

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 256**

51 Int. Cl.:

H04W 52/28 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 68/02 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2006 PCT/SE2006/050457**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2007 WO07084045**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2006 E 06813077 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 1974476**

54 Título: **Método y disposición para reducir el consumo de energía en una red de comunicación móvil**

30 Prioridad:

17.01.2006 SE 0600085

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

27.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRENGER, PÅL;
MAGNUSSON, PER;
PARKVALL, STEFAN y
WIBERG, NICLAS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 627 256 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

Método y disposición para reducir el consumo de energía en una red de comunicación móvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente a una red de comunicación móvil y, en particular, a una disposición que permite reducir el consumo de energía en un terminal móvil, así como un método para tal reducción. La invención se refiere además a un soporte legible por ordenador que contiene un programa informático para reducir el consumo de energía en un terminal móvil.

Antecedentes de la invención

En los sistemas de transmisión de paquetes, los datos se organizan en paquetes y se transmite junto con la información de control tal como el tamaño (o inicio y final) de los datos y la identidad del receptor (al menos cuando se comunica a través de medios compartidos). En muchos sistemas, el tiempo se divide en tramas de tiempo, donde cada trama lleva cero o más paquetes, junto con la información de control mencionada.

Un receptor en tal sistema monitoriza la información de control transmitida para la presencia de paquetes que debería ser recibida por ese receptor. En situaciones en las que la tasa de bits requerida por la aplicación es mucho menor que la tasa de bits de transmisión, el receptor se encuentra la mayor parte del tiempo esencialmente inactivo, solo monitorizando la información de control.

Ejemplos de lo anterior incluyen todas las técnicas de transmisión de paquetes celulares existentes, es decir, GPRS/EDGE, WCDMA (R99, HSDPA, y E-UL), y CDMA2000 (1x, Ev-DO y Ev-DV).

Con muchas tecnologías de transmisión, monitorizar activamente la información de control puede consumir mucha energía, incluso si la información de control en sí contiene poca información y no hay datos que necesitan ser recibidos. Por ejemplo, una técnica de transmisión de radio de banda ancha, diseñada para altas tasas de bits de datos, puede requerir que el receptor demodule y procese toda la banda de frecuencia incluso aunque solamente se interese en la información de control. Este es el caso, por ejemplo, para HSDPA de WCDMA y bien puede llegar a ser el caso de los sistemas basados en OFDM como la evolución a largo plazo (LTE) de UMTS.

Esto significa que para un servicio de baja velocidad (tal como la voz) el consumo de energía puede ser significativamente mayor cuando se utiliza un sistema de banda ancha en comparación con un sistema de banda estrecha.

Si el terminal móvil de vez en cuando pudiese entrar en un "modo de reposo", lo que significa que no monitoriza la información de control durante el período de tiempo, el consumo de energía podría reducirse. Este tipo de modo de reposo se utiliza actualmente cuando el terminal móvil ha entrado en un estado de paginación. En el estado de paginación el terminal móvil solo ocasionalmente escucha una señal de "despertar" o "localización", desde la red. Sin embargo, este método requiere señalización adicional entre la red y el terminal móvil, con el fin de "despertarlo" y no sería apropiado utilizar intervalos de tiempo cortos, por ejemplo, entre paquetes sucesivos en una sesión de datos en tiempo real en curso.

El documento US 6236850 B1 divulga un sistema de conveniencia remoto que, a través de un método asociado, provoca rendimiento de control remoto de una función. Un transmisor accionable portátil del sistema transmite señales que transmiten una solicitud de función durante las primeras porciones de periodos de solicitud de duración predeterminada repetidas, y está inactivo durante las segundas porciones de los periodos de solicitud. La circuitería de control de energía mantiene una circuitería de recepción en un estado apagado de energía para una primera porción de un periodo de ahorro de energía de duración predeterminada repetitivo, y va en ciclos la energía en encendido y apagado en una secuencia para una segunda porción del periodo de ahorro de energía de manera que la circuitería de recepción está finalmente en estado encendido de energía durante una de las primeras porciones de uno de los periodos de solicitud y de manera que una de las señales transmitidas es detectada. La circuitería de control de energía mantiene entonces la energía encendida una vez que la señal es detectada para recibir una próxima señal subsiguiente.

El documento US 6236674 B1 divulga un transceptor que mantiene la circuitería asociada con un receptor en un estado bajo de energía durante periodos cuando un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) indica que una señal que está siendo recibida está por debajo de un nivel de umbral predeterminado. El transmisor es encendido tan pronto como se determina que un paquete que está siendo recibido requiere una respuesta. La señal RSSI representa la intensidad de cualquier corriente de señal que está siendo recibida, y si la señal RSSI cae por debajo de un nivel de umbral dado, la circuitería digital asociada con la circuitería trasera del sistema de receptor es inhabilitada. Si la señal RSSI se eleva sobre el nivel de umbral, la circuitería digital del receptor es permitida. Un circuito de control dentro del transceptor procesa el paquete como si fuese recibido para determinar si el paquete requiere una respuesta. Si se determina que es necesario una respuesta, el circuito de control proporciona una señal

de control al transmisor para encender el transmisor desde un modo de reposo incluso antes de que el paquete entero haya sido recibido y procesado.

5 El documento EP 1571785 A2 divulga un método para controlar modos de funcionamiento de una capa de control de acceso al medio por una estación de abonado móvil en una comunicación de acceso inalámbrico de banda ancha. El método incluye los pasos de: transitar en modo en un modo inactivo cuando no hay transmisión de datos entre la estación base de servicio y la estación de abonado móvil durante un primer intervalo de tiempo predeterminado en un modo encendido; detectar movimiento de la estación de abonado móvil en el modo inactivo en otra zona de paginado que cubre una estación base meta, que es diferente de una zona de paginado que cubre la estación base de servicio; y transitar en modo en el modo encendido y realizar actualización de localización junto con la estación base meta cuando el movimiento de la estación de abonado móvil se detecta.

15 El documento EP 0529269 A2 divulga un método y aparato para conservar la energía de batería en un adaptador de enlace inalámbrico de un ordenador accionado con batería tal como un ordenador portátil, como se controla por un protocolo de acceso planificado. El ordenador portátil es accionable como una unidad móvil en una red inalámbrica multicelular. El protocolo de multiacceso de acceso planificado es implementado para conservar efectivamente la energía de batería mediante control adecuado del estado de las unidades del controlador, el transmisor y el receptor en el adaptador de enlace inalámbrico planificando cuando el adaptador está en un modo de ejecución normal, o un modo de parada en el que se conserva la energía.

20 **Sumario de la invención**

En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar un método mejorado para permitir el consumo de energía reducido de un equipo de usuario en una red de comunicación móvil que comprende una estación base de radio que transmite paquetes de datos en un canal de enlace descendente a uno o más equipos de usuario a través de una interfaz de radio.

Este objetivo se ha logrado mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Otro objetivo de la presente inventó invención es proporcionar una disposición mejorada para permitir la reducción de consumo de energía de un equipo de usuario en una red de comunicación móvil que comprende una estación base de radio que transmite paquetes de datos en canal de enlace descendente a uno o más receptores a través de una interfaz de radio.

35 Este otro objetivo se ha logrado a través de un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 12.

Un objetivo adicional de la presente invención invente es proporcionar un soporte legible por ordenador mejorado para permitir la reducción de consumo de energía de un equipo de usuario en una red de comunicación móvil que comprende una estación base de radio que transmite paquetes de datos en el canal de enlace descendente a uno o más equipos de usuario a través de una interfaz de radio.

Este objetivo adicional se consigue mediante un soporte legible por ordenador de acuerdo con la reivindicación 23.

Otras realizaciones se enumeran en las reivindicaciones dependientes.

45 Gracias a la provisión de reglas de reposo definidas, el consumo de energía en el equipo de usuario, es decir, un terminal móvil, puede reducirse y, de este modo, por ejemplo, la duración de la batería se puede incrementar.

50 Las estaciones base de radio, es decir, la red de comunicación inalámbrica, y el equipo de usuario acuerdan de este modo una regla que especifica instantes de tiempo cuando la estación base de radio no puede transmitir nada al equipo de usuario, permitiendo así que el equipo de usuario inhabilite el proceso de recepción. No es necesaria una señalización extra cuando el equipo de usuario deba escuchar información de control, permitiendo así que esta técnica sea utilizada en un intervalo de tiempo muy corto, por ejemplo entre paquetes sucesivos en una sesión en tiempo real en curso. Además, los principios de reglas propuestos, así como los algoritmos de selección, están diseñados para funcionar bien durante sesiones en curso.

60 Cuando se ejecuta un servicio de baja velocidad sobre un sistema de banda ancha, la estación base de radio y el equipo de usuario pueden acordar una regla de reposo que ordena cuándo el emisor puede enviar paquetes al receptor y cuándo no puede hacerlo. Tal regla especificaría normalmente periodos relativamente largos en los que no se deberían transmitir paquetes al receptor, permitiendo que el equipo de usuario pare de monitorizar los medios de información de control.

65 Además, acordar la regla antes de aplicarla hace posible de una manera flexible asegurarse de que solo una regla que tanto la estación base de radio como el equipo de usuario pueden manejar se aplica, que también permite la comunicación de paquetes de datos más fiable.

Todavía otros objetos y características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos. Se ha de entender, sin embargo, que los dibujos están diseñados únicamente con fines de ilustración y no como una definición de los límites de la invención, para lo que debe hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse además que los dibujos no están dibujados a escala necesariamente y que, a menos que se indique lo contrario, están destinados meramente a ilustrar conceptualmente las estructuras y procedimientos descritos en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, en los que caracteres de referencia parecidos denotan elementos similares:

la figura 1 muestra un diagrama de bloques de ejemplo a través de una red de comunicación;

la figura 2 muestra un diagrama de estado de un equipo de usuario que tiene la presente invención implementada.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La figura 1 representa un sistema de comunicación, tal como un sistema de comunicación WCDMA, que incluye una Red de Acceso Radio (RAN), tales como la arquitectura red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN), que comprende al menos una estación base 15 de radio (RBS) (estación Base (BS) o Nodo B) conectada a uno o más controladores 10 de red de radio (RNC). La RAN está conectada a una red central (CN) 12. La RAN y la CN 12 proporcionan comunicación y control para una pluralidad de equipos 18 de usuario (UE) (solo se muestra uno en la figura 1), que cada uno utiliza canales 13 de enlace descendente (DL) (es decir, base a usuario o hacia delante) y canales 14 enlace ascendente (UL) (es decir, usuario a base o a la inversa). En el canal 13 de enlace descendente, la RBS 15 transmite a cada equipo 18 de usuario en el nivel de energía respectivo. En el canal 14 de enlace ascendente, los equipos 18 de usuario transmiten datos a la RBS 15 en el nivel de energía respectivo. De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el sistema de comunicación se describe en el presente documento como un sistema de comunicación WCDMA. El experto en la técnica, sin embargo, se da cuenta de que el método de la invención y la disposición funciona muy bien en cualquier sistema basado en paquetes.

Una regla de reposo debería fijarse entre un par de emisor y receptor. En el emisor, la regla específica cuándo se permite que el emisor transmita paquetes al receptor. Estos instantes de tiempo serán referidos como los períodos encendidos activos, mientras que los instantes de tiempo restantes serán llamados periodos de reposo activos (períodos inactivos). Durante los períodos de reposo activo, el receptor puede apagar su equipo físico y equipo lógico de recepción, demodulación, y procesamiento, ahorrando así energía.

El modo de reposo activo de acuerdo con la invención es diferente del modo de reposo inactivo en la técnica anterior. En el modo de reposo inactivo de la técnica anterior, el terminal solo está escuchando en una canal de paginado y se le asigna normalmente un identificador temporal de red de radio largo (RNTI). El terminal necesita un mensaje de encendido en el canal de paginado para poder recibir cualquier información. Con el fin de lograr una planificación efectiva, el terminal necesita un RNTI más corto, lo que requiere señalización adicional.

En el modo de reposo activo de acuerdo con la presente invención, el terminal normalmente tiene un RNTI corto, pero no es posible abordar el terminal a menos que esté en un modo encendido activo. Sin embargo, la transición desde el estado de reposo activo al estado encendido activo no requiere señalización en absoluto.

Si los periodos encendidos activos de dos o más terminales son configurados de tal manera que no se superponen en el tiempo entonces es posible utilizar el mismo RNTI corto para todos estos terminales. La estación base pueden entonces utilizar el RNTI corto compartido en el intervalo de tiempo de transmisión correspondiente al periodo encendido activo del terminal que necesita abordar. Esto se puede utilizar para incrementar la eficacia de la señalización de control dado que solo hay un número limitado de secuencias RNTI únicas de cualquier longitud dad, y con el fin de que la señalización de control consuma pequeños recursos los RNTI cortos serán tan cortos como sea posible.

La figura 2 muestra un diagrama de estado, en el que un estado activo del UE es señalado con 20. Cuando el UE está activo, es asignado un identificador temporal de red de radio (RNTI) corto y puede enviar y recibir datos. De acuerdo con la presente invención, el estado activo 20 ha sido dividido en un estado encendido activo 21 y un estado 22 de reposo activo.

En el estado encendido activo 21:

- se permiten ambas acciones iniciadas de UE y BS;
- el UE puede recibir información de control DL, demodular y decodificar el canal de control;
- el UE puede recibir datos DL.

En el estado 22 de reposo activo:

- 5 - solo se realizan acciones iniciadas de UE;
- transmisiones UL posibles;
- mediciones, estimación de canal, búsqueda de células, etc. son posibles;
- 10 - demodulación y decodificación del canal de control pueden ser apagadas.

La transición 24 desde el estado 22 de reposo activo al estado encendido 21 activo:

- 15 - es activada por reglas predeterminadas (patrón);
- es inmediata sin señalización adicional requerida;
- no puede ser iniciada desde el transmisor.

20 La transición 24 desde el estado encendido activo 21 al estado 22 de reposo activo:

- puede ser activada por reglas predeterminadas (patrón);
- 25 - puede también ser iniciada desde el transmisor, por ejemplo, con una orden específica o como resultado de transmitir un paquete al receptor;
- es inmediata sin señalización adicional requerida.

30 Al contrario que el estado activo 20, el UE también tiene un estado de reposo inactivo señalado con 23. En el estado 23 de reposo inactivo:

- el radio receptor del UE se apaga periódicamente;
- 35 - el UE solo escucha mensajes de paginado desde la BS;
- al UE se le asigna un RNTI largo;
- el radio transmisor del UE puede también ser apagado.

40 La transición 25 entre el estado activo 20 y el estado 23 de reposo inactivo:

- la BS puede solo activar transiciones desde reposo inactivo 23 a estado activo 20 transmitiendo señalización de encendido explícita;
- 45 - al entrar en el estado activo 20, el UE también entrará en uno de los subestados encendidos activos 21 o de reposo activo 22 siguiendo una regla predefinida;
- un temporizador o señalización explícita puede activar las transiciones desde el estado activo 20 al estado 23 de reposo inactivo.

50 Hay dos pasos de la invención: principios para reglas de reposo, y algoritmos para seleccionar reglas de reposo adecuadas en escenarios específicos.

55 A continuación cuando se habla de modo/periodo "activo" es el modo/periodo de estado encendido al que se refiere y cuando se habla de modo/periodo de "reposo" es el modo/periodo de reposo activo al que se refiere.

60 Un principio directo es especificar un patrón fijo de periodos activo y periodos de reposo. Tal patrón sería normalmente periódico. Por ejemplo, en el caso de aplicaciones de voz (telefonía), podría equivaler a un periodo activo corte (unas pocas tramas) cada 20 ms.

65 Una desventaja de un patrón fijo es el conflicto inherente entre la flexibilidad del planificador y el consumo de energía. Si el periodo activo es muy corto, el emisor tiene poca o ninguna libertad de transmitir al receptor a la hora, lo que puede reducir la eficacia de la transmisión. Un periodo activo más largo da al planificador más libertad pero requiere que el receptor escuche activamente durante un periodo más largo, reduciendo la ganancia de consumo de energía.

Un principio de reglas ligeramente más avanzado es especificar que cada periodo activo empieza en un momento predeterminado y termina cuando un paquete se ha recibido, después de lo cual el receptor puede volver a modo de reposo. Tales periodos activos dinámicos pueden ser especificados para empezar periódicamente, por ejemplo, una vez cada 20 ms. Si no se transmite ningún paquete durante un periodo activo, se extiende hasta que el siguiente periodo activo haya empezado. Alternativamente, el periodo activo puede ser especificado para terminar después de cierto tiempo, por ejemplo, 5 ms, si no se transmite ningún paquete.

Para acortar el periodo activo para el receptor cuando no hay nada que recibir, el emisor puede enviar paquetes ficticios/vacíos al receptor con el fin de obligar al receptor a ir a modo de reposo. Esto puede ser ventajoso especialmente en situaciones de carga baja y media cuando hay una capacidad de transmisión sin usar disponible.

Más generalmente, las órdenes de reposo pueden ser incorporadas en la transmisión. Por ejemplo, la red puede enviar unos pocos paquetes seguidos por una orden que indica al terminal que está en reposo durante un cierto intervalo de tiempo, o hasta cierto momento cuando debería despertar.

Las reglas de reposo también pueden estar conectadas con retransmisiones. Si un paquete ha sido recibido por error, y el receptor informa al emisor por medio de un acuse de recibo negativo, un nuevo periodo activo puede ser definido para empezar como un resultado. La extensión de este periodo activo debería ser acoplada a la naturaleza de las retransmisiones. Por ejemplo, no debería empezar antes del momento más temprano posible en el que una retransmisión puede posiblemente ocurrir, por ejemplo, debido a retrasos en la transmisión y el proceso del acuse de recibo. Además, si el esquema de retransmisión requiere que las retransmisiones ocurran en un cierto instante de tiempo exacto, el periodo activo debería ser establecido para solo incluir ese instante de tiempo.

Otra opción es relacionar los periodos activos con el informe de calidad del canal desde el receptor. Tal informe está presente por ejemplo en HSDPA de WCDMA, en forma de informes CQI que se transmiten con un periodo que se señala desde la red al terminal. Puede ser deseable mantener el periodo largo para limitar la cantidad de recursos de radio gastados en el informe. Una desventaja de esto es que la red tiene información actualizada de la calidad del canal solo directamente después de un informe CQI. La exactitud de esa información se reduce entonces según pasa el tiempo, hasta el siguiente informe. En tales casos, puede ser ventajoso especificar la regla de reposo de manera que cada periodo activo empieza ligeramente después de un informe CQI, de manera que la red puede utilizar información actualizada de la calidad del canal.

Naturalmente, las reglas de reposo deberían ser seleccionadas dependiendo del tipo de tráfico con el fin de ser eficientes. Esto podría hacerse tanto basándose en el conocimiento del tipo de aplicación (por ejemplo, si es una llamada o una videollamada), QoS acordado por el tráfico, como basándose en la naturaleza observada del tráfico.

Si la información explícita sobre aplicaciones particulares está disponible, por ejemplo desde capas superiores, entonces las reglas de reposo prediseñadas pueden ser tabuladas para algunas aplicaciones. Por ejemplo, una aplicación de discurso puede tener una regla de reposo en la que el terminal entra en el modo de reposo inmediatamente al recibir un paquete de datos, y periódicamente vuelve al modo activo cada 20 ms, como se habló anteriormente.

Más generalmente, la naturaleza deseada de la conexión de radio puede ser conocida de forma parametrizada, por ejemplo, en forma de parámetros RAB [ref a spec 3GPP] u otro tipo de acuerdo QoS. Esto puede por ejemplo incluir la tasa de bit máxima, tasa de bit garantizada, tamaño de paquete máximo, y retraso máximo. Después la regla de reposo puede ser seleccionada automáticamente por medio de un algoritmo. Por ejemplo, la norma de reposo puede ser diseñada para entrar en el periodo activo periódicamente con un periodo que es determinado desde los parámetros QoS. El periodo puede ser calculado comparando la tasa de bit de tráfico entrante máxima con la tasa de bit estimada por la radio, de manera que es probable que, en cada periodo activo, todos los datos almacenados pueden ser transmitidos en una única transmisión. Con tal algoritmo, la regla de reposo puede ser actualizada dinámicamente basándose en cambios en las tasas de bit estimadas.

Una alternativa puede también ser utilizar un algoritmo de adaptación que determine las reglas de reposo basándose en características de tráfico observadas. Un ejemplo puede ser monitorizar el tiempo inter-llegada entre paquetes para cada usuario y dinámicamente adaptar la regla de reposo a este momento. Esto se puede hacer tanto en la red como en el terminal (o incluso en ambos), dependiendo de la naturaleza de la señalización del control definida para establecer las reglas de reposo.

La invención, si se implementa apropiadamente, puede reducir significativamente el consumo de energía en el terminal, incrementando así la vida de la batería.

Se apreciará que al menos algunos de los procedimientos descritos anteriormente son llevados a cabo de manera tan repetitiva como sea necesario para responder a las características que varían el tiempo del canal entre el transmisor y el receptor. Para facilitar la comprensión, muchos aspectos de la invención se describen en términos de secuencias de acciones para ser realizados, por ejemplo, por elementos de un sistema informático programable. Se reconocerá que varias acciones podrían ser realizadas por circuitos especializados (por ejemplo, pasarelas lógicas

discretas interconectadas para realizar una función especializada o circuitos integrados de aplicación específica), mediante instrucciones de programa ejecutados por uno o más procesadores, o una combinación de ambos.

5 Además, la invención puede adicionalmente ser considerada para ser realizada en forma de soporte de
almacenamiento legible por ordenador teniendo almacenado dentro un conjunto apropiado de instrucciones para su
uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de instrucción-ejecución, tal como un sistema basado
en ordenado, sistema que contiene un procesador, u otro sistema que puede coger instrucciones desde un soporte y
ejecutar las instrucciones. Como se utiliza aquí, un "soporte legible por ordenador " puede ser cualquier medio que
10 pueda contener, almacenar, comunicar, propagar, o transportar el programa para su uso por o en conexión con el
sistema, aparato o dispositivo de instrucción-ejecución. El soporte legible por ordenador puede ser, por ejemplo pero
no limitado, un sistema, aparato, dispositivo o soporte de propagación electrónico, magnético, óptico,
electromagnético, infrarrojo o semiconductor. Más ejemplos específicos (una lista no exhaustiva) del soporte legible
por ordenador incluyen una conexión eléctrica que tiene uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, una
15 memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria solo de lectura (ROM), una memoria solo de lectura programable
borrable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, y una memoria solo de lectura de disco compacto portátil (CD-
ROM).

De este modo, un soporte legible por ordenador que contiene un programa informático de acuerdo con una
realización preferida de la presente invención para reducir el consumo de energía de un terminal móvil en una red de
20 comunicación que comprende un emisor que transmite paquetes de datos en un canal de enlace descendente a uno
o más receptores a través de una interfaz de radio, en el que el programa informático realiza el paso de: definir
instantes de tiempo inactivos e instantes de tiempo de escucha, durante los cuales dicho receptor está escuchando
señalización desde dicho emisor, por lo que menos energía se consume durante dichos instantes de tiempo
inactivos.

25 Las modificaciones a las realizaciones de la invención descrita en lo sucesivo son posibles sin separarse del alcance
de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Expresiones tales como "que incluyen", "que
comprenden", "que incorporan", "que consisten en", "tienen", "es" utilizadas para describir y reivindicar la presente
invención están destinadas a ser construidas de manera no exclusiva, concretamente permitiendo que productos,
30 componentes o elementos no explícitamente descritos estén también presentes. La referencia al singular ha de ser
también analizada para relacionar con el plural y viceversa.

Los números incluidos con paréntesis en las reivindicaciones adjuntas están destinados a ayudar el entendimiento
de las reivindicaciones y no debería ser analizado en ningún modo para limitar el tema objeto reivindicado por estas
35 reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método, realizado por un equipo (18) de usuario que funciona en una red de comunicación móvil, para soportar la reducción del consumo de energía del equipo (18) de usuario, comprendiendo la red de comunicación móvil una estación base (15) de radio que transmite paquetes de datos en un canal (13) de enlace descendente a uno o más equipos (18) de usuario a través de una interfaz de radio, en el que el método se caracteriza por:
- 10 - acordar una regla con la estación base (15) de radio, cuya regla define instantes de tiempo inactivos e instantes de tiempo de escucha, durante cuyos instantes de tiempo de escucha dicha estación base (15) de radio envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario y dicho equipo (18) de usuario está escuchando la señalización desde dicha estación base (15) de radio, y durante cuyos instantes de tiempo inactivo la estación base (15) de radio no envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario, y
- 15 - aplicar dicha regla acordada de manera que se utiliza entre paquetes sucesivos en una sesión de comunicación de datos de paquetes en curso, por lo que el equipo (18) de usuario solo necesita escuchar la señalización desde dicha estación base (15) de radio durante los instantes de tiempo de escucha, permitiendo de este modo que el equipo (18) de usuario consuma menos energía durante dichos instantes de tiempo inactivos.
- 20 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos instantes de tiempo de escucha empiezan en un momento predeterminado y terminan cuando se recibe un paquete en dicho equipo (18) de usuario
- 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de recibir un paquete ficticio que la estación base (15) de radio ha enviado al equipo (18) de usuario con el fin de terminar dichos instantes de tiempo de escucha.
- 25 4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos instantes de tiempo de escucha empiezan en un momento predeterminado y terminan después de un momento predeterminado.
- 30 5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de recibir, desde la estación base (15) de radio, órdenes que ordenan al equipo (18) de usuario ir a un modo inactivo durante un periodo de tiempo de acuerdo con las instrucciones en dicha orden.
- 35 6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de recibir, desde la estación base (15) de radio, órdenes que mandan al equipo (18) de usuario, ir a un modo inactivo hasta un momento predeterminado.
- 40 7.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de activar el comienzo de dicho instante de tiempo de escucha enviando un acuse de recibo negativo a la estación base (15) de radio cuando un paquete es recibido erróneamente por el equipo (18) de usuario.
- 8.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho instante de tiempo de escucha empieza después de que un informe de calidad de canal es recibido por dicho equipo (18) de usuario.
- 45 9.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha regla es parte de reglas que son tabuladas para diferentes tipos de aplicaciones.
- 10.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de seleccionar automáticamente dicha regla por medio de un algoritmo basándose en parámetros predeterminados.
- 50 11.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el método comprende además el paso de determinar dicha regla por medio de un algoritmo de adaptación basándose en características de tráfico observado.
- 12.- Un equipo (18) de usuario para soportar la reducción del consumo de energía del equipo (18) de usuario cuando funciona en una red de comunicación móvil que comprende una estación base (15) de radio que transmite paquetes de datos en un canal de enlace descendente a uno o más equipos (18) de usuario a través de una interfaz de radio, caracterizado porque el equipo (18) de usuario se configura para:
- 55 acordar una regla con la estación base (15) de radio, cuya regla define instantes de tiempo inactivo e instantes de tiempo de escucha, durante cuyos instantes de tiempo de escucha dicha estación base (15) de radio envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario y dicho equipo (18) de usuario está dispuesto para escuchar para la señalización desde dicha estación base (15) de radio, y durante cuyos instantes de tiempo inactivos la estación base (15) de radio no envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario, y
- 60 aplicar dicha regla acordada de manera que se utiliza entre sucesivos paquetes en una sesión de comunicación de paquetes de datos en curso, por lo que el equipo (18) de usuario solo necesita escuchar la señalización desde dicha estación base (15) de radio durante los instantes de tiempo de escucha, permitiendo de este modo que el equipo
- 65

(18) de usuario consuma menos energía durante dichos instantes de tiempo inactivos.

- 5 13.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dichos instantes de tiempo de escucha empiezan en un momento predeterminado y terminan cuando un paquete es recibido en dicho equipo (18) de usuario.
- 10 14.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está además configurado para recibir un paquete ficticio que la estación base (15) de radio ha enviado al equipo (18) de usuario con el fin de terminar dichos instantes de tiempo de escucha.
- 15 15.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dichos instantes de tiempo de escucha están dispuestos para empezar en un momento predeterminado y para terminar de después de un momento predeterminado.
- 20 16.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está configurado además para recibir, desde la estación base (15) de radio, órdenes que mandan a dicho equipo (18) de usuario ir a un modo inactivo durante un periodo de tiempo de acuerdo con instrucciones en dicha orden.
- 25 17.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está configurado además para recibir, desde la estación base (15) de radio, órdenes que mandan al equipo (18) de usuario ir a un modo inactivo hasta un momento predeterminado.
- 30 18.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está configurado además para activar el comienzo de dicho instante de tiempo de escucha enviando un acuse de recibo negativo a la estación base (15) de radio cuando un paquete es recibido erróneamente por dicho equipo (18) de usuario.
- 35 19.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dichos instantes de tiempo de escucha están dispuestos para empezar después de que un informe de calidad de canal es recibido por el equipo (18) de usuario.
- 40 20.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dicha regla es parte de reglas que son tabuladas para diferentes tipos de aplicaciones.
- 45 21.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está además configurado para seleccionar automáticamente dicha regla por medio de un algoritmo basándose en parámetros predeterminados.
- 50 22.- Un equipo (18) de usuario de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el equipo (18) de usuario está además configurado para determinar dicha regla por medio de un algoritmo de adaptación basándose en características de tráfico observado.
- 55 23.- Un soporte legible por ordenador que contiene un programa informático para soportar la reducción de consumo de energía de un equipo (18) de usuario que funciona en una red de comunicación inalámbrica que comprende una estación base (15) de radio que transmite paquetes de datos en un canal de enlace descendente a uno o más equipos (18) de usuario a través de una interfaz de radio, caracterizado porque el programa informático, cuando se ejecuta en el equipo (18) de usuario, hace que el equipo (18) de usuario realice los pasos de:
- acordar una regla con la estación base (15) de radio, cuya regla define instantes de tiempo inactivos e instantes de tiempo de escucha, durante cuyos instantes de tiempo de escucha dicha estación base (15) de radio envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario y dicho equipo (18) de usuario está escuchando la señalización desde dicha estación base (15) de radio, y durante cuyos instantes de tiempo inactivo la estación base (15) de radio no envía paquetes a dicho equipo (18) de usuario, y
 - aplicar dicha regla acordada de manera que se utiliza entre paquetes sucesivos en una sesión de comunicación de datos de paquetes en curso, por lo que el equipo (18) de usuario solo necesita escuchar la señalización desde dicha estación base (15) de radio durante los instantes de tiempo de escucha, permitiendo de este modo que el equipo (18) de usuario consuma menos energía durante dichos instantes de tiempo inactivos.

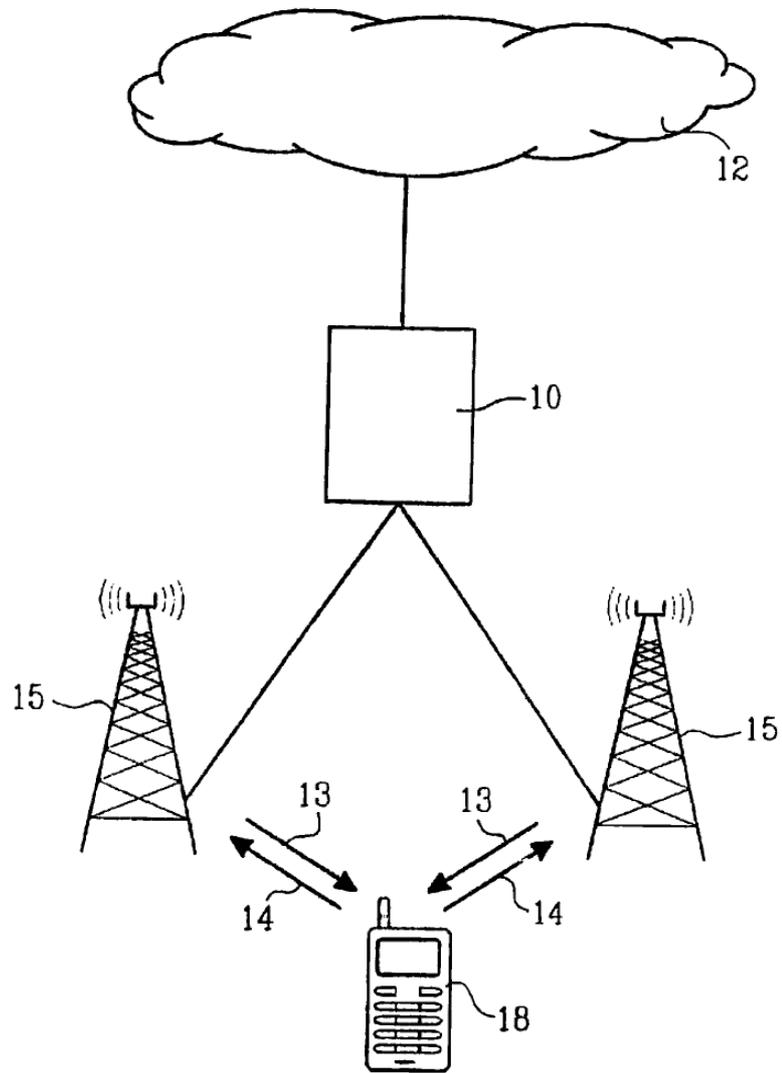


Fig. 1

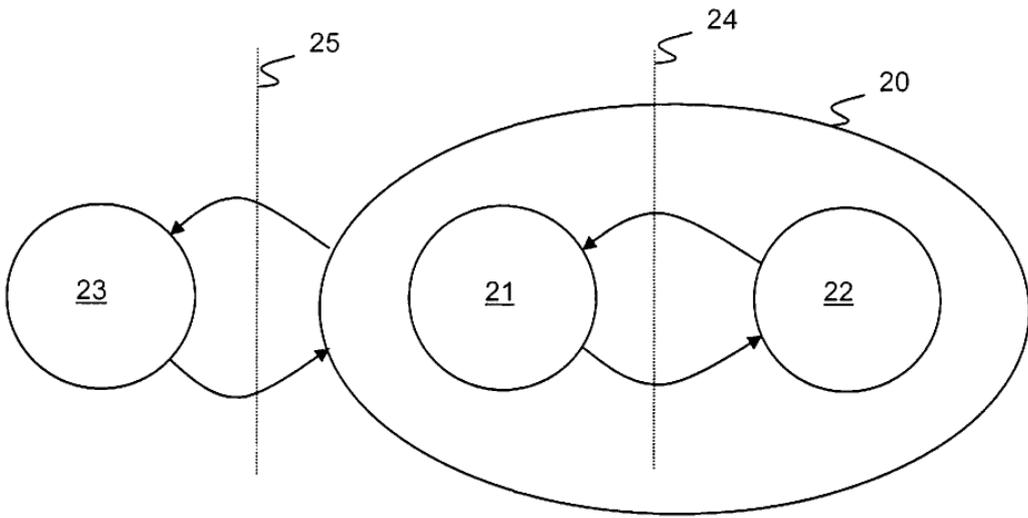


Fig. 2