '111' concatenado con el identificador aleatorio de bit 8 como la causa de establecimiento.

Con 8 bits disponibles para el identificador aleatorio, la realización de la Figura 5A soporta acceso por resolución de conflicto para un gran número de dispositivos inalámbricos. No obstante, la realización no soporta una manera de distinguir entre mensajes de capa de aplicación con diferentes prioridades. La Figura 5B cambia algo del intervalo del identificador aleatorio por la capacidad de indicar la prioridad del mensaje de capa de aplicación al nodo intermedio 40. Específicamente, la Figura 5B incluye un punto de código de causa de establecimiento con 7 bits para el identificador aleatorio y un bit para indicar la prioridad del mensaje de capa de aplicación. En algunas realizaciones, un valor de bit para el bit de prioridad indica "prioridad baja" y el otro valor de bit indica "prioridad no baja". La Figura 5C cambia incluso más del intervalo del identificador aleatorio por una jerarquía de prioridad más detallada. En la Figura 5C, el punto de código de causa de establecimiento incluye 6 bits para el identificador aleatorio y 2 bits para indicar la prioridad del mensaje de capa de aplicación.

Las Figuras 5D – 5F ilustran tres realizaciones adicionales del punto de código de causa de establecimiento. El punto de código en estas realizaciones adicionalmente indica al nodo intermedio 40 que el dispositivo 20 inalámbrico es un dispositivo de MTC. Informar al nodo intermedio 40 acerca de esto, junto con la prioridad del mensaje de capa de aplicación, permite al nodo intermedio 40 optimizar la gestión de los recursos de radio 16 para los dispositivos de MTC.

Resultará por supuesto evidente para los expertos en la materia que las realizaciones anteriores han sido descritas como ejemplos no limitativos, y que han sido simplificadas en muchos aspectos por facilidad de ilustración. Por ejemplo, en la práctica, la red 10 no puede reconocer la recepción de un bloque de radio único que contiene un

mensaje de capa de aplicación. Por ello, el mensaje de capa de aplicación puede perderse. La naturaleza de poder perderse de la transmisión del mensaje de capa de aplicación utilizando las realizaciones anteriores significa que las realizaciones son especialmente ventajosas para aplicaciones que aceptan la pérdida ocasional de un mensaje de capa de aplicación.

5 Además, las realizaciones anteriores han supuesto para facilidad de ilustración que los mensajes de capa de aplicación están codificados utilizando un esquema de codificación dado, y que el esquema de codificación se traduce en las realizaciones que soportan la transmisión de un tamaño de mensaje de capa de aplicación dado. En las realizaciones del EGPRS, por ejemplo, el esquema de codificación CS-1 (Coding Scheme, en inglés) soporta mensajes de capa de aplicación de 7 u 8 octetos (dependiendo de si las realizaciones incluyen o no el PFI en el
10 bloque de radio). Si se utilizan otros esquemas de codificación, las realizaciones pueden soportar mensajes de capa de aplicación más largos (por ejemplo, de hasta 17 ó 18 octetos si se utiliza el CS-2).

También, aunque se han descrito en esta memoria varias realizaciones en el contexto del EGPRS, no es necesario ningún estándar de interfaz de comunicación particular para llevar a la práctica la presente invención. Es decir, el sistema de comunicación inalámbrico 10 puede ser uno cualquiera de un número de implementaciones del sistema estandarizadas que soportan acceso de bloque de radio único sin establecimiento de TBF.
15

Además, aunque el dispositivo 20 inalámbrico en esta memoria fue denominado en algunas realizaciones dispositivo de MTC, el dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo de MTC o un dispositivo que no sea de MTC. Ciertamente, las realizaciones de esta memoria se extienden a los dispositivos inalámbricos con cargas útiles de datos relativamente pequeñas, independientemente de cómo sean generados esos datos de aplicación. Así, el término dispositivo inalámbrico está previsto en general para incluir dispositivos inalámbricos autónomos, tales como
20 teléfonos móviles y asistentes digitales personales equipados con tecnología inalámbrica, así como tarjetas o módulos inalámbricos que están diseñados para su conexión a o inserción en otro dispositivo electrónico, tal como un ordenador personal, un aparato de medida eléctrico, etc.

Con las modificaciones y variaciones anteriormente descritas en mente, los expertos en la materia comprenderán que un dispositivo 20 inalámbrico en esta memoria generalmente lleva a cabo el proceso ilustrado en la Figura 6, para enviar un mensaje de capa de aplicación al servidor de aplicación 30 a través del nodo intermedio 40. El proceso incluye preparar un bloque de radio único que incluye el mensaje de capa de aplicación y una indicación de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo (Bloque 100). El proceso incluye también enviar un mensaje de control al nodo intermedio 40 (Bloque 110). Este mensaje de control solicita que el
30 nodo intermedio 40 asigne al dispositivo 20 inalámbrico recursos de radio 16 para enviar el bloque de radio único al nodo intermedio 40 sin establecer un TBF. El proceso finalmente incluye enviar el bloque de radio único al nodo intermedio 40 utilizando los recursos de radio 16 asignados al dispositivo 20 inalámbrico en respuesta al mensaje de control (es decir, sin establecimiento de TBF) (Bloque 120).

Asimismo, los expertos en la materia comprenderán que un nodo intermedio 40 de esta memoria generalmente lleva a cabo el proceso ilustrado en la Figura 7, para facilitar el envío de un mensaje de capa de aplicación desde el dispositivo 20 inalámbrico al servidor de aplicación 30. El proceso incluye recibir un mensaje de control desde el dispositivo 20 inalámbrico. Este mensaje de control solicita que el nodo intermedio 40 asigne al dispositivo 20 inalámbrico recursos de radio 16 para enviar un bloque de radio único al nodo intermedio 40 sin establecer un TBF (Bloque 200). El proceso incluye también asignar al dispositivo 20 inalámbrico recursos de radio 16 consistentes en un bloque de radio único de acuerdo con el mensaje de control recibido (Bloque 210). El proceso incluye también transmitir un mensaje de asignación al dispositivo 20 inalámbrico indicando los recursos de radio 16 asignados (Bloque 220).
40

En algún momento posterior, el proceso incluye también recibir un bloque de radio único desde el dispositivo 20 inalámbrico sobre los recursos de radio 16 asignados (Bloque 230). Habiendo recibido este bloque de radio, el nodo intermedio 40 determina, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo (Bloque 240). Si es así, el proceso incluye enviar ese mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación 30 (Bloque 250).
45

Resultará también evidente para los expertos en la materia que los varios “circuitos” descritos pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o a uno o más procesadores configurados con software almacenado en la memoria 26, 48 y/o firmware almacenado en la memoria 26, 48 que, cuando es ejecutado por los uno o más procesadores, se comporta como se ha descrito anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden estar incluidos en un único circuito integrado específico para una aplicación (ASIC – Application Specific Integrated Circuit, en inglés), o varios procesadores y hardware digital variado pueden estar distribuidos entre varios componentes separados, estén empaquetados individualmente o estén ensamblados en un sistema en un microprocesador (SoC – System On a Chip, en inglés).
50
55

Así, la presente invención puede ser puesta en práctica de otras maneras distintas de las específicamente presentadas en esta memoria sin separarse de las características esenciales de la invención. Las presentes realizaciones deben ser consideradas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, y todos los cambios

que se encuentren dentro del significado y ámbito de equivalencia de las reivindicaciones adjuntas pretenden estar abarcados en él.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado mediante un dispositivo (20) inalámbrico para enviar un mensaje de capa de aplicación a un servidor de aplicación (30) a través de un nodo intermedio (40), comprendiendo el método:
- 5 preparar (100) un bloque de radio único (60) que incluye el mensaje de capa de aplicación (62) y una indicación (64) de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo;
- enviar (110) un mensaje de control al nodo intermedio que solicita al nodo intermedio asignar al dispositivo inalámbrico recursos de radio para enviar el bloque de radio al nodo intermedio sin establecer un flujo de bloques temporal;
- recibir un mensaje de asignación desde el nodo intermedio indicando los recursos asignados; y
- 10 enviar (120) el bloque de radio único al nodo intermedio utilizando los recursos de radio asignados al dispositivo inalámbrico en respuesta al mensaje de control.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende también:
- generar un identificador aleatorio e incluir el identificador aleatorio en el mensaje de control para proporcionar un grado de unicidad para ese mensaje de control;
- 15 recibir el mensaje de asignación desde el nodo intermedio;
- comprobar si el mensaje de asignación recibido referencia o no al mensaje de control, incluyendo el identificador aleatorio proporcionado en el mismo; y
- si es así, determinar que el nodo intermedio ha asignado recursos de radio al dispositivo inalámbrico en respuesta al mensaje de control.
- 20 3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 2, que comprende también incluir en el mensaje de control una indicación de un nivel de prioridad del mensaje de capa de aplicación para ser enviado al nodo intermedio dentro del bloque de radio único.
4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 3, en el que el mensaje de capa de aplicación está asociado con una aplicación de máquina contenida por el dispositivo inalámbrico, y donde enviar el
- 25 mensaje de control comprende incluir en el mensaje de control una indicación de que el mensaje de capa de aplicación está asociado con una aplicación de máquina.
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 4, en el que preparar el bloque de radio único comprende incluir en el bloque de radio único una o más indicaciones que indican al menos uno de:
- una identidad (68) del dispositivo inalámbrico;
- 30 un identificador (69) de la aplicación particular en el dispositivo inalámbrico que generó el mensaje de capa de aplicación; y
- una longitud (66) del mensaje de capa de aplicación.
6. Un método implementado por un nodo intermedio (40) dispuesto entre un dispositivo (20) inalámbrico y un servidor de aplicación (30) para facilitar el envío de un mensaje de capa de aplicación (62) desde el dispositivo
- 35 inalámbrico al servidor de aplicación, comprendiendo el método:
- recibir (200) un mensaje de control desde el dispositivo inalámbrico que solicita que el nodo intermedio asigne al dispositivo inalámbrico recursos de radio para enviar un bloque de radio único (60) al nodo intermedio sin establecer un flujo de datos temporal;
- 40 asignar (210) al dispositivo inalámbrico recursos de radio consistentes en un bloque de radio único de acuerdo con el mensaje de control;
- transmitir (220) un mensaje de asignación al dispositivo inalámbrico indicando los recursos de radio asignados;
- recibir (230) un bloque de radio único desde el dispositivo inalámbrico sobre los recursos de radio asignados;
- determinar (240), sobre la base de una indicación (64) dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo; y
- 45 si el bloque de radio único recibido contiene un mensaje de capa de aplicación completo, enviar (250) ese mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación.

7. El método de la reivindicación 6, que comprende también:
 determinar, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no señalización de control en lugar de un mensaje de capa de aplicación; y
 si el bloque de radio único recibido contiene señalización de control, abstenerse de enviar la señalización de control hacia el servidor de aplicación.
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 – 7, que comprende también determinar, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación que está asociado con una aplicación de máquina.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 – 8, que comprende también determinar, sobre la base de una o más indicaciones dentro del bloque de radio único recibido, al menos uno de:
 una identidad (68) del dispositivo inalámbrico que envió el mensaje de capa de aplicación;
 un identificador (69) de la aplicación particular en el dispositivo inalámbrico que generó el mensaje de capa de aplicación; y
 la longitud (66) del mensaje de capa de aplicación.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 – 9, que comprende también determinar la longitud del mensaje de capa de aplicación sobre la base de una o más indicaciones dentro del bloque de radio único recibido, y donde enviar el mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación comprende:
 extraer el mensaje de capa de aplicación del bloque de radio único utilizando la longitud del mensaje de capa de aplicación; y
 enviar el mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación.
11. Un dispositivo (20) inalámbrico configurado para transmitir un mensaje de capa de aplicación (62) a un servidor de aplicación (30) a través de un nodo intermedio (40), comprendiendo el dispositivo inalámbrico:
 una interfaz de nodo intermedio (22) configurada para acoplar en comunicación el dispositivo inalámbrico al nodo intermedio;
 uno o más circuitos de procesamiento (24) configurados para:
 preparar (100) un bloque de radio único (60) que incluye el mensaje de capa de aplicación y una indicación (64) de que el bloque de radio único contiene el mensaje de capa de aplicación completo;
 enviar (110), a través de la interfaz de nodo intermedio, un mensaje de control al nodo intermedio que solicita al nodo intermedio que asigne al dispositivo inalámbrico recursos de radio para enviar el bloque de radio único al nodo intermedio sin establecer un flujo de bloques temporal;
 recibir, a través de la interfaz de nodo intermedio, un mensaje de asignación desde el nodo intermedio indicando los recursos asignados; y
 enviar (120), a través de la interfaz de nodo intermedio, el bloque de radio único al nodo intermedio utilizando los recursos de radio asignados al dispositivo inalámbrico en respuesta al mensaje de control.
12. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 11, en el que los uno o más circuitos de procesamiento están también configurados para:
 preparar el mensaje de control generando un identificador aleatorio e incluyendo ese identificador aleatorio en el mensaje de control para proporcionar un grado de unicidad para ese mensaje de control;
 recibir, a través de la interfaz de nodo intermedio, un mensaje de asignación desde el nodo intermedio;
- comprobar si el mensaje de asignación recibido referencia o no al mensaje de control, incluyendo el identificador aleatorio proporcionado en el mismo; y
 si es así, determinar que el nodo intermedio ha asignado recursos de radio al dispositivo inalámbrico en respuesta al mensaje de control.
13. El dispositivo inalámbrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 – 12, donde los uno o más circuitos de procesamiento están también configurados para preparar el mensaje de control incluyendo en el

mensaje de control una indicación de un nivel de prioridad del mensaje de capa de aplicación para ser enviado al nodo intermedio dentro del bloque de radio único.

5 14. El dispositivo inalámbrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 – 13, en el que el mensaje de capa de aplicación está asociado con una aplicación de máquina albergada por el dispositivo inalámbrico, y donde los uno o más circuitos de procesamiento están también configurados para preparar el mensaje de control incluyendo en el mensaje de control una indicación de que el mensaje de capa de aplicación está asociado con una aplicación de máquina.

10 15. El dispositivo inalámbrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 – 14, en el que los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para preparar el bloque de radio único para incluir una o más indicaciones que indican al menos uno de:

una identidad (68) del dispositivo inalámbrico;

un identificador (69) de la aplicación particular en el dispositivo inalámbrico que generó el mensaje de capa de aplicación; y

la longitud (66) del mensaje de capa de aplicación.

15 16. Un nodo intermedio (40) dispuesto entre un dispositivo (20) inalámbrico y un servidor de aplicación (30) para facilitar el envío de un mensaje de capa de aplicación (62) desde el dispositivo inalámbrico hasta el servidor de aplicación, comprendiendo el nodo intermedio:

una interfaz de dispositivo inalámbrico (42) configurada para acoplar en comunicación el nodo intermedio al dispositivo inalámbrico;

20 una interfaz de servidor de aplicación (44) configurada para acoplar en comunicación el nodo intermedio al servidor de aplicación; y

uno o más circuitos de procesamiento (46) configurados para:

25 recibir (200), a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico, un mensaje de control desde el dispositivo inalámbrico que solicita al nodo intermedio que asigne al dispositivo inalámbrico recursos de radio para enviar un bloque de radio único (60) al nodo intermedio sin establecer un flujo de bloques temporal;

asignar (210) recursos de radio al dispositivo inalámbrico de acuerdo con el mensaje de control;

transmitir (220), a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico, un mensaje de asignación al dispositivo inalámbrico indicando los recursos de radio asignados;

30 recibir (230), a través de la interfaz de dispositivo inalámbrico, un bloque de radio único desde el dispositivo inalámbrico sobre los recursos de radio asignados;

determinar (240), basándose en una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación completo; y

si el bloque de radio único recibido contiene un mensaje de capa de aplicación completo, enviar (250) ese mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación a través de la interfaz de servidor de aplicación.

35 17. El nodo intermedio de la reivindicación 16, en el que los uno o más circuitos de procesamiento están también configurados para:

determinar, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no señalización de control en lugar de un mensaje de capa de aplicación; y

40 si el bloque de radio único recibido contiene señalización de control, abstenerse de enviar la señalización de control hacia el servidor de aplicación.

18. El nodo intermedio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 – 17, donde los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para determinar, sobre la base de una indicación dentro del bloque de radio único recibido, si el bloque de radio único contiene o no un mensaje de capa de aplicación que está asociado con una aplicación de máquina.

45 19. El nodo intermedio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 – 18, donde los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para determinar, sobre la base de una o más indicaciones dentro del bloque de radio único recibido, al menos uno de:

una identidad (68) del dispositivo inalámbrico que envió el mensaje de capa de aplicación;

un identificador (69) de la aplicación particular en el dispositivo inalámbrico que generó el mensaje de capa de aplicación; y

la longitud (66) del mensaje de capa de aplicación.

5 20. El nodo intermedio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 – 19, en el que los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para determinar la longitud del mensaje de capa de aplicación sobre la base de una o más indicaciones dentro del bloque de radio único recibido, y donde los uno o más circuitos de procesamiento son configurados para enviar el mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación a través de la interfaz de servidor de aplicación:

10 extrayendo el mensaje de capa de aplicación del bloque de radio único utilizando la longitud del mensaje de capa de aplicación; y

enviando el mensaje de capa de aplicación hacia el servidor de aplicación.

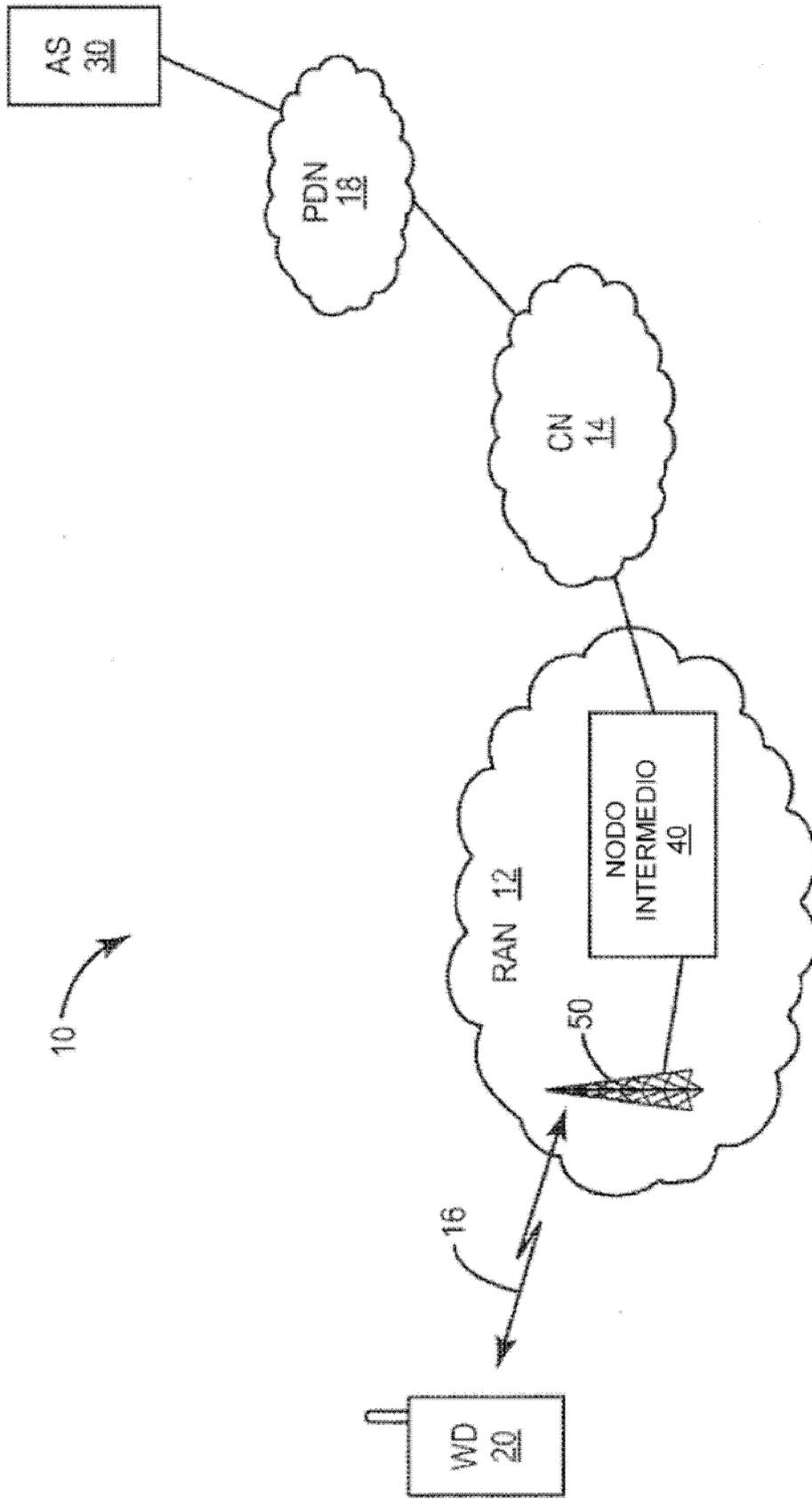


FIG. 1

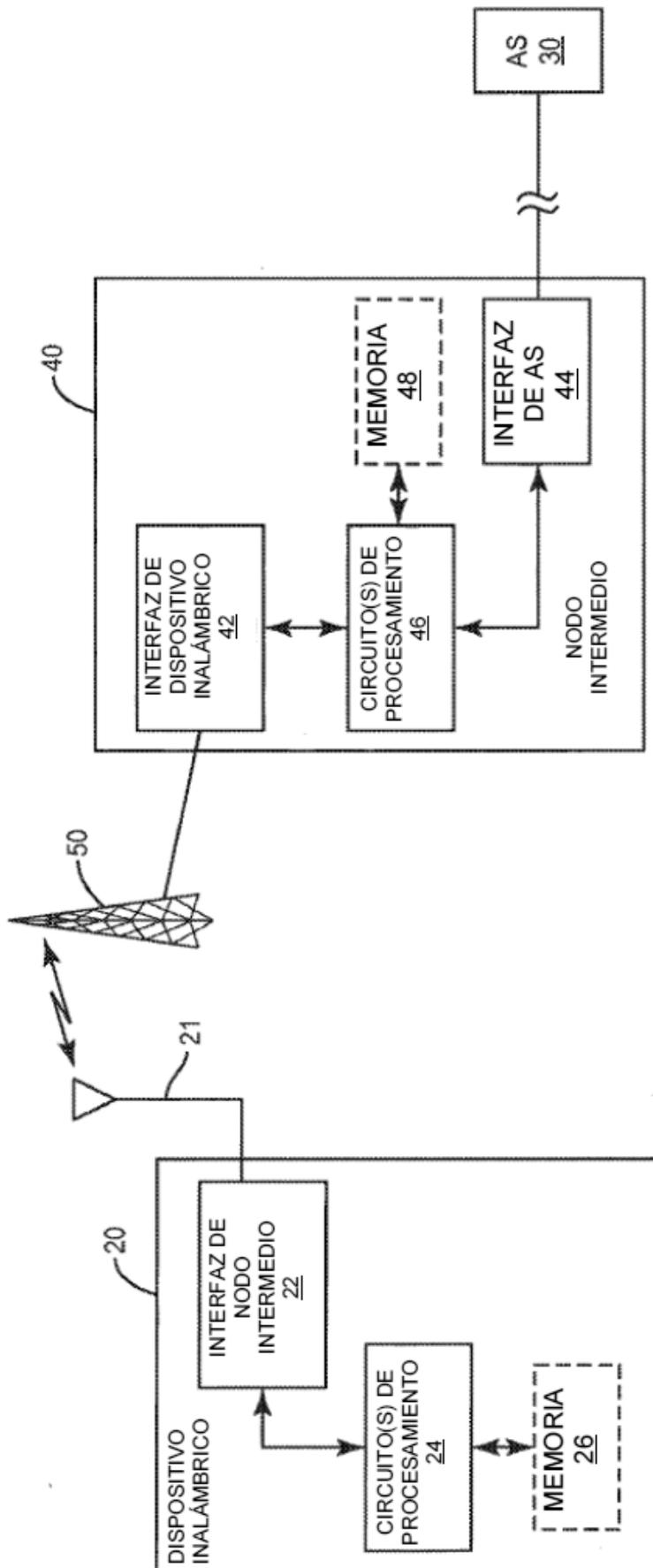


FIG. 2

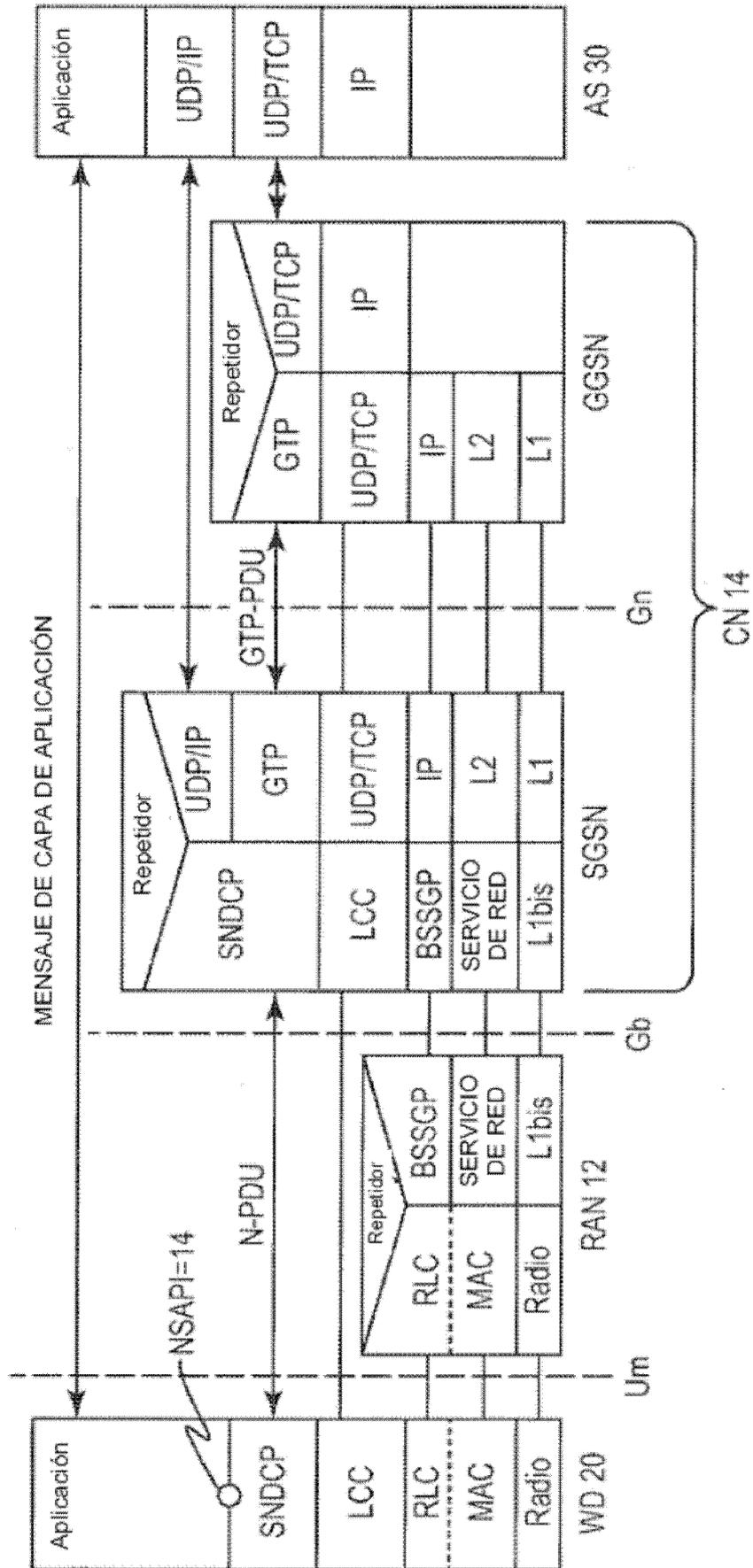


FIG. 3

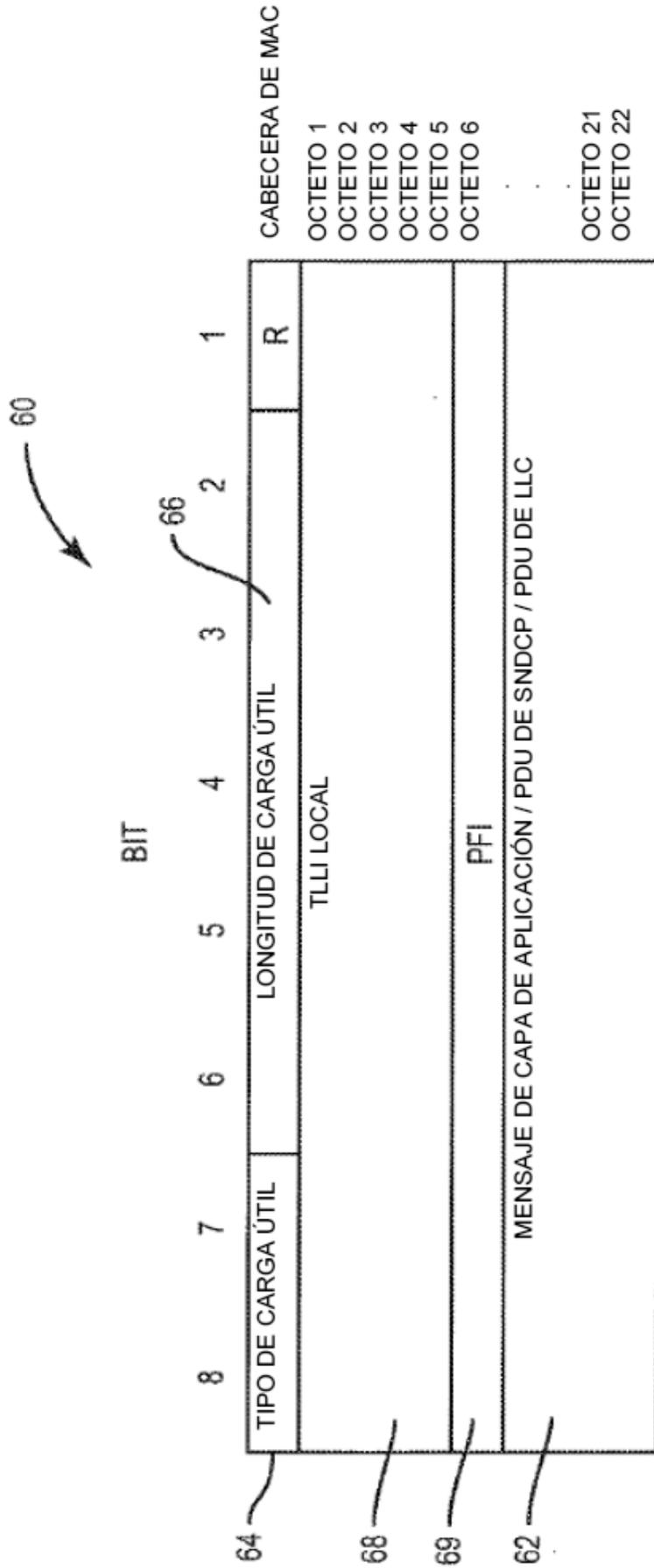


FIG. 4

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > :: =
< Solicitud de Acceso de Bloque Único Sin Establecimiento de TBF: 111 < BitsAleatorios : bit (8) > >;

FIG. 5A

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > :: =
< Solicitud de Acceso de Bloque Único Sin Establecimiento de TBF: 111 < Prioridad : bit (1) >
< BitsAleatorios : bit (7) > >;

FIG. 5B

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > :: =
< Solicitud de Acceso de Bloque Único Sin Establecimiento de TBF: 111 < Prioridad : bit (2) >
< BitsAleatorios : bit (6) > >;

FIG. 5C

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > ::= #
 < Solicitud de Acceso de Bloque Único Sin Establecimiento de TBF: 111 >
 < Prioridad : bit (2) >
 < BitsAleatorios : bit (5) >
 < AccesoMTC: bit (1) > >;

FIG. 5D

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > ::= #
 < Solicitud de Acceso de MTC: 111 >
 < Prioridad : bit (2) >
 < BitsAleatorios : bit (5) >
 < PABloqueÚnico: bit (1) > >;

FIG. 5E

< Contenido de mensaje de solicitud de canal de Paquetes de EGPRS > ::= #
 < Solicitud de Acceso de MTC: 1110 >
 < Prioridad : bit (2) >
 < BitsAleatorios : bit (5) > >;
 < Solicitud de Acceso de Bloque único de MTC: 1111 >
 < Prioridad : bit (2) >
 < BitsAleatorios : bit (5) > >;

FIG. 5F

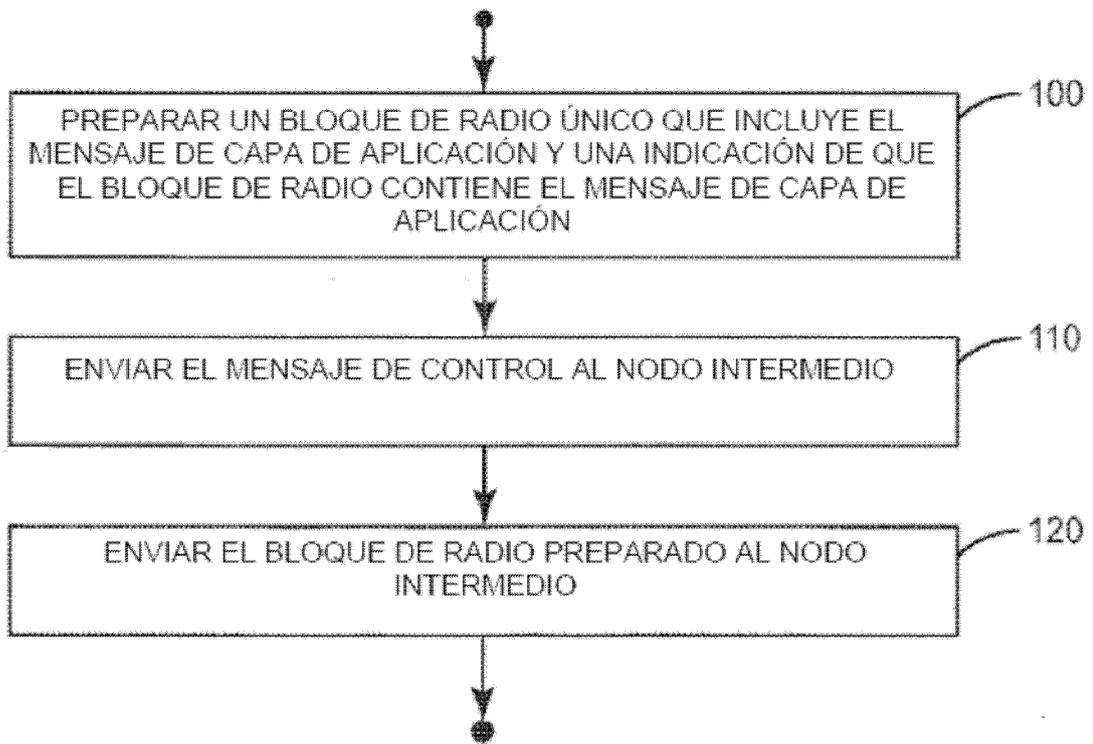


FIG. 6

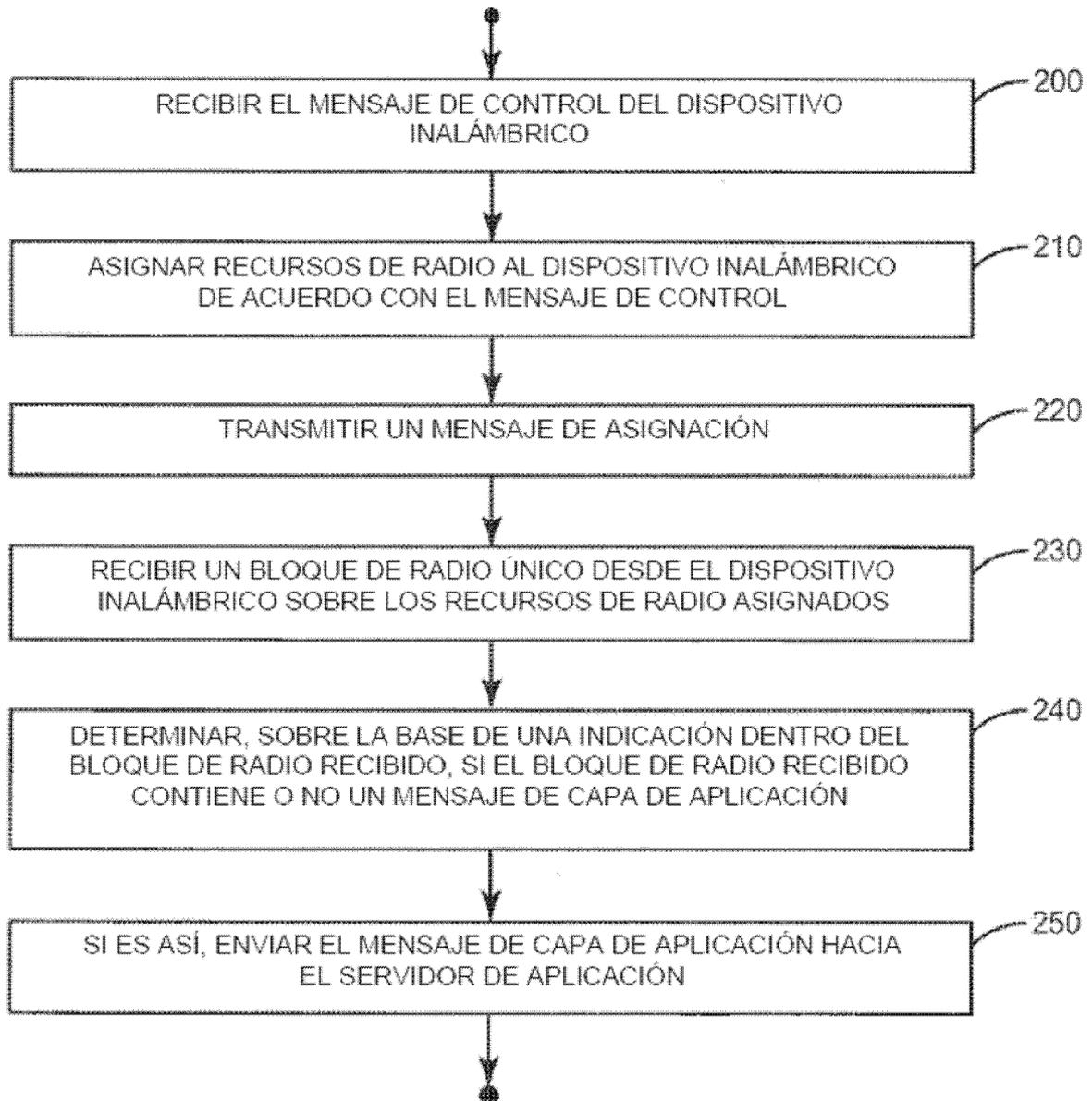


FIG. 7