



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 163**

51 Int. Cl.:  
**H04W 52/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08841130 .1**

96 Fecha de presentación : **13.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2206390**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Patrones de mensajería optimizados.**

30 Prioridad: **23.10.2007 FI 20075747**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.06.2011**

73 Titular/es: **TeliaSonera AB.**  
**106 63 Stockholm, SE**

72 Inventor/es: **Huoviala, Rauno y**  
**Pihlajamäki, Antti**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 362 163 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

Patrones de mensajería optimizados

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere al ahorro de potencia en terminales de comunicación, y más en particular a patrones de mensajería optimizados.

**Antecedentes de la invención**

10 Con la popularidad de servicios tales como los servicios IMS, de presencia/ IM, servicios de pulsar para hablar, Push Mail, etc., la necesidad de servicios de "siempre en ejecución" se está volviendo importante para los proveedores de servicio en redes de telecomunicación. Por ejemplo, el servicio de presencia puede ser considerado como un servicio de entorno doméstico basado en cliente-servidor, en el que el entorno doméstico (servidor de presencia) gestiona la información de presencia de dispositivos de usuario (clientes), servicios y medios de servicio, incluso cuando existe itinerancia. La información de presencia consiste en un conjunto de atributos que caracterizan propiedades corrientes de información de presencia de un dispositivo del usuario, y puede ser suministrada a los dispositivos de usuario dentro del grupo de comunicación. También existen planes para implementar la característica de presencia en aplicaciones de VoIP móviles (Voz sobre IP), con lo que se podría detectar fácilmente si un dispositivo de usuario puede ser contactado a través de una conexión de VoIP.

15 La Mensajería Instantánea (IM), especialmente en entorno móvil, es un servicio de mensajería en tiempo real habilitado por presencia, que permite una mensajería más y más rápida, por ejemplo en comparación con los mensajes de texto SMS. Algunas aplicaciones de IM permiten también comunicación en grupo. El pusch e-mail, a su vez, es un servicio de "siempre en ejecución", en el que un e-mail nuevo es transferido ("pushed") activamente y de forma instantánea al cliente de e-mail, cuando el e-mail llega al servidor de correo.

20 Lo que es común a estos y otros muchos servicios de "siempre en ejecución" es que los mismos, ocasionalmente pero incluso constantemente, envían y reciben pequeños mensajes relacionados con la aplicación. Los mensajes son, por ejemplo, actualizaciones de estado, petición actualizada, mensajes de mantenerse activo, o pequeños mensajes de datos de usuario. Típicamente, cada aplicación de servicio tiene su propio patrón de mensaje, es decir, un programa de transmisión de mensaje, y los patrones de mensaje de diferentes aplicaciones pueden variar significativamente unos de otros.

25 Sin embargo, en términos de optimización de recursos de radio y especialmente de uso de potencia en una red de acceso WCDMA, tal promiscuidad en la transmisión de mensajes es problemática. La transmisión de cada mensaje requiere la activación de su propio canal de radio, lo que provoca un consumo extra de potencia. Además, cuando el tamaño del mensaje excede de un valor de umbral, el mensaje es transmitido siempre por el canal de transporte dedicado (DCH) de la red WCDMA, lo que exige mucha potencia en comparación con el tamaño bastante pequeño de un mensaje típico. De ese modo, existe una necesidad de un patrón de mensaje más optimizado para aplicaciones de "siempre en ejecución".

30 El documento D1: EP 1773005, divulga un procedimiento para controlar un canal de comunicación utilizado por un dispositivo de comunicación, en el que el dispositivo de comunicación comprende al menos una aplicación de siempre en ejecución. El canal de comunicación tiene un estado activo y un estado latente. En el procedimiento, el descenso del canal del estado activo al estado latente está controlado de acuerdo con los parámetros de interrupción temporal establecidos por las aplicaciones (incluyendo la aplicación de siempre en ejecución). De acuerdo con una realización, el envío de mensajes y con ello el hecho de llevar al canal de comunicación al estado activo, se retrasa dentro del retardo de transmisión permisible, y al mismo tiempo son acumulados una pluralidad de mensajes para ser transmitidos conjuntamente, una vez que el canal de comunicación ha sido llevado al estado activo.

35 El documento D2: WO 01/31950 divulga un procedimiento para determinar cuándo conmutar un usuario desde un canal de baja capacidad a un canal de alta capacidad teniendo en cuenta la carga actual o a través del canal de baja capacidad. En primer lugar, se asocian diferentes cargas de canal con diferentes umbrales de cantidad de datos. A continuación, la cantidad detectada de datos que van a ser transmitidos por el canal de baja capacidad se compara con su correspondiente umbral de cantidad de datos, y si se rebasa el umbral, la transmisión es conmutada a un canal de alta capacidad.

**Sumario de la invención**

40 Ahora se ha inventado un procedimiento mejorado y un equipo técnico que implementa el procedimiento, mediante los que se puede reducir significativamente el consumo de corriente del terminal. Los diversos aspectos de la invención incluyen un procedimiento, un terminal de comunicación y un programa de ordenador, los cuales están caracterizados por lo que se expone en las reivindicaciones independientes. Las diversas realizaciones de la invención se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

- De acuerdo con un primer aspecto, un procedimiento de acuerdo con la invención se basa en la idea de reducir el consumo de corriente en un terminal de comunicación, cuyo terminal comprende una o más aplicaciones de siempre en ejecución dispuestas para enviar y recibir mensajes relacionados con las citadas una o más aplicaciones de siempre en ejecución, hasta y desde uno o más servidores de aplicación de siempre en ejecución conectados a una red de comunicación, siendo el envío y la recepción llevados a cabo de acuerdo con un patrón de mensajería específico para cada aplicación de siempre en ejecución. En el procedimiento, la información se recoge sobre el patrón de mensajería de al menos una aplicación de siempre en ejecución, por una parte, y sobre parámetros de canales de comunicación asignados a dichos envío y recepción de los citados mensajes, por otra parte. A continuación, se determina un patrón de mensajería uniforme para dichos mensajes de acuerdo con la regla siguiente: disponer uno o más mensajes que van a ser transmitidos juntos, de tal modo que se utiliza el canal de comunicación más eficiente en energía, o si el tamaño de un mensaje excede la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, disponer dicho mensaje para que sea transmitido por un siguiente canal de comunicación más eficiente en energía que tenga capacidad de transmisión para transmitir dicho mensaje.
- De acuerdo con una realización, se determina un retardo de transmisión permisible para dichos mensajes, y los mensajes procedentes de una o más aplicaciones de siempre en ejecución durante el citado retardo de transmisión permisible se combinan en un grupo de mensajes.
- De acuerdo con una realización, se determina un paquete de mensaje que incluye el número de mensajes transmisibles dentro de la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía a partir de dicho grupo de mensajes, y se determina un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje de tal modo que todos los mensajes dentro de dicho grupo de mensajes son transmitidos durante dicho retardo de transmisión permisible.
- De acuerdo con una realización, dicho patrón de mensajería uniforme para los mensajes de dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución, se determina separadamente para la dirección de enlace ascendente y la dirección de enlace descendente.
- De acuerdo con una realización, dicho patrón de mensajería uniforme para dirección de enlace descendente es transmitido a dichos uno o más servidores de siempre en ejecución, y la mensajería de enlace descendente es ordenada por medio de dichos uno o más servidores de siempre en ejecución y de una función de recurso de canal de la red de comunicación.
- De acuerdo con una realización, la mensajería de enlace ascendente está controlada de acuerdo con dicho patrón de mensajería uniforme por medio de una función de recurso de canal del terminal.
- De acuerdo con una realización, la red de comunicación incluye una red de acceso de WCDMA, en la que los canales de comunicación asignados para transmitir dichos mensajes entre el citado terminal y la red de comunicación se determina mediante estados RCC, los cuales están controlados por los bloques de gestión de recurso de radio (RRM) de dicho terminal y de dicha red.
- De acuerdo con una realización, los mensajes que han de ser transmitidos están dispuestos de acuerdo con la eficiencia de energía y la capacidad de transmisión de estados DCH, FACH y PCH de la red de acceso de WCDMA.
- La disposición conforme a la invención proporciona ventajas significativas. La primera y principal ventaja consiste en que se pueden conseguir ahorros considerables de consumo de corriente, ampliando con ello la vida útil de la batería del terminal. Los ahorros pueden ser conseguidos con independencia de las aplicaciones de siempre en ejecución que se utilicen y de sus parámetros. Además, desde el punto de vista de la red, los ahorros de corriente son incluso más significativos que para el terminal, puesto que el número de mensajes transmitidos en la red crece fácilmente de forma exponencial cuando las aplicaciones de siempre en ejecución se hacen más populares.
- Un segundo aspecto y un tercer aspecto proporcionan un terminal de comunicación y un programa de ordenador, los cuales están dispuestos de modo que implementan el procedimiento anterior.
- Estos y otros aspectos de la invención y de las realizaciones relacionadas con la misma, resultarán evidentes en vista de la descripción detallada de las realizaciones adicionales que siguen.

#### **Lista de dibujos**

- En lo que sigue, las diversas realizaciones de la invención van a ser descritas con mayor detalle con referencia a los dibujos anexos, en los que:
- La Figura 1 muestra la arquitectura de sistema de la red UMTS de acceso de radio terrestre (UTRAN);
- la Figura 2 muestra la arquitectura de protocolo de interfaz de radio de UMTS desde la perspectiva del plano de control;

la Figura 3 muestra un diagrama de bloques de un procedimiento de mensajería optimizado de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de mensajería optimizado de acuerdo con algunas realizaciones de la invención, y

- 5 la Figura 5 muestra un dispositivo electrónico de acuerdo con una realización de la invención en una diagrama de bloques reducido.

### **Descripción de realizaciones**

10 En lo que sigue, la invención va a ser ilustrada mediante referencia a un esquema de acceso de WCDMA utilizado en sistemas 3GPP de UMTS. Se debe manifestar, sin embargo, que la invención no se limita a UMTS solamente, sino que la misma puede ser implementada en cualquier sistema de comunicación, en el que las aplicaciones de siempre en ejecución o aplicaciones similares requieran transmisión continua de pequeños mensajes relacionados con la aplicación. Por ejemplo, la invención puede ser utilizada en terminales GSM o WLAN que incluyan aplicaciones de siempre en ejecución.

15 El UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) es el sistema de comunicación móvil de 3ª generación en el que la red de acceso celular inalámbrica se implementa utilizando WCDMA. En la arquitectura de sistema de la red UMTS de acceso de radio terrestre (UTRAN) mostrada en la Figura 1, un controlador de red de radio (RNC) está conectado a una red central a través de una interfaz Iu, las RNCs están interconectadas a través de una interfaz Iur, y una RNC está conectada a uno o más Nodos B a través de una interfaz Iub. Un Nodo B contiene una o más células, siendo la célula una unidad básica a la que el equipo de usuario (UE) tiene acceso inalámbrico a través de una interfaz de radio Uu.

20 Considerando la arquitectura de protocolo de interfaz de radio UMTS desde la perspectiva del plano de control, según se muestra en la Figura 2, la capa inferior es una capa física (WCDMA PHY L1), encontrándose por encima de la capa física una capa de control de acceso de medios (MAC), una capa de control de enlace de radio (RLC) y una capa de control de recurso de radio (RRC). La capa de RRC ofrece servicios a capas más altas de estrato de no acceso, es decir, para gestión de movilidad (MM), control de llamada (CC), gestión de sesión (SM), etc., cuya señalización está encapsulada en mensajes RRC para su transmisión sobre la interfaz de radio. La capa de RRC utiliza los protocolos de capa inferior, a su vez, para configurar los parámetros para los canales físico, lógico y de transporte, y para comandar los protocolos de capa inferior para realizar diversas mediciones.

25 Desde el punto de vista de la capa de RRC, el equipo de usuario UE opera ya sea en modo de conectado o ya sea en modo de inactivo. El modo de conectado se divide además en estados de servicio, los cuales definen qué clase de canal físico está utilizando el UE.

30 Cuando el UE ha sido conmutado a conexión, éste opera en el modo de inactivo mediante selección de una célula adecuada de PLMN (Red Móvil Pública de Tierra) apropiada, y después sintoniza su canal de control, es decir, el UE "acampa en una célula". El UE permanece en la unidad de modo inactivo que transmite una petición de establecimiento de una conexión de RRC, la cual, si tiene éxito, lleva el UE al modo de conectado.

35 Desde el modo de inactivo, el UE puede transitar en el estado Cell\_DCH o el estado Cell\_FACH del modo de conectado. En el estado Cell\_DCH, se asigna un canal físico dedicado (DCH) al UE. El UE utiliza el DCH en su transmisión de datos de usuario y de información de control. En el estado Cell\_FACH el UE utiliza, ya sea el canal de acceso hacia delante (FACH) o ya sea el canal de acceso aleatorio (RACH) para transmitir tanto mensajes de señalización como pequeñas cantidades de datos del plano de usuario. Desde el estado Cell\_FACH, el UE puede transitar al estado Cell\_PCH o al estado URA\_PCH para minimizar el consumo de batería, con lo que solamente se puede alcanzar el UE mediante el canal de radiobúsqueda (PCH). En el estado Cell\_PCH, el UE es identificado sobre un nivel de célula en el RNC de servicio, pero en el estado URA\_PCH solamente en el nivel de Área de Registro de UTRAN (URA). El UE abandona el modo de conectado y retorna al modo de inactivo cuando se libera o falla la conexión RRC.

40 El documento TR25.922 de 3GPP, divulga una transferencia de control entre un DCH/DCH y un RACH/FACH basada en una medición de tráfico de una canal de transmisión, y un procedimiento para el cambio de la relación DCH/DCH. En consecuencia, cuando el tráfico rebasa un cierto umbral, existe una capacidad de transferencia de control desde un RACH/FACH a un DCH/DCH, o de mejora de la relación DCH disminuyendo los factores de ensanchamiento. Por el contrario, cuando el tráfico es menor que un cierto umbral, existe una capacidad de transferencia de control desde el DCH/DCH al RACH/FACH, o de mejora de la relación DCH incrementando los factores de ensanchamiento. Los documentos TR25.922 y TR25.331 de 3GPP, divulgan además cómo se lleva a cabo la transferencia del control de canal entre un DCH/DCH y un RACH/FACH mediante procesos RRC de "Reconfiguración de Canal Físico" o "Reconfiguración de Canal de Transmisión". Para los detalles adicionales, se hace referencia a dichos documentos.

55

El consumo de corriente del UE varía significativamente, dependiendo del modo en que se esté usando el UE. Por ejemplo, el consumo de corriente del DCH durante la transmisión es sustancialmente el doble del consumo de corriente del RACH. Además, se ha definido un tiempo de mantenimiento de canal para el DCH, con lo que, después de la transmisión, se especifica que el DCH se mantenga activo durante el tiempo de mantenimiento, durante el que el consumo de corriente es similar al de la transmisión. Un valor típico para el tiempo de mantenimiento de DCH es de tres segundos.

A este respecto, los patrones de mensajería programados de forma completamente aleatoria de diversas aplicaciones de siempre en ejecución, ocasionan un consumo de potencia innecesario. Cada transmisión de un mensaje, a pesar de su tamaño, requiere la activación de su propio canal de radio, provocando un consumo extra de potencia. Esto ha conducido a soluciones, en las que los pequeños mensajes son acumulados durante un cierto período de tiempo, por ejemplo durante 10 minutos, y a continuación agrupados en un paquete de mensaje para su transmisión. Sin embargo, puesto que los mensajes más grandes que exceden del umbral dado deben ser transmitidos por el DCH, en ese caso el incremento de consumo de potencia es significativo debido al consumo de corriente más alto combinado con el tiempo de mantenimiento de DCH.

De acuerdo con una realización, se pueden conseguir ahorros en el consumo de potencia mediante una implementación en la que se combinan los mensajes procedentes de diversas aplicaciones de siempre en ejecución, para utilizar un patrón de mensajería uniforme de tal modo que se envía simultáneamente una cantidad de mensajes, mientras se habilita el uso amplio de los canales de WCDMA más eficientes en cuanto a energía (estados RRC).

La implementación se lleva a cabo de manera más preferente a modo de aplicación de software almacenada y ejecutable en el UE, cuya aplicación se menciona en la presente memoria con el nombre de "Ahorrador de Batería de Siempre en ejecución", es decir, aplicación ABS. La operación de la aplicación ABS se divulga además mediante referencia a un diagrama de bloques de la Figura 3. En la Figura 3, el terminal 300 incluye la función 302 de ABS, la cual tiene la tarea de acumular información sobre los parámetros utilizados de los estados RRC, por una parte, y sobre los patrones de comunicación utilizados por las diversas aplicaciones 304 de siempre en ejecución, ejecutadas normalmente en el terminal, por otra parte. El terminal 300 puede incluir una o más aplicaciones 304 de siempre en ejecución, todas las cuales tienen patrones de mensajería individuales, que son recopilados en relación con la función 302 de ABS. El terminal 300 incluye además un bloque 306 de gestión de recurso de radio (RRM de UE), el cual, junto con el bloque 308 de NW de RRM de la red, controla los estados RRC y los parámetros requeridos para establecer, modificar y liberar la entidades de protocolo de capa más baja.

Ahora, la función 302 de ABS acumula información sobre los patrones de comunicación de las una o más aplicaciones 304 de siempre en ejecución. Según se ha mencionado en lo que antecede, las aplicaciones de siempre en ejecución pueden incluir servicios de presencia/ Mensajería Instantánea, servicios IMS, Push Mail, los cuales poseen típicamente un patrón de mensajería diseñado al menos para la dirección de enlace descendente, aunque también posiblemente para la dirección de enlace ascendente (por ejemplo, para mensajes de Mensajería Instantánea de enlace ascendente). La mayor parte de los mensajes relacionados con aplicaciones de siempre en ejecución, no son críticos para ser transmitidos en tiempo real, es decir, en la mayor parte de los casos es incluso aceptable un retardo de transmisión de varios minutos. Para tales mensajes, la función de ABS combina mensajes de varias aplicaciones de siempre en ejecución en un grupo de mensajes que, al menos en teoría, podrían ser enviados conjuntamente de forma simultánea (es decir, sin que se cause ningún retardo que no sea razonable).

Un segundo factor que afecta al patrón de comunicación real, es el objetivo de uso de los canales de WCDMA de mayor eficiencia en cuanto a energía (estados RRC), tan extensamente como sea posible. Ahora, se examinan estos grupos de mensajes combinados mediante la función de ABS, respecto a si pueden ser transmitidos en el estado FACH en vez de en el estado DCH de alto consumo de corriente. Para este propósito, el número de mensajes enviados desde cada grupo de mensajes a la vez, se optimiza en vista de la capacidad del FACH, por ejemplo. De ese modo, tamaño de los mensajes se compara con el tamaño máximo de datos que han de ser transmitidos sobre FACH, y a continuación se determina con preferencia un paquete de mensaje, el cual incluye uno o más mensajes de varias aplicaciones de siempre en ejecución, de tal modo que el tamaño total del paquete de mensaje sea tan próximo al tamaño máximo de datos de FACH como sea posible. Naturalmente, si el tamaño de un mensaje rebasa incluso el tamaño máximo de datos de FACH, entonces se debe utilizar el DCH para la transmisión del mensaje.

De acuerdo con una realización, la función de ABS examina con preferencia si la célula actual del terminal soporta el estado Cell\_PCH. Si el estado Cell\_PCH está soportado, entonces podría ser utilizado en vez del estado de inactivo para minimizar el consumo de corriente del terminal durante los momentos de inactividad. Con independencia de si el estado de Cell\_PCH está o no soportado, la función de ABS examina además con preferencia si la red soporta transiciones de estado de inactivo-a-FACH o simplemente de inactivo-a-DCH, y cuales son los períodos de inactividad y los valores de umbral de cantidad de datos para transiciones de estado. A continuación, en base a estos parámetros y a los valores de consumo de corriente acumulados o pronosticados en diferentes estados, la función de ABS empieza entonces a determinar el patrón de mensajería más eficiente.

- De acuerdo con una realización, si solamente está soportada la transición de estado de inactivo-a-DCH, entonces la función de ABS, en base a la cantidad media de datos de mensajes de las diferentes aplicaciones de siempre en ejecución, calcula si es ventajoso optimizar el tamaño total del paquete de mensaje y su intervalo de transmisión de tal modo que el terminal de UE permanece automáticamente en el estado de Cell\_FACH (es decir, no hay tránsito al estado de inactivo). La otra opción es el tránsito al estado de inactivo después de la transmisión de un paquete de mensaje, con lo que se consiguen ahorros de corriente en el estado de inactivo, pero el despertar al modo de conectado se lleva siempre a cabo a través del estado Cell\_DCH de alto consumo de corriente.
- Por otra parte, si la célula actual del terminal soporta el estado Cell\_PCH o las transiciones de estado de inactivo-a-FACH, entonces de acuerdo con una realización, el tamaño total del paquete de mensaje se optimiza con preferencia con vistas a la transmisión FACH. Entre las transmisiones, el UE terminal puede transitar al estado de inactivo o al estado de Cell\_PCH, y durante el tiempo de la siguiente transmisión se lleva a cabo una transición de estado de inactivo-a-FACH o de PCH-a-FACH.
- En conjunto, los parámetros que afectan típicamente a la determinación del patrón de mensajería más eficiente en cuanto a energía, incluyen al menos el consumo de corriente en diferentes estados RRC, temporizadores de inactividad de las transiciones de estado, y la capacidad de transmisión ajustada de datos de cada estado de RRC.
- En redes de WCDMA, se determinan típicamente al menos tres temporizadores de inactividad diferentes para transiciones de estado: el temporizador T1 para la transición de estado de DCH-a-FACH, el temporizador T2 para la transición de estado de FACH-a-PCH o de FACH-a-inactivo, y el temporizador T3 de PCH-a-inactivo. Los tres temporizadores y sus valores son controlados en red, típicamente gestionados por el RNC.
- El temporizador T1 determina el período de inactividad que se requiere después del tráfico por el canal DCH, después de cuyo período el UE puede transitar al estado Cell\_FACH. El valor T1 es típicamente de un par de segundos (por ejemplo, de 2 – 5 segundos), y puede depender de la tasa de datos de DCH utilizada de tal modo que cuanto más alta sea la tasa de datos, más corto es el período de inactividad. Por otra parte, el valor de T1 puede no ser demasiado corto, puesto que ello podría deteriorar la experiencia de usuario, por ejemplo en navegación web.
- El temporizador T2 determina el período de inactividad que se requiere después del tráfico por el canal FACH, después de cuyo período el UE puede transitar al estado de inactivo o al estado Cell\_PCH. También, el valor T2 es típicamente de un par de segundos (por ejemplo, 2 segundos), pero dependiendo de los servicios usados, también es posible no disponer de ningún temporizador T2, es decir, que el valor T2 sea cero. El temporizador T3 determina el período de liberación de conexión de RCC, es decir, el período de inactividad del estado Cell\_PCH para transitar al estado de inactivo, el cual es típicamente de al menos diez minutos.
- El consumo de corriente de un terminal UE en estados diferentes es siempre específico del terminal, y por lo tanto solamente se pueden proporcionar estimaciones aproximadas. En los terminales móviles actuales, el consumo de corriente en el estado DCH es de aproximadamente 200 – 260 mA. En el estado FACH, el consumo de corriente es de aproximadamente la mitad del consumo en el estado DCH, es decir, de aproximadamente 100 – 130 mA. En el estado PCH, el consumo de corriente es mínimo, típicamente de unos pocos (2 – 5) mA. Sin embargo, es muy probable que según avanza la tecnología, los valores absolutos de corriente se harán más pequeños, mientras que la relación mutua probablemente seguirá siendo esencialmente la misma.
- En consecuencia, es obvio que los valores de los temporizadores T1 y T2 y el consumo de corriente del terminal en los estados DCH y FACH, son los parámetros que tienen significación cuando se determina el patrón de mensajería más eficiente en cuanto a corriente. Con relación a la capacidad de transmisión de datos de cada estado de RRC, los umbrales de datos acumulados que disparan una transición de estado, pueden ser ajustados por el operador de red. En muchos casos, un umbral de transición de estado de FACH-a-DCH, ha sido ajustado en 128 bytes de datos acumulados, pero, por ejemplo, un valor de umbral de datos de 1 kB podría ser también utilizado.
- Una vez que se ha determinado el tamaño apropiado de los paquetes de mensaje, se calcula a continuación un intervalo de transmisión, es decir, con qué frecuencia deben ser enviados los paquetes de mensaje de tal modo que no se cause ningún retardo o acumulación de los mensajes que no sea razonable. Naturalmente, los períodos de inactividad que disparan las transiciones de estado, también son tenidos en cuenta. Según se ha mencionado anteriormente, en algunas ocasiones es preferible que el UE terminal permanezca todo el tiempo en estado FACH en vez de transitar al estado de inactivo y después, a través del estado DCH, al estado FACH.
- A continuación, en base al tamaño de los paquetes de mensaje y al intervalo de transmisión, se determinan patrones de mensajería uniformes, con preferencia de manera separada para ambas mensajería de enlace ascendente y mensajería de enlace descendente. Sin embargo, cuando se considera especialmente el estado DCH, ambas mensajería de enlace ascendente y mensajería de enlace descendente deben ser tenidas en cuenta, puesto que el canal DCH está siempre establecido en ambas direcciones. Por lo tanto, si existe tráfico de enlace descendente por el DCH, también es preferible enviar tantos datos como sea posible en la dirección de enlace ascendente. La función 302 de ABS indica el patrón de mensajería de enlace descendente a los servidores 310 de aplicación de siempre en ejecución, conectados a la red de acceso. A continuación, los servidores 310 de aplicación operan junto con el bloque 308 de la red para organizar los mensajes de enlace descendente que han de ser

transmitidos, de tal modo que los mismos sean recibidos en el terminal de forma optimizada. Con relación a la mensajería de enlace ascendente, la función de ABS controla preferentemente por sí misma la formación y la transmisión de los mensajes de siempre en ejecución, de acuerdo con el patrón de mensajería de enlace ascendente determinado. A continuación, en base al tamaño del paquete de mensaje, el bloque de RRM del terminal

5 asigna un estado adecuado para la transmisión, por ejemplo a través de los procesos “Reconfiguración de Canal Físico” o “Reconfiguración de Canal de Transmisión” de RRC mencionados anteriormente.

De acuerdo con una realización, si existen razones particulares para utilizar un canal de alta capacidad de transmisión que tenga una baja eficiencia en energía (por ejemplo, el DCH en caso de WCDMA) para transmitir un mensaje determinado, entonces la función de ABS se configura de modo que transmita otros mensajes acumulados

10 al mismo tiempo. Típicamente, esto no provoca ningún incremento significativo en el consumo de corriente, puesto que la mayor parte del consumo de corriente se debe al temporizador de larga inactividad. De ahí que, la activación de canal DCH se utilice de manera más eficiente.

De ese modo, si el usuario del UE que envía un mensaje largo (por ejemplo, un sondeo de email) por el DCH o una aplicación de siempre en ejecución, necesita que se transmita un mensaje determinado en un instante de tiempo particular por el DCH, a continuación, por ejemplo los mensajes de estados acumulados y de mantenimiento activo

15 de las otras aplicaciones de siempre en ejecución, son transmitidos también por el DCH.

De acuerdo con una realización, la función de ABS puede incluso estar configurada para utilizar un temporizador para ajustar la transmisión de los mensajes desde las otras aplicaciones de siempre en ejecución. Entonces, si por ejemplo se acaba de enviar un mensaje de estado de una aplicación de siempre en ejecución (es decir, el temporizador no ha expirado aún), no se envía ningún nuevo mensaje de estado incluso aunque el canal DCH esté

20 activado como “libre”.

Algunos principios básicos relativos al proceso de determinación de un patrón de mensajería uniforme para los mensajes de aplicación de siempre en ejecución, han sido ilustrados adicionalmente en el diagrama de flujo de la Figura 4. En esta ilustración, el proceso se describe sobre un nivel general, sin limitarlo en particular a redes de

25 WCDMA ni a sus estados de RRC. El proceso de determinación de un patrón de mensajería uniforme en la función de ABS se inicia acumulando (400) información sobre los patrones de mensajería de una o más aplicaciones de siempre en ejecución utilizadas en el terminal. Otra etapa consiste en acumular (402) información sobre parámetros de canales de comunicación asignados para el citado envío y recepción de dichos mensajes. En caso de WCDMA, esto significa prácticamente acumular información sobre los parámetros utilizados de los estados de RRC. El orden de estas etapas puede variar, y por otra parte, la última etapa puede ser llevada a cabo, por ejemplo, de forma simultánea con una o más de las etapas que se describen en lo que sigue.

30

En esta ilustración, la siguiente etapa consiste en determinar (404) un retardo de transmisión permisible para los citados mensajes. Según se ha mencionado en lo que antecede, en la mayor parte de los casos se puede asignar un retardo de transmisión aceptable de varios minutos a la mayor parte de los mensajes de aplicación de siempre en

35 ejecución. A continuación, se calculan (406) los mensajes procedentes de una o más aplicaciones de siempre en ejecución utilizados en el terminal durante el retardo de transmisión permisible, dando como resultado un grupo acumulativo de mensajes.

Ahora, se compara (408) el tamaño de este grupo de mensajes con los parámetros de los canales de comunicación asignados (por ejemplo, los parámetros de los estados de RRC), y si la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente (1<sup>er</sup> canal en la Figura 4) lo permite, entonces se determina un paquete de mensaje que

40 incluye uno o más mensajes transmisibles dentro de dicha capacidad de transmisión. Finalmente, para completar el patrón de mensajería uniforme, se determina (410) un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje de tal modo que todos los mensajes dentro de dicho grupo de mensajes son transmitidos durante el citado período de transmisión permisible.

Sin embargo, si se observa (en la etapa 408 anterior) que no se puede definir ningún paquete de mensaje transmisible dentro de la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, entonces se examina si es posible definir (412) un paquete de mensaje transmisible dentro de la capacidad de transmisión del siguiente canal de comunicación más eficiente en energía (2<sup>o</sup> canal en la Figura 4). Si se puede definir ese paquete de mensaje, entonces se determina (410) un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje. Si no se ha

45 encontrado aún ningún paquete de mensaje transmisible, entonces se asigna (414) el canal de comunicación menos eficiente en energía (“3<sup>er</sup> canal” en la Figura 4) para transmitir el paquete de mensaje con un intervalo de transmisión (410) adecuado.

50

En este ejemplo, se supone que solamente existen tres canales de comunicación con diferentes capacidades de transmisión disponibles. Un experto aprecia que si existen más de tres canales disponibles, entonces las etapas 408 – 414 deben ser repetidas hasta que se encuentre un canal de comunicación adecuado para la transmisión del

55 paquete de mensaje.

Un experto aprecia también que en un caso real de WCDMA, la implementación real no es tan directa como se describe en la Figura 4. En caso de WCDMA, la transición de estado soportada por la red y los temporizadores de

inactividad para las transiciones de estado, deben ser cuidadosamente tomados en consideración, y su efecto sobre el consumo total de corriente debe ser evaluado. Además, en el WCDMA, solo existen dos canales (FACH y DCH) disponibles para transmitir los mensajes, aunque también debe ser considerado el tercer canal (PCH) para las transiciones de estado.

- 5 Un experto aprecia además que cualquiera de las realizaciones descritas en lo que antecede puede ser implementada como una combinación de una o más de las otras realizaciones, a menos que se constata explícita o implícitamente que determinadas realizaciones son solamente alternativas de unas con otras.

Las ventajas de las realizaciones pueden ser ilustradas mediante el ejemplo hipotético siguiente. Supóngase que el usuario del UE tiene 100 contactos de presencia que cambian sus estados 10 veces al día, y el tamaño de un mensaje de actualización de usuario es de 300 bytes. Con independencia de los parámetros de RRC relevantes, la tasa de bits mínima de DCH es de 64 kbps, el temporizador de inactividad T1 (el tiempo de mantenimiento de DCH) se establece en tres segundos, y el consumo de corriente de un canal DCH activo es de 220 mA. Para el FACH, el tamaño máximo de datos que han de ser transferidos por el FACH está ajustado en 1000 bytes (1 kB), no hay ningún temporizador de inactividad ( $T2 = 0$ ), y el consumo de corriente de FACH es de 120 mA.

- 10
- 15 Considerando ahora una implementación convencional (técnica anterior) para enviar los mensajes actualizados, los mensajes actualizados podrían ser recopilados en primer lugar durante un período de 10 minutos y a continuación, el paquete completo de mensajes recopilados podría ser enviado al UE. 100 contactos de presencia, de los que cada uno de ellos envía un mensaje de actualización de estado 10 veces al día, supone 1000 mensajes de actualización en un día, es decir, aproximadamente 6,9 mensajes cada 10 minutos. El tamaño del paquete ( $6,9 * 300 \text{ B}$ ) es más pequeño que 2 kB, lo que significa que el paquete debe ser enviado por el DCH. La duración de la transmisión es de  $64 \text{ kbps} / 2 \text{ kB} = 0,25 \text{ s}$ , más los tres segundos de tiempo de mantenimiento de DCH =  $3,25 \text{ s}$  en total. Así, el consumo medio de corriente durante el período de 10 minutos es de  $220 \text{ mA} * 3,25 \text{ s} / (10 * 60 \text{ s}) = 1,2 \text{ mA}$ .

- 25 De acuerdo con una realización, se puede conseguir un procedimiento más optimizado para el envío de los mensajes de actualización si el número de mensajes de actualización enviados a la vez se optimiza en vista de la capacidad del FACH. De ese modo, puesto que el tamaño máximo de datos que han de ser transferidos por el FACH es de 1000 bytes y el tamaño de un mensaje de actualización de usuario es de 300 bytes, el paquete de mensaje de actualización puede incluir tres mensajes. Con el fin de enviar la totalidad de los 1000 mensajes de actualización en un día, tal paquete de mensaje de actualización que incluye tres mensajes debe ser enviado  $1000 / (3 * 3) = 111,1$  veces por hora, es decir, cada 4,32 minutos. De ese modo, el consumo medio de corriente durante el período de 4,32 minutos es de  $120 \text{ mA} * 0,25 \text{ s} / (4,32 * 60) = 0,115 \text{ mA}$ .

- 35 En consecuencia, el consumo medio de corriente del UE ha caído a la décima parte, es decir, en aproximadamente un 90%, en comparación con la implementación de la técnica anterior. Un experto en la materia apreciará que el ejemplo anterior es solamente hipotético y que en casos de uso real, el ahorro de consumo de corriente puede ser mayor o menor que dicho 90%, dependiendo de las aplicaciones de siempre en ejecución utilizadas y de sus diversos parámetros. Sin embargo, al mismo tiempo, es evidente que las realizaciones divulgadas en la presente memoria proporcionan ahorros significativos en cuanto a consumo de corriente, con independencia de las aplicaciones de siempre en ejecución utilizadas y de sus parámetros. Se debe apreciar que desde el punto de vista de la red, los ahorros de corriente son incluso más significativos, puesto que el número de mensajes puede crecer
- 40 fácilmente de forma exponencial, cuando más usuarios hayan suscrito el servicio de presencia, lo que da como resultado un número creciente de contactos para cada usuario y un número creciente de mensajes de actualización al mismo tiempo.

- 45 Un ejemplo de una posible implementación de un equipo de usuario UE ha sido ilustrado en un diagrama de bloques simplificado mostrado en la Figura 4. El equipo de usuario UE comprende una parte de RF que incluye un transceptor Tx/Rx para disponer una comunicación de radiofrecuencia a través de una antena ANT con un Nodo B (estación de base) de la red. Los medios de interfaz de usuario UI comprenden típicamente un visualizador, un teclado, un micrófono ( $\mu\text{F}$ ) y un altavoz (LS). El equipo de usuario UE comprende además una memoria MEM para almacenar un código de programa de ordenador que ha de ser ejecutado por la unidad central de proceso CPU que comprende al menos un procesador. La memoria MEM incluye una porción no volátil para almacenar las aplicaciones que controlan la unidad central de proceso CPU y otros datos que han de ser almacenados, y una porción volátil para ser usada para procesamiento de datos temporales.

- 50 Las funcionalidades de la invención, es decir, la función de ABS, pueden ser implementadas en el equipo de usuario UE, tal como una estación móvil, a modo de programa de ordenador que, cuando se ejecuta en una unidad central de proceso CPU o en un procesador de señal digital dedicado DSP, afecta al dispositivo terminal para implementar procedimientos de la invención. Las funciones del programa de ordenador, por ejemplo diferentes sub-rutinas, pueden ser distribuidas a varios componentes de programa separados que comunican entre sí. El software de ordenador puede estar almacenado en cualquier medio de memoria, tal como el disco duro de un PC o en un disco CD-ROM, desde donde puede ser cargado en la memoria del terminal móvil. El software de ordenador puede ser cargado también a través de una red, por ejemplo utilizando el apilamiento de protocolo de TCP/IP.

También es posible utilizar soluciones de hardware o una combinación de soluciones de hardware y software para implementar los medios de la invención. En consecuencia, el producto de programa de ordenador que antecede puede ser implementado, al menos parcialmente, como una solución de hardware, por ejemplo a modo de circuitos ASIC o FPGA, en un módulo de hardware que comprenda medios de conexión para conectar el módulo con un dispositivo electrónico, o como uno o más circuitos integrados IC, incluyendo además el módulo de hardware o los ICs diversos medios para llevar a cabo las tareas de dicho código de programa, estando implementados los citados medios como hardware y/o software.

5

Resulta obvio que la presente invención no se limita únicamente a las realizaciones presentadas en lo que antecede, sino que la misma puede ser modificada dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

10

15

20

25

30

35

## REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para reducir el consumo de corriente en un terminal (300) de comunicación, en el que,  
 el terminal (300) comprende una o más aplicaciones (304) de siempre en ejecución dispuestas para enviar y recibir mensajes en relación con dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución, a y desde uno o más servidores (310) de aplicaciones de siempre en ejecución, conectados a una red de comunicación, siendo el envío y la recepción llevados a cabo de acuerdo con un patrón de mensajería específico para cada aplicación de siempre en ejecución;
- 5 comprendiendo el procedimiento recoger (400) información en el patrón de mensajería de al menos una aplicación de siempre en ejecución;
- 10 **que se caracteriza** por:
- acumular (402) información en parámetros de canales de comunicación asignados para dichos envío y recepción de los citados mensajes;
- determinar (404) un retardo de transmisión permisible para dichos mensajes;
- 15 combinar (406) mensajes desde dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución durante el citado retardo de transmisión permisible en un grupo de mensajes;
- determinar un patrón de mensajería uniforme para los citados mensajes de acuerdo con las siguientes reglas:
- determinar (408), a partir de dicho grupo de mensajes, un paquete de mensaje que incluya el número de mensajes transmisibles dentro de la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, y
- 20 determinar (410) un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje, y
- transmitir los mensajes dentro de dicho grupo de mensajes por el canal de comunicación más eficiente en energía durante el citado retardo de transmisión permisible; o
- 25 si el tamaño del paquete de mensaje transmisible durante el citado retardo de transmisión permisible rebasa la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, disponer el citado paquete de mensaje que va a ser transmitido (412, 414) en un siguiente canal de transmisión más eficiente en energía que tenga capacidad de transmisión para transmitir el citado paquete de mensaje.
- 2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza** por:
- determinar dicho patrón de mensajería uniforme para los mensajes de dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución separadamente para la dirección de enlace ascendente y para la dirección de enlace descendente.
- 30 3.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **que se caracteriza** por:
- transmitir dicho patrón de mensajería uniforme para dirección de enlace descendente a dichos uno o más servidores (310) de aplicación de siempre en ejecución, y
- 35 disponer la mensajería de enlace descendente por medio de dichos uno o más servidores (310) de aplicación de siempre en ejecución y de una función de recurso de canal (308) de la red de comunicación.
- 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **que se caracteriza** por:
- controlar la mensajería de enlace ascendente de acuerdo con el citado patrón de mensajería uniforme por medio de una función de recurso de canal (306) del terminal.
- 5.- El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza** porque:
- 40 la red de comunicación incluye una red de acceso de WCDMA, UTRAN, en la que los canales de comunicación asignados para transmitir dichos mensajes entre el citado terminal y la red de comunicación se determinan mediante estados de RRC, los cuales están controlados por bloques de gestión de recurso de radio (; 308, 310) de dicho terminal y de dicha red.
- 6.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **que se caracteriza** por:
- 45 disponer las transiciones de estado entre los estados de RRC de acuerdo con la eficiencia de energía, el período de inactividad y la capacidad de transmisión de los estados de DCH, FACH y PCH de la red de acceso de WCDMA.

- 7.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **que se caracteriza** porque, en respuesta a la célula de corriente del terminal que soporta el estado de PCH o las transiciones de estado de inactivo-a-FACH, optimizar el tamaño total del paquete de mensaje en vista de la transmisión de FACH.
- 5 8.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **que se caracteriza** porque, en respuesta a la detección de otra causa para utilizar el estado de DCH para transmitir un determinado mensaje, transmitir cualquier mensaje en memoria tampón de la aplicación de siempre en ejecución al mismo tiempo por el DCH.
- 10 9.- El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza** porque, en respuesta a una transmisión de un mensaje que requiera una activación de un canal de comunicación menos eficiente en energía, transmitir mensajes en memoria tampón desde al menos una de las aplicaciones de siempre en ejecución por el mismo canal de comunicación.
- 15 10.- El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza** porque: dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución incluyen al menos uno de los siguientes: aplicación de presencia/IM, servicios de IMS, Push Mail, aplicación de pulsar para hablar.
- 20 11.- Un terminal de comunicación (300), que comprende, una o más aplicaciones de siempre en ejecución (304) dispuestas para enviar y recibir mensajes en relación con dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución, a y desde uno o más servidores (310) de aplicación de siempre en ejecución, conectados a una red de comunicación, siendo el envío y la recepción llevados a cabo de acuerdo con un patrón de mensajería específico para cada aplicación de siempre en ejecución;
- medios (302) para recoger (400) información en el patrón de mensajería de al menos una aplicación de siempre en ejecución (304);
- que se caracteriza porque el terminal comprende además:
- 25 medios (306) para recoger (402) información en parámetros de canales de comunicación asignados para dichos envío y recepción de los citados mensajes;
- medios (302) para determinar (404) un retardo de transmisión permisible para dichos mensajes;
- medios (302) para combinar (306) mensajes procedentes de dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución durante el citado retardo de transmisión permisible en un grupo de mensajes;
- 30 medios para determinar un patrón de mensajería uniforme para dichos mensajes de acuerdo con las siguientes reglas:
- determinar (408), a partir de dicho grupo de mensajes, un paquete de mensaje que incluya el número de mensajes transmisibles dentro de la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía;
- determinar (410) un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje, y
- 35 transmitir los mensajes dentro de dicho grupo de mensajes por el canal de comunicación más eficiente en energía durante el citado retardo de transmisión permisible, o
- 40 - si el tamaño del paquete de mensaje transmisible durante el citado retardo de transmisión permisible rebasa la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, disponer dicho paquete de mensaje para que sea transmitido (412, 414) por un siguiente canal de comunicación más eficiente en energía que tenga capacidad de transmisión para transmitir el citado paquete de mensaje.
- 12.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 11, **que se caracteriza** porque el terminal está dispuesto para, determinar dicho patrón de mensajería uniforme para los mensajes de dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución separadamente para la dirección de enlace ascendente y la dirección de enlace descendente.
- 45 13.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 12, **que se caracteriza** porque el terminal está dispuesto para,

transmitir dicho patrón de mensajería uniforme para dirección de enlace descendente a dichos uno o más servidores (310) de aplicación de siempre en ejecución, para disponer la mensajería de enlace descendente.

5 14.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 12, **que se caracteriza** porque el terminal está dispuesto para, controlar la mensajería de enlace ascendente de acuerdo con el citado patrón de mensajería uniforme por medio de una función de recurso de canal (306) del terminal.

10 15.- El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-14, **que se caracteriza** porque:  
el terminal está dispuesto para acceder a la red de comunicación a través de una red de acceso de WCDMA, UTRANX, en la que los canales de comunicación asignados para transmitir los citados mensajes entre dicho terminal y la citada red de comunicación se determinan mediante estados de RRC, los cuales están controlados por los bloques de gestión de recurso de radio (; 308, 310) de dicho terminal y de dicha red.

16.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 15, **que se caracteriza** porque el terminal está dispuesto para, configurar las transiciones de estado entre los estados de RRC de acuerdo con la eficiencia de energía, el período de inactividad y la capacidad de transmisión de los estados de DCH, FACH y PCH de la red de acceso de WCDMA.

15 17.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 16, **que se caracteriza** porque,  
en respuesta a la célula de corriente del terminal que soporta el estado de PCH o las transiciones de estado desde inactivo-a-FACH,  
el terminal está dispuesto para optimizar el tamaño total del paquete de mensaje en vista de la transmisión de FACH.

20 18.- El terminal de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, **que se caracteriza** porque,  
en respuesta a la detección por el terminal de otra causa para usar el estado de DCH para transmitir un determinado mensaje,  
el terminal está dispuesto para transmitir cualquier mensaje acumulado de las aplicaciones de siempre en ejecución al mismo tiempo por el DCH.

25 19.- El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 – 18, **que se caracteriza** porque el terminal está dispuesto para,  
en respuesta a la detección de una transmisión de un mensaje que requiera una activación de un canal de comunicación menos eficiente en energía, transmitir mensajes acumulados desde al menos una aplicación de siempre en ejecución por el mismo canal de comunicación.

30 20.- El terminal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 – 19, **que se caracteriza** porque:  
dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución incluyen al menos uno de los siguientes: aplicación de presencia/ IM, servicios de IMS, Push Mail, aplicación de pulsar para hablar.

35 21.- Un producto de programa de ordenador (302), almacenado en un medio legible con ordenador, MEM, y ejecutable en un terminal de comunicación, para reducir el consumo de corriente, comprendiendo cuando se ejecuta en el terminal una o más aplicaciones de siempre en ejecución (304) dispuestas para enviar y recibir mensajes en relación las citadas una o más aplicación de siempre en ejecución a, y desde, uno o más servidores de aplicación de siempre en ejecución (310) conectados a una red de comunicación, siendo el envío y la recepción llevados a cabo de acuerdo con un patrón de mensajería específico para cada aplicación de siempre en ejecución, comprendiendo el producto de programa de ordenador,

40 una sección de código de programa de ordenador para recoger (400) información en el patrón de mensajería de al menos una aplicación de siempre en ejecución,  
**que se caracteriza** porque comprende además:

una sección de código de programa de ordenador para acumular (402) información en parámetros de canales de comunicación asignados para dichos envío y recepción de los citados mensajes;

45 una sección de código de programa de ordenador para determinar (404) un retardo de transmisión permisible para los citados mensajes;

una sección de código de programa de ordenador para combinar (406) mensajes procedentes de dichas una o más aplicaciones de siempre en ejecución durante el citado retardo de transmisión permisible en un grupo de mensajes, y

5 una sección de código de programa de ordenador para determinar un patrón de mensajería uniforme para los citados mensajes de acuerdo con las siguientes reglas:

determinar (408), a partir de dicho grupo de mensajes, un paquete de mensaje que incluya el número de mensajes transmisibles dentro de la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía;

determinar (410) un intervalo de transmisión para los paquetes de mensaje, y

10 transmitir los mensajes dentro de dicho grupo de mensajes por el canal de comunicación más eficiente en energía durante el citado retardo de transmisión permisible, o

15 - si el tamaño del paquete de mensaje transmisible durante el citado retardo de transmisión permisible rebasa la capacidad de transmisión del canal de comunicación más eficiente en energía, disponer el citado paquete de mensaje para que sea transmitido (412, 414) por un siguiente canal de comunicación más eficiente en energía que tenga capacidad de transmisión para transmitir el citado paquete de mensaje.

20

25

30

35

40

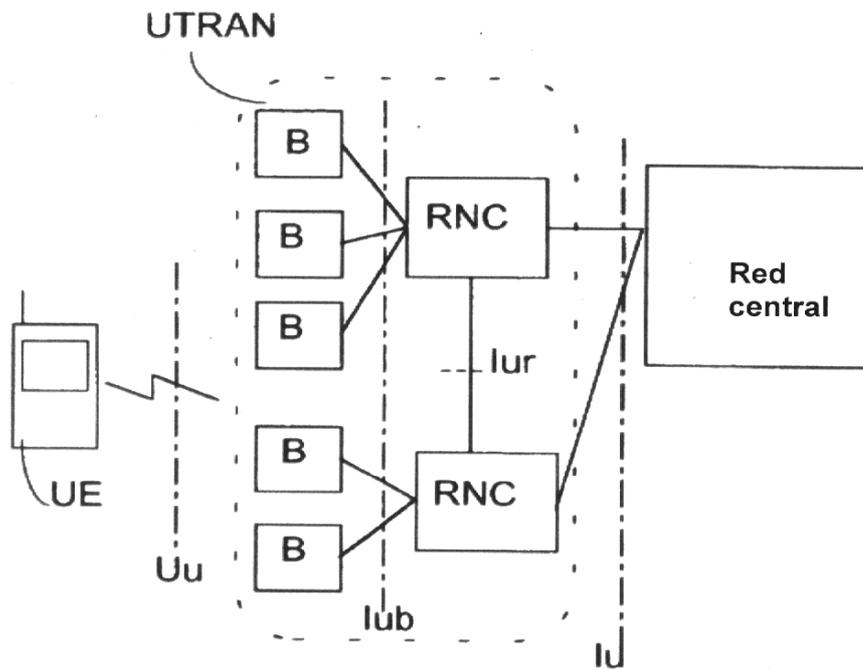


Fig. 1

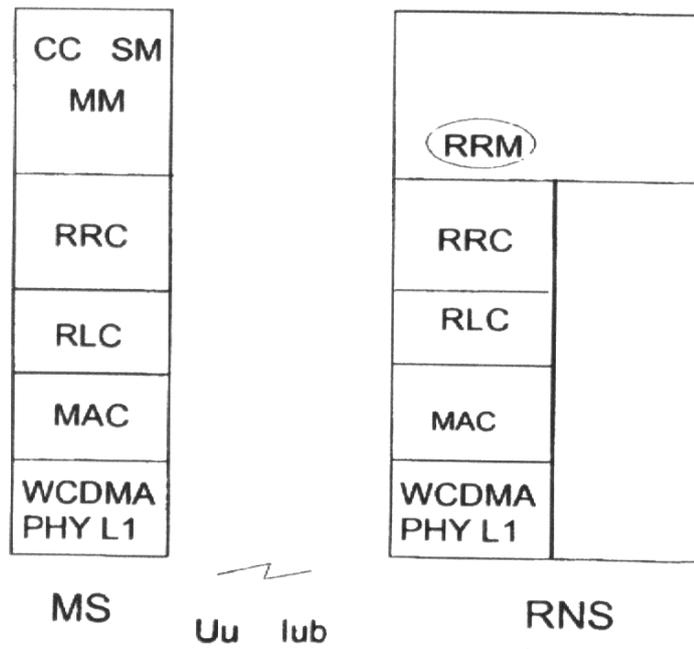


Fig. 2

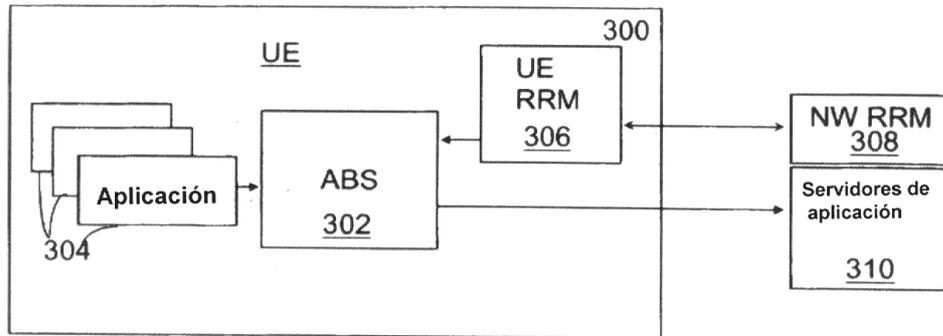


Fig. 3

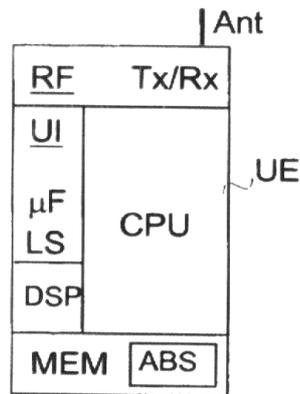


Fig. 5

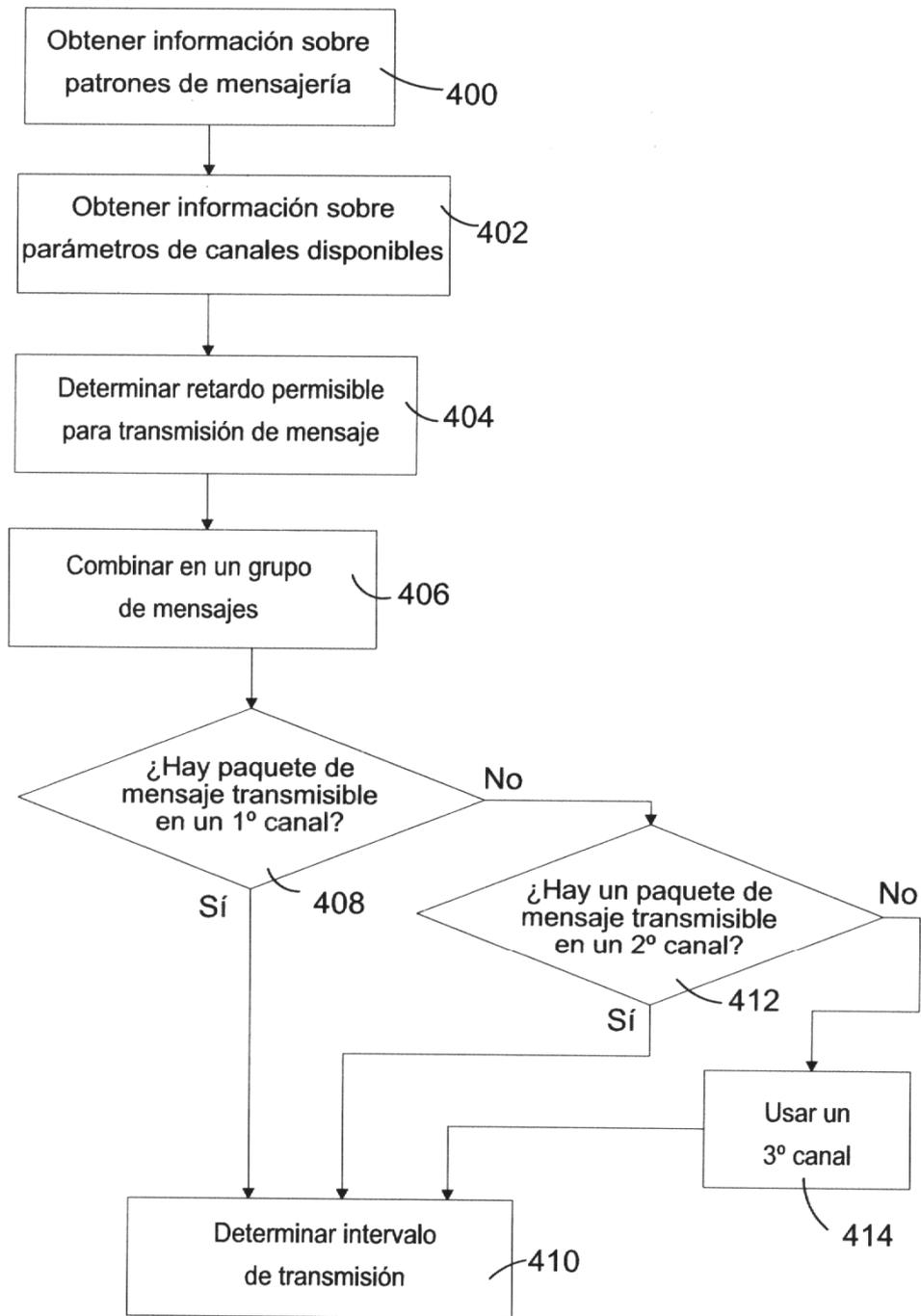


FIG. 4