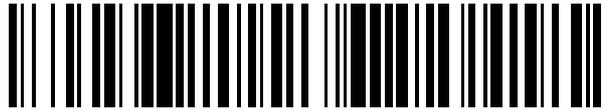


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 755**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00** (2006.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2006 PCT/SE2006/050404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2008 WO08039126**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2006 E 06844025 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2067294**

54 Título: **Transmisión autónoma para cobertura extendida**

30 Prioridad:

**28.09.2006 US 536119**

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

**14.06.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TORSNER, JOHAN;  
ENGLUND, EVA;  
PARKVALL, STEFAN y  
SÅGFORS, MATS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 616 755 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

Transmisión autónoma para cobertura extendida

## I. Campo técnico

5 La presente invención pertenece generalmente a las telecomunicaciones, y particularmente a los protocolos ARQ híbridos (HARQ) rápidos entre terminales móviles y una red por radio, incluyendo pero no limitado a los protocolos HARQ en un sistema de Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente a Alta Velocidad (HSUPA) tal como aquel que opera (por ejemplo) en una red de acceso por radio terrestre (UTRAN) de Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS).

## II. Técnicas relacionadas y otras consideraciones

10 En un sistema por radio celular típico, los terminales móviles (también conocidos como estaciones móviles y unidades de equipos de usuario móviles (UEs)) se comunican a través de la red de acceso por radio (RAN) con una o más redes centrales. Las unidades de equipos de usuario (UEs) pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos “celulares”) y portátiles con terminación móvil, y así pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portables, de bolsillo, de mano, ordenador incluido, o montados en vehículos que comunican voz y/o datos con la red de acceso por radio.

15 La red de acceso por radio (RAN) cubre un área geográfica que está dividida en áreas de celdas, con cada área de celda siendo servida por una estación base. Una celda es un área geográfica donde la cobertura de radio es proporcionada por el equipo de estación base de radio en un emplazamiento de estación base. Cada celda es identificada por una identidad única, la cual es difundida en la celda. Las estaciones base se comunican sobre la interfaz del aire (por ejemplo, frecuencias de radio) con las unidades de equipos de usuarios (UE) dentro del intervalo de las estaciones base. En la red de acceso por radio, varias estaciones base están típicamente conectadas (por ejemplo, a través de telefonía fija o de microondas) a un controlador de red por radio (RNC). El controlador de red por radio, también a veces denominado controlador de estación base (BSC), supervisa y coordina varias actividades de las plurales estaciones base conectadas a él. Los controladores de red por radio están típicamente conectados a una o más redes centrales.

20 El Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, el cual evolucionó desde el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), y tenía la intención de proporcionar servicios de comunicación móvil basados en la tecnología de acceso de Acceso Múltiple por División de Código de Banda ancha (WCDMA).

30 Como los servicios de Internet inalámbricos se han vuelto populares, varios servicios requieren tasas de datos más altas y capacidades más altas. Aunque el UMTS ha sido designado para soportar servicios inalámbricos multimedia, la tasa de datos máxima no es suficiente para satisfacer la calidad requerida de los servicios.

35 En un foro conocido como el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), los proveedores de telecomunicaciones proponen y acuerdan sobre estándares para redes de tercera generación y UTRAN específicamente, e investigan tasas de datos y capacidades de radio mejoradas. Un resultado del trabajo del foro es el Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA) para el enlace descendente, el cual fue introducido en la especificación del WCDMA del 3GPP Versión 5. HSDPA presenta un controlador del canal de alta velocidad (HSC) que funciona, por ejemplo, como un planificador de alta velocidad mediante la multiplexación de la información de usuario para la transmisión sobre todo el ancho de banda de HS-DSCH en intervalos de tiempo multiplexados (llamados intervalos de tiempo de transmisión (TTI)). Dado que HSDPA usa multiplexación de código, varios usuarios pueden ser planificados al mismo tiempo.

40 Con respecto al Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA) generalmente, véase, por ejemplo, el documento 3GPP TS 25.435 V7.1.0 (2006-06-16), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; UTRAN I<sub>ub</sub> Interface User Plane Protocols for Common Transport Channel Data Streams (Versión 7), el cual discute el Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA). También producido por el foro y teniendo alguna relación en el Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA) o conceptos descritos en esta memoria incluya los documentos: 3GPP TS 25.321 V7.1.0 (2006-06-23), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Medium Access Control (MAC) protocol specification (Versión 7); 3GPP TS 25.331 V7.1.0 (2006-06-23), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification (Versión 7); 3GPP TS 25.425 V7.1.0 (2006-06-16), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; UTRAN I<sub>ur</sub> interface user plane protocols for Common Transport Channel data Streams (Versión 7); y 3GPP TS 25.433 V7.1.0 (2006-06-20), 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; UTRAN I<sub>ub</sub> interface Node B Application Part (NBAP) signaling (Versión 7).

El Acceso de Paquetes de Enlace Descendente a Alta Velocidad (HSDPA) fue seguido por la presentación del Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente a Alta Velocidad (HSUPA) con su Canal Dedicado Mejorado (E-DCH) en el enlace ascendente en la especificación del WCDMA del 3GPP Versión 6.

5 Los nuevos canales del HSDPA y HSUPA son designados para soportar comunicación basada en IP eficientemente, proporcionando rendimiento de usuario final mejorado y capacidad del sistema aumentada. Aunque originalmente designado para aplicaciones interactivas y de fondo, ellos proporcionan un rendimiento tan bueno o incluso mejor para servicios de conversación que las portadoras de circuitos conmutados (CS).

10 El E-DCH es un canal de enlace ascendente dedicado (desde una unidad de equipo de usuario (UE) a un Nodo-B) que ha sido mejorado para transmisión IP. Las mejoras incluyen usar un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) corto; ARQ híbrido (HARQ) rápido entre el terminal móvil y el Nodo-B (con combinación suave); planificación de las tasas de transmisión de los terminales móviles desde el Nodo-B. Además, el E-DCH conserva la mayoría de los rasgos característicos para canales dedicados en el enlace ascendente.

15 El E-DCH viene con varios canales desde cada UE. Por ejemplo, el DPCCH lleva símbolos piloto y partes de la señalización de control fuera de banda. El resto de la señalización de control fuera de banda para el enlace ascendente mejorado, por ejemplo, solicitudes de planificación, es llevado en el E-DPCCH, mientras que el E-DPDCH lleva los datos transmitidos usando las características del enlace ascendente mejorado.

20 En términos de la Arquitectura de Protocolo de la Interfaz de Radio del Plano de Usuario del HSUPA, el protocolo HARQ y las funciones de planificación pertenecen a la subcapa de Control de Acceso al Medio de Alta Velocidad (MAC-hs) la cual está distribuida entre el Nodo-B y la unidad del equipo de usuario. Los parámetros del protocolo son configurados por la señalización en el plano de control. Esta señalización es gobernada por el protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC). El servicio que es ofrecido desde la subcapa RLC para conexiones punto a punto entre una red central (CN) y la unidad de equipo de usuario es referido como una Portadora de Acceso de Radio (RAB). Cada RAB es posteriormente correspondida con un servicio ofrecido desde la capa MAC. Este servicio es referido como un Canal Lógico (LC).

25 En la operación básica del HSUPA, un Nodo-B y una unidad de equipo de usuario realizan un proceso de configuración inicial para transmitir/recibir el E-DCH. Tras la terminación de la configuración, la unidad de equipo de usuario informa al Nodo-B de la información de planificación, por ejemplo, información sobre la potencia de transmisión del UE desde la cual se puede conocer la información del canal de enlace ascendente, información sobre la cantidad de datos almacenados en una memoria intermedia de la unidad de equipo de usuario a ser transmitida, y similar. El Nodo-B recibe la información de planificación y determina si y cómo realizar su propia planificación del E-DCH para la unidad de equipo de usuario (basado en la información de planificación recibida desde la unidad del equipo de usuario). Si es posible planificar la unidad de equipo de usuario para el E-DCH, el Nodo-B genera información de asignación de planificación que es enviada a la unidad del equipo de usuario. La información de planificación enviada a la unidad de equipo de usuario incluye tal información como tasas de datos, tiempo de transmisión, etc. Tras recibir desde el Nodo-B la información de planificación, la unidad de equipo de usuario transmite el E-DCH usando tal información de planificación, y también transmite un indicador de combinación de formato de transporte del E-DCH (E-TFCI) del E-DCH transmitido.

35 Tras recibir un E-DCH, el Nodo-B determina si ha habido errores en el E-DCH o en el TFRI. Si han ocurrido errores bien en el TFRI o en el E-DCH, el Nodo-B transmite un acuse de recibo negativo (NACK) a la unidad del equipo de usuario. Por otro lado, si no ocurren errores, el Nodo-B transmite un acuse de recibo (ACK) a la unidad del equipo de usuario. El NACK y el ACK son transmitidos en el Canal Indicador de Acuse de Recibo HARQ del E-DCH (E-HICH). El NACK y el ACK, y las retransmisiones que acompañan la recepción de un NACK, son sujeto del ARQ híbrido (HARQ) rápido usado entre el terminal móvil y el Nodo-B.

40 La tecnología ARQ híbrida es descrita en general en la Publicación de Patentes de los Estados Unidos US 2004/0147236 y en la Aplicación de Patentes de los Estados Unidos 10/477414, ambas tituladas "METHOD AND SYSTEM OF RETRANSMISSION", Soljanin E., *Hybrid ARQ in Wireless Networks*, presentada en el Wireless System Lab Seminar, Texas A&M University, Abril 2003, y DIMACS Workshop on Network Information Theory, Marzo 2003; y, el documento EP 1389847 A1.

45 El ARQ híbrido (HARQ) rápido entre el terminal móvil y el Nodo-B para HSUPA implica un conjunto de entidades de transmisión y recepción de HARQ, situados en el Nodo B y la UE respectivamente, cuyas entidades también son referidas como procesos HARQ. El número máximo de procesos HARQ por UE está usualmente predefinido. Estos flujos de datos desde la unidad de equipo de usuario al Nodo-B pueden tener diferentes Calidades de Servicio (QoS), por ejemplo requisitos de retardo y error y pueden requerir una configuración diferente de instancias HARQ.

50 El ARQ híbrido (HARQ) rápido entre el terminal móvil y el Nodo-B para HSUPA también emplea combinación suave. Esto es, el Nodo-B almacena datos temporalmente que tienen un error y posteriormente combina los datos almacenados con una porción retransmitida de los datos correspondientes, estando así la combinación resultante libre de errores.

El Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente a Alta Velocidad (HSUPA), o al menos E-DCH, es también discutido en uno o más de los siguientes documentos:

Publicación de Patentes de los Estados Unidos US 2005/0249120;

5 Aplicación de Patentes de los Estados Unidos con Número de Serie 11/035,021, archivado el 14 de Enero, 2005, titulado "UPLINK CONGESTION DETECTION AND CONTROL BETWEEN NODES IN A RADIO ACCESS NETWORK";

Aplicación de Patentes Provisionales de los Estados Unidos con Número de Serie 60/659,429, archivado el 9 de Marzo, 2005, titulado "BLER MEASUREMENTS FOR OUTER-LOOP POWER CONTROL OF IDLE ENHANCED UPLINK CHANNELS";

10 Aplicación de Patentes Provisionales de los Estados Unidos con Número de Serie 60/750,068, archivado el 14 de Diciembre, 2005, titulado "DPDCH DESPREADING-ON-DEMAND (DOD) FOR WCDMA";

Aplicación de Patentes Provisionales de los Estados Unidos con Número de Serie 60/804,687, archivado el 14 de Junio, 2006, titulado "PACKET DISCARD TIMER FOR E-DCH".

15 El E-DCH ha sido especificado con dos intervalos de tiempo de transmisión (TTIs) configurables: un TTI de 10 ms y un TTI de 2 ms. El TTI de 2 ms ofrece un rendimiento superior en muchas situaciones debido a la latencia más baja y la posibilidad de usar más retransmisiones HARQ dentro de un cierto límite de tiempo.

20 Aunque el TTI de 2 ms es preferible en muchas situaciones, la cobertura puede estar limitada. Por ejemplo, si el tamaño de una unidad de datos de protocolo (PDU) de por ejemplo 336 bits (usado comúnmente en WCDMA) necesita ser retransmitido, esto se corresponde con una tasa de datos de 168 kbps (para la cual muchas redes pueden no estar planeadas). Sin embargo, mediante el uso de varias retransmisiones HARQ, la tasa de datos efectiva es reducida pero los datos pueden también ser transmitidos en el borde de la celda (pero con un retardo aumentado). El tiempo de ida y vuelta (RTT) con un TTI de 2 ms es 16 ms, lo que significa que, por ejemplo, 3 retransmisiones HARQ (sin incluir la transmisión original) tardan  $2 + 3 \cdot 16 \text{ ms} = 50 \text{ ms}$  y se corresponde con una tasa de datos eficiente de  $168/4 = 42 \text{ kbps}$ .

25 Dado que a veces se conoce de antemano que varias retransmisiones serán necesarias, la consideración ha sido dada para realizar retransmisiones autónomas para el E-DCH. En el ejemplo anterior, el transmisor podría (si sabe que son necesarias tres retransmisiones) realizar las cuatro transmisiones en TTIs consecutivos, completando así la transmisión en 8 ms en vez de en 50 ms. Para una discusión de retransmisiones autónomas para un HARQ asíncrono como se usas en HSDPA, véase el documento WO/2005/109729, titulado "METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING AUTONOMOUS RETRANSMISSIONS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM". En un protocolo de HARQ asíncrono es relativamente directo aplicar retransmisiones autónomas dado que el proceso HARQ es señalado explícitamente para cada transmisión o retransmisión. El transmisor puede así, por ejemplo, elegir enviar TTIs consecutivos en el mismo proceso HARQ.

30 El protocolo HARQ finalmente especificado para el E-DCH es síncrono, más que ser asíncrono. Un protocolo HARQ síncrono para el E-DCH significa que las retransmisiones toman un número fijo de TTIs tras la transmisión o retransmisión previa. Las retransmisiones autónomas son por tanto directas de incluir para el E-DCH.

Una opción es modificar el protocolo HARQ desde un protocolo síncrono a un protocolo asíncrono. Sin embargo, esa modificación desde síncrono a asíncrono requeriría modificaciones relativamente grandes en la estructura del canal y en las especificaciones, y por tanto no es muy atractiva.

40 El documento EP1594246A2 describe un método y aparato para cambiar un TTI basado en un proceso HARQ en un sistema de comunicación de acceso múltiple por división de código (CDMA) que soporta un servicio de datos de paquetes a través de un E-DCH. Según el método y aparato, una transmisión/recepción de datos es realizada en una forma que en que se recibe una señal de cambio de TTI, el punto del tiempo real del cambio de TTI es calculado basado en la señal de cambio de TTI y el proceso HARQ del TTI anterior, y el TTI es cambiado en el punto de tiempo calculado del cambio de TTI.

45 Otro problema con la introducción de TTIS más largos mediante la concatenación de varios TTIs de 2 ms es la señalización de retroalimentación del ACK/NACK. En la Fig. 1 el mecanismo de retroalimentación de HARQ es ilustrado para un protocolo HARQ ejemplar con cuatro procesos HARQ (el E-DCH tiene ocho procesos HARQ). Las señales de retroalimentación del HARQ en el E-DCH son enviadas en un tiempo fijado tras un TTI recibido y el transmisor sabe a qué proceso HARQ se refiere la retroalimentación basado en tiempo de la recepción.

50 Como se entendió con referencia a la Fig. 1, si un TTI de 4 ms es creado mediante la repetición de datos en un proceso 1 y 2 HARQ, la señal de ACK/NACK enviada tras el proceso 2 de decodificación llegaría demasiado tarde para ser capaz de hacer una retransmisión en el proceso HARQ correcto. La unidad de equipo de usuario (UE) solo sabría si se supone que ha de realizar una retransmisión o no cuando el proceso 1 ya ha empezado en el siguiente ciclo de proceso HARQ.

55

Lo que son necesarios, por tanto, y un objeto de la presente invención, son aparatos, métodos y técnicas para proporcionar retransmisiones autónomas para el canal E-DCH.

### Breve compendio

5 La presente invención es definida por una unidad de equipo de usuario como se reivindica en la reivindicación 1, un nodo de estación base como se reivindica en la reivindicación 8, y un método de operar una red de acceso por radio como se reivindica en la reivindicación 16. Las realizaciones preferidas son presentadas en las reivindicaciones dependientes.

10 Para un sistema que utiliza el protocolo HARQ síncrono la presente tecnología ventajosamente mantiene la sincronización, estructura del canal actual, y la codificación actual. Sin embargo la tecnología permite el uso (en un modo nominal) de una longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) estandarizado o convencional, así como el uso (en un modo extendido) de un pseudo TTI o TTI artificial de diferente longitud, la diferente longitud estando relacionada con (por ejemplo, un múltiplo de) la longitud del intervalo del tiempo de transmisión (TTI) estandarizada o convencional.

15 El pseudo TTI realmente comprende dos TTIs convencionales consecutivos, por ejemplo, un primer intervalo de tiempo de transmisión y un segundo intervalo de tiempo de transmisión, usándose el primer intervalo de tiempo de transmisión para la transmisión original de los datos y el segundo intervalo de tiempo de transmisión para la re-transmisión de los mismos datos. La presente tecnología con su provisión de un modo nominal y un modo extendido ofrece gran flexibilidad con un mínimo de modificaciones a estándares e implementaciones existentes. Ciertamente, permitiendo solo el TTI convencional y el pseudo TTI, la señalización de la retroalimentación de ACK/NACK convencional actual puede ser utilizada con un protocolo HARQ autónomo, preferiblemente con requisitos de procesamiento reforzados en términos temporización de ACK/NACK para la estación base (por ejemplo, Nodo-B). Aun si el segundo intervalo de tiempo de transmisión es una retransmisión de los mismos datos (de usuario), la perforación aplicada en la capa física es diferente (conocido como una versión de redundancia diferente) así que la transmisión y la retransmisión no son idénticas.

25 La presente tecnología puede ventajosamente ser utilizada con diferentes tipos de sistemas y canales. Por ejemplo, la presente tecnología puede ser usada para el protocolo HARQ síncrono para el E-DCH, y así puede mantener la estructura del canal actual para el E-DCH, y la codificación del TFCI actual para el E-DCH, y aun así permitirse el uso del E-DCH (en el modo nominal) de una longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) estandarizada o convencional de 2 ms de TTI así como el uso (en el modo extendido) de un pseudo TTI o TTI artificial que parezca que tiene una longitud de 4 ms.

30 Como otro ejemplo no limitante, la presente tecnología puede ser usada con la Evolución a Largo Plazo (LTE) UTRAN.

35 En uno de sus aspectos, la tecnología afecta a una unidad de equipo de usuario que es configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con la capacidad de enviar datos en un canal bien (1) en un modo nominal en un único intervalo de tiempo de transmisión de una longitud predeterminada, o bien (2) en un modo extendido en un pseudo intervalo de tiempo de transmisión. El pseudo intervalo de tiempo de transmisión comprende un primer intervalo de tiempo de transmisión en el cual los datos son transmitidos y un segundo intervalo de tiempo de transmisión en el cual los datos son re-transmitidos. El segundo intervalo de tiempo de transmisión es consecutivo al primer intervalo de tiempo de transmisión, y el primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión son cada uno de la (misma) longitud predeterminada.

40 En una variación de la implementación, la unidad de equipo de usuario es configurada para señalar explícitamente que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo de estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión. Por ejemplo, la unidad de equipo de usuario puede configurar un valor en otro canal (por ejemplo, en un canal E-DPCCH) para indicar que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo de estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión.

45 En otra variación de la implementación, no es requerida la señalización explícita. Más bien, la unidad de equipo de usuario usa un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal. El subconjunto consiste en procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado impar o al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado par. En este submodo, para alcanzar el pseudo intervalo de tiempo de transmisión la unidad de equipo de usuario, para el modo extendido, usa un proceso HARQ seleccionado del subconjunto y un proceso HARQ de fuera del conjunto el cual es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.

50 Según otras variaciones de implementación que difieren, la unidad de equipo de usuario puede ser configurada bien para mezclar o para no mezclar (1) el envío de datos en el canal (por ejemplo, el canal E-DCH) en el modo nominal y (2) el envío de datos en el canal en el modo extendido. En variaciones de la implementación en cuyo modo la mezcla está permitida, la unidad de equipo de usuario puede ser configurada para utilizar un primer

(predeterminado) grupo de procesos HARQ para el modo nominal y un segundo (predeterminado) grupo de procesos HARQ para el modo extendido.

En términos de arquitectura, en una realización ejemplar la unidad de equipo de usuario puede comprender una entidad MAC UE, un modo selector, y un transceptor. La entidad MAC UE sirve para asignar los datos al único intervalo de tiempo de transmisión del canal (por ejemplo, el canal E-DCH) en el modo nominal y para asignar los datos al primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión en el modo extendido. El selector de modo especifica a la entidad MAC si los datos han de ser asignados en el modo nominal o en el modo extendido. El transceptor comunica los datos en intervalos de tiempo de transmisión a una estación base sobre una interfaz de radio.

En uno de sus aspectos, la tecnología se refiere a un nodo de estación base de una red de acceso por radio (RAN) la cual recibe datos en un canal de enlace ascendente sobre una interfaz de aire desde una unidad de equipo de usuario. En una realización ejemplar, el nodo comprende un transceptor de estación base para comunicarse sobre la interfaz de aire con la unidad de equipo de usuario; una entidad MAC configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con capacidad para recibir datos en el canal de enlace ascendente bien en el modo nominal o en el modo extendido; y, un generador de ACK/NACK. Preferiblemente el generador de ACK/NACK sirve para generar un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el cual el mensaje de acuse de recibo que habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido, pero con el mensaje de acuse de recibo confirmando el hecho de que la transmisión extendida completa (por ejemplo, los datos combinados suaves desde el primer intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido y el segundo intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido) puede ser/ha sido decodificada con éxito.

En una implementación ejemplar, el generador de ACK/NACK es configurado para generar los mensajes de acuse de recibo en el punto 4.1 ms tras la recepción del primer intervalo de tiempo de transmisión del pseudo intervalo de tiempo de transmisión.

En una realización ejemplar, la estación base además comprende un manipulador de señalización que está configurado, tras la recepción de señalización explícita, para notificar a la entidad MAC que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado con el primer intervalo de tiempo de transmisión. Tal señalización explícita puede ocurrir, por ejemplo, tras la recepción de un valor predeterminado en un canal E-DPCCH.

En otra realización ejemplar, la estación base comprende procesos HARQ plurales. Para una implementación ejemplar que no requiere de señalización explícita, la entidad MAC es configurada para usar un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal. Como se explicó anteriormente, el subconjunto consiste en procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto siendo procesado siendo uno de los procesos HARQ numerados impar o al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto siendo procesado siendo uno de los procesos HARQ numerados par. Además, la entidad MAC es configurada para el modo extendido para usar un proceso HARQ seleccionado del subconjunto y un proceso HARQ de fuera del subconjunto el cual es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado. En la implementación que no requiere señalización explícita, el nodo de estación base es configurado para detectar el uso del modo extendido mediante la detección de energía en el proceso HARQ el cual está fuera del subconjunto y numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.

En otro de sus aspectos, la tecnología se refiere a una red de acceso por radio (RAN) que comprende tanto una unidad de equipo de usuario como un nodo de estación base. La unidad de equipo de usuario es configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con la capacidad de enviar datos en un canal (por ejemplo, el canal E-DCH) bien en el modo nominal o en el modo extendido. El nodo de estación base se comunica sobre la interfaz de aire con la unidad de equipo de usuario y es configurada para recibir los datos en el canal (por ejemplo, el canal E-DCH) bien en el modo nominal o en el modo extendido y (preferiblemente) para generar un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el cual el mensaje de acuse de recibo que habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido. El mensaje de acuse de recibo del modo extendido confirma el hecho de que la transmisión extendida completa (por ejemplo, los datos combinados suave del primer intervalo de tiempo de transmisión en el modo extendido y el segundo intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido) puede ser /ha sido decodificado con éxito.

En otro de sus aspectos, la tecnología se refiere a un método de operar una red de acceso por radio (RAN). El método comprende (sobre una interfaz de aire desde una unidad de equipo de usuario a un nodo de estación base en un canal (por ejemplo, el canal E-DCH) con un protocolo HARQ síncrono) el envío selectivo de datos en el modo nominal y en el modo extendido. El método además incluye recibir los datos en el canal (por ejemplo, el canal E-DCH) y el nodo de estación base en el modo nominal o en el modo extendido. Preferiblemente, el método además incluye generar (en el nodo de estación base) un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el cual el mensaje de acuse de recibo que habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido.

**Breve descripción de los dibujos**

Lo anterior y otros objetos, características, y ventajas de la invención serán evidentes desde la siguiente descripción más particular de las realizaciones preferidas como se ilustran en los dibujos que acompañan en los cuales los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, poniendo el énfasis en la ilustración de los principios de la invención.

La Fig. 1 es una vista esquemática de la señalización de retroalimentación de ACK/NACK generalmente en el E-DCH.

La Fig. 2 es una vista esquemática de una red de acceso por radio (RAN) que comprende una unidad de equipo de usuario capaz de enviar datos en un E-DCH bien e modo nominal o en modo extendido.

La Fig. 3 es una vista esquemática que ilustra la transmisión de datos en un canal según tanto el modo nominal como el modo extendido.

La Fig. 4A es una vista esquemática que ilustra el uso de un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal de operación.

La Fig. 4B es una vista esquemática que ilustra cómo un subconjunto de procesos HARQ tales como los de la Fig. 4B pueden ser selectivamente usados para un modo extendido de operación.

La Fig. 5 es una vista detallada esquemática de una realización ejemplar de una unidad de equipo de usuario.

La Fig. 6 es una vista detallada esquemática de una realización ejemplar de un nodo de estación base.

La Fig. 7 es una vista esquemática del sistema de comunicaciones móviles ejemplar en el cual una realización ejemplar de un canal extendido (por ejemplo, el canal E-DCH extendido) puede ser empleado ventajosamente.

**Descripción detallada**

En la siguiente descripción, por propósitos de explicación y no limitación, se describen detalles tales como arquitecturas particulares, interfaces, técnicas, etc. para proporcionar una comprensión rigurosa de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede ser practicada en otras realizaciones que se desvíen de estos detalles específicos. Esto es, los expertos en la técnica serán capaces de concebir varias disposiciones que, aunque no se hayan descrito o mostrado explícitamente en esta memoria, representan los principios de la invención. En algunos casos, la descripción detallada de dispositivos bien conocidos, circuitos, y métodos son omitidos para no oscurecer la descripción de la presente invención con detalle innecesario. Todas las declaraciones en esta memoria que enumeran principios, aspectos, y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de la misma, tienen la intención de incluir tanto las equivalencias estructurales como funcionales de la misma.

Así, por ejemplo, será apreciado por los expertos en la técnica que los diagramas de bloques en esta memoria pueden representar vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que representan los principios de la tecnología. Similarmente, será apreciado que cualquier diagrama de flujo, diagrama de transición de estados, pseudocódigo, y similares representan varios procesos que pueden ser substancialmente representados en un medio leíble por un ordenador y entonces ejecutados por un ordenador o procesador, sin importar si el ordenador o procesador es mostrado explícitamente.

Las funciones de los diferentes elementos incluyendo los bloques funcionales etiquetados como "procesadores" o "controladores" pueden ser proporcionados a través del uso de hardware dedicado así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con software adecuado. Cuando son proporcionadas por un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un único procesador dedicad, por un único procesador compartido, o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos o distribuidos. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no debería interpretarse a referirse exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir, sin limitación, hardware procesador de señal digital (DSP), memoria de solo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM), y almacenaje no volátil.

Para un sistema que usa el protocolo HARQ síncrono la presente tecnología mantiene ventajosamente la actual sincronidad. el protocolo HARQ para el E-DCH, la actual estructura de canal para el E-DCH, y la actual codificación TFCI para el E-DCH, y además la tecnología permite que el E-DCH use (en un modo nominal) una longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) estandarizado o convencional, por ejemplo, 2 ms, además de usar (en un modo extendido) un pseudo TTI o TTI artificial de diferente longitud, la diferente longitud estando relacionada con (por ejemplo, un múltiplo de) la longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) estandarizado o convencional que parece tener una longitud de 4 ms.

El pseudo TTI realmente comprende dos TTIs convencionales consecutivos, por ejemplo, un primer intervalo de tiempo de transmisión y un segundo intervalo de tiempo de transmisión, con el primer intervalo de tiempo de

transmisión siendo usado para la transmisión original de datos y el segundo intervalo de tiempo de transmisión siendo usado para una retransmisión de los mismos datos. La presente tecnología son su provisión de un modo nominal y un modo extendido ofrece gran flexibilidad con un mínimo de modificaciones de los estándares e implementaciones existentes. Ciertamente, permitiendo solo la TTI de 2 ms convencional y la pseudo TTI de 4 ms, la señalización de retroalimentación de ACK/NACK convencional actual puede ser utilizada con un protocolo HARQ autónomo, preferiblemente con requisitos de procesamiento reforzados en términos de temporización de ACK/NACK para la estación base (por ejemplo, Nodo-B) que recibe el E-DCH. Aun si el segundo intervalo de tiempo de transmisión es una retransmisión de los mismos datos (de usuario), la perforación aplicada en la capa física es diferente (conocido como una versión de redundancia diferente) así que la transmisión y la retransmisión no son idénticas.

La presente tecnología puede ventajosamente ser utilizada con diferentes tipos de sistemas y canales. Por ejemplo, la presente tecnología puede ser usada para mantener el actual protocolo HARQ síncrono para el E-DCH, y así puede mantener la estructura del canal actual para el E-DCH, y la codificación del TFCI actual para el E-DCH, y aun así permitirse el uso del E-DCH (en el modo nominal) de una longitud del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) estandarizada o convencional de, por ejemplo, un TTI de 2 ms, así como el uso (en el modo extendido) de un pseudo TTI o TTI artificial que parezca que tiene una longitud de 4 ms. Alternativamente, como solo otro ejemplo, la presente tecnología puede también ser usada con la Evolución a Largo Plazo (LTE) UTRAN.

Como un ejemplo de la tecnología, la Fig. 2 ilustra porciones de una red de acceso por radio (RAN) incluyendo un nodo 28 de estación base (también llamado "Nodo-B") y una unidad 30 de equipo de usuario (UE). El nodo 28 de estación base y la unidad 30 de equipo de usuario se comunican con transmisiones sobre una interfaz 32 de aire.

Las transmisiones sobre la interfaz 32 de aire están generalmente indicadas por flechas 31 en la Fig. 2, para representar el hecho de que la presente tecnología puede ser usada con diferentes tipos de canales, servicios y sistemas. Por ejemplo, la flecha 31 en la Fig. 2 puede representar transmisiones de HSUPA tales como el canal E-DPDCH (que lleva los datos transmitidos usando las características mejoradas del enlace ascendente). En ese caso, se entendería por una persona experta en la técnica que otros canales relacionados con el E-DCH, tal como el E-PDCH, estuvieran en operación. Alternativamente, la flecha 31 puede representar un canal de enlace ascendente usado para la Evolución a Largo Plazo (LTE) UTRAN.

La unidad 30 de equipo de usuario del ejemplo de la realización ejemplar de la Fig. 2 comprende una entidad 34 MAC del UE y un transceptor 36 (TX/RX) del UE. La entidad 34 MAC del UE a su vez incluye un selector 38 de modo. Como se entiende por los expertos en la técnica, la unidad 30 de equipo de usuario incluye otras entidades y funcionalidades no ilustradas, la mayoría de las cuales no son relevantes a la tecnología descrita en esta memoria.

La unidad 30 de equipo de usuario además incluye una fuente de datos (por ejemplo, una fuente de datos del E-DCH para una implementación de HSUPA). La fuente 40 de datos puede ser, por ejemplo, una o más aplicaciones que generan o si no original/reciben datos destinados para el canal 31 (por ejemplo, datos destinados al E-DCH o relacionados con el E-DCH) para transmitir al nodo 28 de estación base. En aras de la simplificación, la Fig. 2 asume solo un flujo de datos desde la fuente 40 de datos al canal 31, y además ilustra que esos datos son almacenados en una cola 42 de datos de la entidad 34 MAC del UE. El canal 31 propenso a almacenar datos en la cola 42 de datos es transportado a un proceso HARQ apropiado en un controlador 44 HARQ que también comprende la entidad 34 MAC del UE.

La unidad 30 de equipo de usuario, y particularmente su entidad 34 MAC del UE, es configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con capacidad de enviar datos en el canal 31 bien (1) en un modo nominal en un único intervalo de tiempo de transmisión de una longitud predeterminada, o bien (2) en un modo extendido en un pseudo intervalo de tiempo de transmisión. El pseudo intervalo de tiempo de transmisión comprende un primer intervalo de tiempo de transmisión en el cual los datos son transmitidos y un segundo intervalo de tiempo de transmisión en el cual los datos son re-transmitidos. Tanto el primer intervalo de tiempo de transmisión como el segundo intervalo de tiempo de transmisión del pseudo intervalo de tiempo de transmisión tienen cada uno preferiblemente una longitud igual a la longitud del intervalo de tiempo de transmisión único del modo nominal. El segundo intervalo de tiempo de transmisión es consecutivo al primer intervalo de tiempo de transmisión, y el primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión son cada uno de la (misma) longitud predeterminada.

El selector 38 de modo especifica a la entidad 34 MAC del UE si el canal 31 propenso a datos ha de ser asignado en el modo nominal o en el modo extendido. Con este fin, el selector 38 de modo es representado en la Fig. 2 comprendiendo un proceso 46 de modo nominal y un proceso 48 de modo extendido. El proceso 46 de modo nominal incluye información que es usada por la entidad 34 MAC del UE (y el transceptor 36 (TX/RX) del UE) para operar en el modo nominal; el proceso 48 de modo extendido incluye información que es usada por la entidad 34 MAC del UE (y el transceptor 36 (TX/RX) del UE) para operar en el extendido. Esa información incluye una bandera de modo para cada modo que señala cuando el modo está en vigor, así como otra información y parámetros usados por la entidad 34 MAC del UE para operar según las diferentes implementaciones ejemplares descritas de aquí en adelante.

El nodo 28 de estación base de la realización ejemplar de la Fig. 2 recibe datos en el canal 31 sobre la interfaz 32 de aire desde la unidad 30 de equipo de usuario. En la realización ejemplar particular ilustrada, el nodo 28 de estación base comprende un transceptor 56 de estación base (para comunicarse sobre la interfaz 32 de aire con la unidad 30 de equipo de usuario); una entidad 64 MAC de la estación base; y (preferiblemente) un generador de retroalimentación (en el ejemplo forma un generador 66 de ACK/NACK). La entidad 64 MAC de la estación base es configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con capacidad de recibir datos en el canal 31 bien en el modo nominal o bien en el modo extendido. El generador de ACK/NACK sirve para generar un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el cual el mensaje de acuse de recibo que habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido. El mensaje de acuse de recibo para el pseudo intervalo de tiempo de transmisión confirma el hecho de que la transmisión extendida completa (por ejemplo, los datos combinados suaves desde el primer intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido y el segundo intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido) puede ser/ha sido decodificada con éxito.

La entidad 64 MAC de la estación base de la realización ejemplar de la Fig. 2 además incluye un controlador 68 HARQ de la estación base; un detector 70 que determina cuando es necesaria o deseada la retroalimentación; y, la cola 72 de datos en la cual los datos obtenidos del canal 31 son almacenados antes de su transmisión (por ejemplo, a un nodo superior u otro nodo tal como un controlador de red por radio (RNC)).

La Fig. 3 ilustra generalmente la transmisión de datos en un canal (tal como un canal E-DCH) por una unidad de equipo de usuario (tal como una unidad 30 de equipo de usuario de la Fig. 2, por ejemplo) según tanto el modo nominal como el modo extendido. Para simplificar, para la Fig. 3 solo son mostrados tres de los ocho procesos del protocolo HARQ del controlador 44 HARQ y el controlador 68 HARQ de la estación base. La Fig. 3 así ilustra que, con la presente tecnología, es posible bien enviar datos en el canal en un TTI convencional o estandarizado de una longitud predeterminada, o bien realizar retransmisiones autónomas mediante el uso de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión o artificial que comprende dos TTIs convencionales o estandarizados consecutivos. Un intervalo de tiempo de transmisión convencional o estandarizado puede tener una longitud predeterminada de 2 ms, por ejemplo, mientras que el pseudo intervalo de tiempo de transmisión comprende dos intervalos de tiempo de transmisión convencionales y así tiene una pseudo longitud efectiva de 4 ms. Son posibles Otras longitudes predeterminadas para el intervalo del tiempo de transmisión, pero en esos casos la longitud efectiva del pseudo intervalo de tiempo de transmisión será el doble que la longitud predeterminada del intervalo de tiempo de transmisión. Como se usó en esta memoria, el pseudo intervalo de tiempo de transmisión artificial es también llamado un TTI extendido para distinguirlo del intervalo de tiempo de transmisión normal o estandarizado.

Como se mencionó anteriormente, la Fig. 3 muestra tres de los ocho procesos HARQ involucrados en la transmisión en un canal tal como el canal 31 (por ejemplo, el E-DCH), estando representado cada proceso HARQ por un bloque de diferente sombreado interno y teniendo uno de los números 1, 2, ó 3 adecuado. La Fig. 3 muestra los tres procesos HARQ para cada nodo 28 de estación base y unidad 30 de equipo de usuario, ordenados en el tiempo de izquierda a derecha. Cada proceso HARQ se corresponde con uno de los ocho intervalos de tiempo de transmisión, y para cada intervalo de tiempo de transmisión hay un proceso HARQ correspondiente en el controlador 44 HARQ del UE y el controlador 68 HARQ de la estación base (como se indica mediante sombreado similar en los bloques de procesos HARQ de la Fig. 3). Para un par de procesos HARQ correspondientes, el proceso HARQ del controlador 44 HARQ del UE es mostrado el primero en el tiempo (más a la izquierda) en la Fig. 3 dado que los procesos HARQ del UE empiezan tras la transmisión del intervalo de tiempo de transmisión, con el correspondiente proceso HARQ de la estación base siendo mostrada empezando ligeramente a la derecha del respectivo proceso HARQ del UE para reflejar un retardo de tiempo de transmisión.

En el escenario ejemplar mostrado en la Fig. 3, el proceso 1 HARQ es realizado según el modo nominal, dado que los datos son transmitidos bajo el auspicio del proceso 1 HARQ del UE en un intervalo de tiempo de transmisión. Tras la recepción de los datos del intervalo de tiempo de transmisión por el nodo 28 de estación base, el proceso 1 HARQ de la estación base maneja los datos y, tras procesarlos, envía la retroalimentación en la forma de un mensaje ACK o un mensaje NACK en un punto en el tiempo indicado como (a). En otras palabras, los datos del proceso 1 HARQ no son retransmitidos automáticamente por la unidad de equipo de usuario, y no son retransmitidos en absoluto a menos que sea impulsado a hacer una retransmisión posterior por la recepción de un mensaje NACK en el tiempo (a).

La Fig. 3 también muestra que los procesos 2 y 3 HARQ juntos realizan el modo extendido. Los datos para el canal 31 (por ejemplo, un canal E-DCH) son transmitidos primero en el intervalo 2 de tiempo de transmisión bajo el auspicio del proceso 2 HARQ del UE, y después los mismos datos son transmitidos en el intervalo 3 de tiempo de transmisión bajo el auspicio del proceso 3 HARQ del UE. El intervalo 2 de tiempo de transmisión e intervalo 3 de tiempo de transmisión en conjunto forman el pseudo intervalo de tiempo de transmisión.

En una variación de la implementación, que resulta que también está ilustrada en la Fig. 3, la unidad 30 de equipo de usuario es configurada para señalar explícitamente que el segundo intervalo de tiempo de transmisión (por ejemplo, intervalo 3 de tiempo de transmisión, correspondiente con el proceso 3 HARQ de la Fig. 3) ha de ser combinado en el nodo de estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión (por ejemplo, intervalo 2 de tiempo de transmisión, correspondiente con el proceso 2 HARQ de la Fig. 3). Por ejemplo, la unidad 30 de equipo de

usuario puede configurar un valor en otro canal (por ejemplo, un canal E-DPCCH) para indicar que el segundo intervalo de tiempo de transmisión (por ejemplo, intervalo 3 de tiempo de transmisión, correspondiente con el proceso 3 HARQ de la Fig. 3) ha de ser combinado en el nodo 28 de estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión (por ejemplo, intervalo 2 de tiempo de transmisión, correspondiente con el proceso 2 HARQ de la Fig. 3). A este respecto, la Fig. 3 muestra información llevada en el otro canal (por ejemplo, el canal E-DPCCH) en alineación aproximada con el proceso HARQ respectivo. Para indicar al nodo 28 de estación base que un intervalo de tiempo de transmisión extendido o pseudo es usado, uno de los puntos de código (valores) en el otro canal (por ejemplo, el canal E-DPCCH) es reservado (por ejemplo el tamaño de TB más grande con redundancia versión 3) para significar "este TTI tiene la misma codificación (tamaño de TB y versión de redundancia) que el TTI anterior y deberá ser combinado suave con ese TTI".

Así, lo anterior es ilustrado en la Fig.3 donde se realiza una transmisión normal en el proceso 1 HARQ, pero en el proceso 2 HARQ se realiza una transmisión en un TTI extendido. Esto no se ve en la señalización para el proceso 2 HARQ pero en el proceso 3 HARQ se usa un valor reservado del otro canal (por ejemplo, el canal E-DPCCH) lo que significa que los datos recibidos en ese TTI deberán combinarse con los datos en el TTI anterior.

Cuando el nodo 28 de la estación base recibe los datos en un TTI donde no se usa el valor reservado intenta decodificarlo (por ejemplo el proceso 1 y 2 HARQ en la Fig.3). Cuando se reciben los datos en un TTI y el código reservado se usa en el E-DPCCH, el nodo 28 de la estación base aborta cualquier decodificación potencialmente en curso y combina suave los datos recibidos con el anterior TTI. En otras palabras, por ejemplo, cuando los datos para el proceso 3 HARQ se reciben en la Fig.3 se combinarán con los datos del proceso 2 HARQ. Así la señalización de enlace ascendente puede ser esencialmente no cambiada en la capa 1 (L1); sólo uno de los valores necesita ser reservado para este propósito.

En otra variación de la implementación, no se requiere señalización explícita. En su lugar, la unidad 30 de equipo de usuario usa un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal. El subconjunto consiste en procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado impar o al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado par. En esta variación, para alcanzar el pseudo intervalo de tiempo de transmisión la unidad 30 del equipo de usuario, para el modo extendido, usa un proceso HARQ del subconjunto y un proceso HARQ de fuera del conjunto el cual es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.

En otras palabras, en esta variación, el "código reservado" en un canal tal como el DPCCH u otro canal no es necesario. Por ejemplo, para un intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms, se restringen los procesos HARQ que se permite usar a la unidad 30 de equipo de usuario. Del total de ocho procesos HARQ, la unidad 30 de equipo de usuario puede estar limitada a usar, por ejemplo, los procesos 1, 3, 5, 7 HARQ del UE. La Fig. 4A muestra dicha restricción, con la unidad 30 de equipo de usuario a la que se permite usar para el modo nominal solo los procesos HARQ del UE representados por rectángulos sólidos (por ejemplo, los procesos 1, 3, 5, 7 HARQ del UE). "Los procesos HARQ no permitidos se representan por rectángulos de línea discontinua en la Fig. 4A (por ejemplo los procesos 2, 4, 6 y 8 HARQ del UE). Entonces, si hay una necesidad de "expandir" el TTI según la presente tecnología, la "extensión" de un TTI puede simplemente ser detectada mediante la detección de energía en uno de los procesos deshabilitados (en el E-DPCCH), en este caso los procesos 2, 4, 6 u 8 HARQ. Esta energía se asocia entonces con la transmisión en el proceso anterior (por ejemplo, el proceso 2 HARQ se puede asociar con el proceso 1 HARQ para formar un pseudo intervalo de tiempo de transmisión; el proceso 4 HARQ se puede asociar al proceso 3 HARQ para formar un pseudo intervalo de tiempo de transmisión; y así sucesivamente), como se muestra en la Fig. 4B.

Así, el TTI extendido se puede desplegar para cada par de procesos HARQ posteriores, donde el primero es habilitado, y el segundo es deshabilitado. "Deshabilitado" en este contexto significa entonces que ninguna transmisión HARQ "independiente" puede tener lugar en este proceso.

En muchos casos puede ser necesario reforzar los requerimientos de procesamiento en términos de temporización ACK/NACK para el nodo 28 de la estación base que recibe un canal tal como el canal 31 (por ejemplo, un canal E-DCH). A este respecto, si el mensaje de retroalimentación ACK/NACK es enviado como normal después de que el pseudo intervalo de tiempo de transmisión haya sido decodificado, el mensaje de retroalimentación ACK/NACK llegará demasiado tarde para la unidad 30 de equipo de usuario sea capaz de realizar una retransmisión en el proceso HARQ correcto. Para resolver este asunto, en una implementación ejemplar se puede requerir que el nodo 28 de la estación base decodifique el pseudo intervalo de tiempo de transmisión y envíe la retroalimentación ACK/NACK para el pseudo intervalo de tiempo de transmisión en el punto en el tiempo en donde habría sido enviada la retroalimentación normal para el primer TTI.

A este respecto, en las especificaciones del E-DCH actuales el nodo 28 de la estación base tiene aproximadamente 6.1 ms para decodificar un TTI y enviar el mensaje de retroalimentación ACK/NACK. En una implementación ejemplar, el requisito de temporización para el generador 66 de ACK/NACK del nodo 28 de la estación base se refuerza a aproximadamente 4.1 ms.

Lo anterior se ilustra también en la Fig. 3. A este respecto, la Fig.3 muestra el nodo 28 de la estación base que envía su ACK/NACK para un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal después de un tiempo de procesamiento fijo, esto es, en un tiempo a) después del proceso 1 HARQ de la estación base en la Fig.3. Si los procesos 2 y 3 HARQ se combinan para formar un pseudo intervalo de tiempo de transmisión, el ACK/NACK para el pseudo intervalo de tiempo de transmisión no puede ser enviado en el mismo tiempo de procesamiento fijo después del proceso 3 HARQ de la estación base, esto es, no se puede enviar en el punto de tiempo c). El envío del ACK/NACK para el pseudo intervalo de tiempo de transmisión en el punto tiempo c) causaría que el mensaje ACK/NACK llegara demasiado tarde a la unidad 30 de equipo de usuario para una retransmisión en el proceso 2 HARQ del UE. En su lugar, según la mejora aquí proporcionada, el ACK/NACK para todo el pseudo intervalo de tiempo de transmisión (asociado con los procesos 2 y 3 HARQ) se transmite en el punto de tiempo b). El punto de tiempo b) es el punto de tiempo normal para la transmisión del ACK/NACK para el proceso 2 HARQ de la estación base; esto es, el punto en el tiempo en el que el mensaje de acuse de recibo habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser generado. El ACK/NACK es de hecho para todo el pseudo intervalo de tiempo de transmisión y así confirma el hecho de que la transmisión extendida completa (por ejemplo, los datos combinados suaves desde el primer intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido y el segundo intervalo de tiempo de transmisión del modo extendido) puede ser /ha sido decodificada con éxito. La unidad 30 de equipo de usuario se hace consciente de esta regla y usa el ACK/NACK recibido en b) para decidir sobre una retransmisión en los procesos 2 y 3 HARQ del UE para el pseudo intervalo de tiempo de transmisión. Así, el ACK/NACK transmitido en el punto de tiempo c) no tiene significado práctico en este esquema (aunque incluido en la figura simplemente para mostrar la ventaja de la mejora).

Según mas variaciones de la implementación diferentes, la unidad 30 de equipo de usuario puede bien mezclar o no mezclar (1) el envío de los datos en el canal 31 (por ejemplo, el canal E-DCH) en el modo nominal y (2) el envío de datos en el canal 31 (por ejemplo, el canal E-DCH) en el modo extendido. En una realización preferida, no se mezcla el uso de TTIs normales y pseudo intervalos de tiempo de transmisión, esto es, en un punto en el tiempo dado hay o bien ocho TTIs de 2 ms o cuatro pseudo intervalos de tiempo de transmisión de 4 ms. Esto significa que la unidad 30 de equipo de usuario necesita completar su retransmisión pendiente en todos los procesos antes de que cambie entre las longitudes de TTI (por ejemplo, cuando se acerca al límite de la celda).

Sin embargo en otras variaciones de la implementación es posible mezclar TTIs normales y extendidos (esto es, pseudo intervalos de tiempos de transmisión). En variaciones de la implementación en la cuales se permite el modo mezcla, la unidad de equipo de usuario se puede configurar para usar un primer (predeterminado) grupo de procesos HARQ para el modo nominal y un segundo (predeterminado) grupo de procesos HARQ para el modo extendido. En otras palabras, en una implementación de mezcla permitida, los procesos 1, 2, 3, 4 HARQ pueden usar TTIs de 2ms pero los procesos 5+6 y 7+8 HARQ se pueden combinar para formar TTIs extendidos de forma configurable. Esto se hace con menor impacto en la selección E-TFC.

Además, en otra realización ejemplar, la longitud del TTI es variada dinámicamente. En este caso un algoritmo de selección de E-TFC decide para cada transmisión o retransmisión si la transmisión debería ser hecha en un TTI normal o extendido. En este caso el TTI extendido sólo puede ser usado si dos TTIs consecutivos están libres, esto es, no hay retransmisiones en curso en los procesos HARQ afectados. En este caso es también posible cambiar la longitud del TTI para la retransmisión. En otras palabras, se puede usar un TTI normal para la primera transmisión pero se puede usar un TTI extendido para la retransmisión si los dos procesos HARQ necesarios están libres.

Ya que la tecnología es particularmente útil para mejorar la cobertura de los TTIs de 2 ms, la solución podría limitarse a ser usada sólo cuando la unidad 30 de equipo de usuario está limitada en potencia. Esto significa que la solución se permitiría sólo para el transporte de bloques correspondientes al conjunto "E-TFC mínimo".

Así, para una implementación HSUPA ejemplar, la tecnología descrita en esta memoria permite, por ejemplo, la extensión de la cobertura para el E-DCH mediante la introducción de retransmisiones autónomas para crear TTIs de 2 ms ó 4 ms (por ejemplo, pseudo intervalos de tiempos de transmisión de 4 ms). El esquema se puede usar sin modificaciones para el protocolo HARQ o para la señalización de ACK/NACK y con mínimos cambios a las especificaciones. En otras implementaciones ejemplares, son posibles otras longitudes de TTI.

Como un ejemplo es posible recoger en el borde de la celda energía de los 8 ms (4 TTIs) en un presupuesto de retardo de 20 ms en lugar de los 50 ms para el E-DCH con retransmisiones HARQ normales (o se puede recoger la energía de las transmisiones de 12 ms en un presupuesto de retardo de 36 ms en lugar de los 82 ms con retransmisiones HARQ normales).

La Fig.5 muestra, en más detalle, la unidad 30 (5) de equipo de usuario según un no limitante, ejemplo de realización del HSUPA, En la realización de la Fig. 5, la fuente de datos del E-DCH se muestra para ser una o más aplicaciones 40(5). La entidad 34(5) MAC del UE de la unidad 30(5) de equipo de usuario se muestra como incluyendo no sólo un controlador 44(5) HARQ del UE y un selector 38 de modo, sino también un controlador 80 de flujo del canal; un codificador 82; un formateador 84 del canal E-DCH; y un formateador 86 del canal de control. El controlador 80 de flujo del canal incluye un planificador 88 del E-DCH y un manejador 90 de paquetes entrantes. El manejador 90 de paquetes entrantes incluye una o más colas de datos, tales como las colas 42<sub>1</sub> – 42<sub>N</sub> de datos mostradas en la Fig. 5, estando cada cola 42 de datos asociada con un flujo de datos diferente (por ejemplo desde

una de las otras aplicaciones diferentes 40(5)). El planificador 88 del E-DCH controla la extracción de datos desde la cola 42 de datos y el formateo del canal E-DCH por el formateador 84 del canal E-DCH según la planificación concedida a la unidad de equipo de usuario por el nodo 28 de la estación base según la información de planificación proporcionada a la unidad de equipo de usuario por el nodo 28 de la estación.

- 5 El codificador 82 realiza la codificación de los datos propensos del E-DCH antes de asociar dichos datos con uno apropiado de entre los procesos  $53_1 - 53_N$  HARQ del controlador 44(5) HARQ del UE. Las acciones de codificación realizadas por el codificador 82 pueden incluir, por ejemplo, la multiplexación de los datos desde diferentes colas 42 de datos y la adición de cabeceras MAC. Los procesos  $53_1 - 53_N$  HARQ del UE del controlador 44(5) HARQ del UE se corresponden con el número N de intervalos de tiempos de transmisión usados para el E-DCH, por ejemplo, N = 10  
ocho en una implementación ejemplar.

La Fig.5 además muestra que el transceptor 53 transmite no sólo el canal E-DPDCH, sino también otros canales tales como el E-DPCCH, DPCCH, y HS-DPCCH. El contenido de los canales de control tales como el E-DPCCH es preparado y formateado por el formateador 86 del canal de control. La unidad 30(5) de equipo de usuario también incluye normalmente una unidad 92 de control de potencia.

- 15 El selector 38 de modo puede obtener información desde, por ejemplo, el planificador 88 de forma que el modo extendido se selecciona cuando se transmite el mínimo E-TEC. Alternativamente, el selector 38 de modo puede obtener información de la señalización de capas más altas recibida de la red (por ejemplo, la red ordena qué modo usar con, por ejemplo, la señalización RRC). Se incluyen también otras opciones para proporcionar información al selector 38 de modo, tales como la obtención de información desde un algoritmo de selección de E-TFC.
- 20 La Fig. 6 muestra, en más detalle, el nodo 28(5) de la estación base según un no limitante, ejemplo de realización del HSUPA. La entidad 64(6) MAC de la estación base del nodo 28(6) de la estación base se muestra no sólo como comprendiendo el controlador 68(6) HARQ de la estación base, sino también el decodificador 102; la unidad 104 de reordenación; y, el controlador 106 del flujo del canal.

- 25 Cada uno de los decodificadores 102 y de las unidades 104 de reordenación pueden tener sus respectivos procesos 112, 114 de detección de errores. El detector 112 de decodificación detecta cuando el algoritmo de codificación detecta un error; el detector 114 de fuera de servicio determina qué datos no se han recibido o se han perdido para un intervalo de tiempo de transmisión. Tanto el detector 112 de decodificación como el detector 114 de fuera de servicio se disponen para notificar al generador 66 de ACK/NACK, así que el generador 66 de ACK/NACK puede generar un mensaje de retroalimentación apropiado (por ejemplo, bien un mensaje ACK o un mensaje NACK). Por 30  
esta razón el generador 66 de ACK/NACK se muestra como estando conectado a un transceptor 56 de la estación base en la Fig.6.

- El controlador 106 del flujo del canal del nodo 28(6) de la estación base incluye el planificador 120 del E-DCH y el 35  
manejador 122 de paquetes entrantes. El planificador 120 del E-DCH realmente determina qué intervalos de tiempo de transmisión puede usar la unidad 30 del equipo de usuario, y envía un indicativo de información de los mismos al planificador 88 del E-DCH de la unidad 30 de equipo de usuario (véase la Fig. 5). El manejador 122 de paquetes entrantes incluye varias colas  $72_1 - 72_N$  de datos, siendo cada cola 72 de datos usada para un flujo de datos diferente. Los datos del E-DCH se transportan desde el manejador 122 de paquetes entrantes a una interfaz 124 del RNC.

- 40 El nodo 28(6) de la estación base además incluye un manejador 130 de señal para manejar información de señalización, tal como la información del E-DPDCH de la Fig. 2 que especifica qué intervalo de tiempo de transmisión se reserva para ser el segundo intervalo de transmisión de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión.

- Como se indicó anteriormente, el generador 66 de ACK/NACK del nodo de la estación base genera preferiblemente 45  
su mensaje de retroalimentación (tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión) en un punto en el tiempo en el que el mensaje de acuse de recibo que habría sido generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido, por ejemplo, en el punto b) en la Fig. 3. En una implementación ejemplar, para tanto el modo nominal como el modo extendido el generador 66 de ACK/NACK se configura para generar el punto del mensaje de acuse de recibo 4.1 ms después de recibir el primer intervalo de tiempo de transmisión del pseudo intervalo de tiempo de transmisión. En otra implementación ejemplar, el tiempo de 50  
procesamiento convencional de 6.1 ms se mantiene para el modo nominal, pero la generación del mensaje de acuse de recibo para el modo extendido ocurre en el tiempo de 4.1 ms después de recibir el primer intervalo de tiempo de transmisión del pseudo intervalo del tiempo de transmisión, así que el ACK/NACK para el modo extendido ocurre al mismo tiempo que el ACK/NACK para la recepción del modo nominal anterior. En otra realización ejemplar, el generador 66 de ACK/NACK se proporciona con unos criterios 140 de tiempos ACK/NACK ajustables así que el 55  
punto del mensaje de acuse de recibo se puede cambiar selectivamente a otro valor.

El controlador 68 del HARQ de la estación base incluye, para cada uno de sus procesos HARQ de la estación base, una memoria intermedia 150 de combinación suave para su uso en una operación de combinación suave.

5 Debería apreciarse que las entidades MAC aquí ilustradas, tales como la entidad 34 MAC del UE y la entidad 64 MAC de la estación base, así como el selector 38 de modo, pueden tomar varias formas y ser implementados de varias maneras. Por ejemplo, las entidades MAC y el selector 38 de modo se pueden realizar mediante un procesador o un controlador (el cual, como se indicó previamente, puede incluir, sin limitación, un hardware procesador digital de la señal (DSP), memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio (RAM), almacenamiento no volátil, o cualquier circuito o ASIC adecuado para realizar sus funciones).

10 Los aspectos básicos de una realización genérica ejemplar de la tecnología son ilustradas en un contexto más amplio por el sistema 720 de telecomunicaciones mostrado en la Fig. 7. En aras de la claridad, los sistemas 720 de telecomunicaciones se muestran como comprendiendo simplemente un nodo 728 de la estación base (por ejemplo, el Nodo-B) y un nodo inalámbrico en la forma de las unidades 30 de equipo de usuario (UE). Los sistemas 720 de telecomunicaciones se configuran de forma que al menos exista un canal de paquetes de enlace descendente sobre la interfaz 32 de aire entre el nodo 728<sub>i-1</sub> de la estación base y al menos algunas de las unidades 30 de equipo de usuario (UE). Además, uno o más canales de paquetes de enlace ascendente, tal como el E-DPDCH, así como un canal E-DPCCH de control de enlace ascendente, se transmiten en una segunda dirección a través de la interfaz 32 de aire (por ejemplo, desde una unidad 30 de equipo de usuario (UE) al nodo 728 de la estación base). Los nodos 15 728 de la estación base se conectan a un nodo controlador de red por radio (RNC), tal como el RNC 726<sub>1</sub>, o el RNC 726<sub>2</sub>, los nodos RNC normalmente se conectan a su vez a la red o redes 722 centrales.

20 Aunque varias realizaciones han sido mostradas y descritas en detalle, las reivindicaciones no se limitan a cualquier realización particular o ejemplar. Se debe entender que la invención no debe limitarse a la realización descrita, sino al contrario, pretende cubrir varias modificaciones y disposiciones equivalentes que caen bajo el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una unidad (30) de equipo de usuario configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con capacidad para enviar datos en un canal (31) bien (1) en un modo nominal en intervalos de tiempo de transmisión únicos de una longitud predeterminada, el modo nominal permitiendo sólo el intervalo de tiempo de transmisión único o (2) en un modo extendido en pseudo intervalos de tiempo de transmisión, el modo extendido permitiendo sólo el pseudo intervalo de tiempo de transmisión, en donde el pseudo intervalo de tiempo de transmisión es de una longitud que es un múltiplo de la longitud predeterminada y comprende un primer intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son transmitidos y un segundo intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son re-transmitidos, el segundo intervalo de tiempo de transmisión siendo consecutivo al primer intervalo de tiempo de transmisión, el primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión ambos de la longitud predeterminada.
2. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para señalar que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo de la estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión.
3. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para fijar un valor en otro canal para indicar que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo de la estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión.
4. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para usar un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal, siendo el subconjunto procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado impar o al menos algunos y preferiblemente todos los procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado par, y en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para el modo extendido para alcanzar el pseudo intervalo de tiempo de transmisión mediante el uso de un proceso HARQ seleccionado del subconjunto y un proceso HARQ fuera del subconjunto que es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.
5. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para no mezclar (1) el envío de datos en el canal (31) en el modo nominal y (2) el envío de datos en el canal (31) en el modo extendido.
6. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde la unidad (30) de equipo de usuario se configura para mezclar (1) el envío de datos en el canal (31) en el modo nominal y (2) el envío de datos en el canal (31) en el modo extendido.
7. El equipo (30) de usuario de la reivindicación 1, en donde el canal (31) es un canal E-DCH, y en donde el equipo (30) de usuario comprende:
- una entidad (34) MAC para asignar los datos a los intervalos de tiempo de transmisión únicos del canal (31) E-DCH en el modo nominal y para asignar los datos al primer intervalo de tiempo de transmisión y al segundo intervalo de tiempo de transmisión en el modo extendido;
- un selector (38) de modo para especificar a la entidad (34) MAC si los datos se deben asignar en el modo nominal o en el modo extendido;
- un transceptor (36) para comunicar los datos en los intervalos de tiempo de transmisión a una estación base sobre una interfaz (32) de radio.
8. Un nodo (28) de la estación base de un red (30) de acceso por radio que recibe datos en un canal (31) de enlace ascendente sobre una interfaz (32) de aire desde una unidad (30) de equipo de usuario, comprendiendo el nodo:
- un transceptor (56) para comunicarse sobre la interfaz (32) de aire con la unidad (30) del equipo de usuario;
- una entidad (64) MAC configurada para operar con un protocolo HARQ síncrono y con capacidad de recibir datos en el canal (31) de enlace ascendente bien (1) en un modo nominal en los intervalos de tiempo de transmisión únicos de una longitud predeterminada, el modo nominal permitiendo solo el intervalo de tiempo de transmisión único o (2) en un modo extendido en pseudo intervalos de tiempo de transmisión, el modo extendido permitiendo sólo el pseudo intervalo de tiempo de transmisión, y el pseudo intervalo de tiempo de transmisión siendo de una longitud que es un múltiplo de la longitud predeterminada y comprende un primer intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son transmitidos y un segundo intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son re-transmitidos, el segundo intervalo de tiempo de transmisión siendo consecutivo al primer intervalo de tiempo de transmisión, el primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión ambos de la longitud predeterminada;

un generador (66) de ACK/NACK para generar un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el que el mensaje de acuse de recibo que se habría generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido.

5 9. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 8, comprendiendo además un manejador de señalización para notificar a la entidad MAC que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado con el primer intervalo de tiempo de transmisión.

10. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 9, en donde el manejador de señalización se configura notificando la entidad MAC que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado con el primer intervalo de tiempo de transmisión cuando se fija un valor predeterminado en otro canal.

10 11. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 8, en donde:

el nodo (28) de la estación base además comprende varios procesos (68) HARQ;

15 en donde la entidad (64) MAC se configura para usar un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal, el subconjunto siendo procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos procesos HARQ del subconjunto siendo procesos que son uno de los procesos HARQ de numerado impar o al menos algunos procesos HARQ del subconjunto siendo procesos que son uno de los procesos HARQ numerado par; y

en donde la entidad (64) MAC se configura para el modo extendido para usar un proceso HARQ seleccionado del subconjunto y un proceso HARQ de fuera del subconjunto que es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.

20 12. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 11, en donde el nodo (28) de la estación base se configura para detectar el uso del modo extendido mediante la detección de energía en el proceso HARQ que está fuera del subconjunto y es numéricamente adyacente al proceso HARQ seleccionado.

13. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 8, en donde el aparato se configura para recibir los datos en el canal (31) de enlace ascendente desde la unidad (30) del equipo de usuario, cuyos datos no han sido enviados mezclados (1) en el modo nominal ni en el modo extendido.

25 14. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 8, en donde la entidad MAC se configura para recibir una mezcla de (1) datos en el canal (31) de enlace ascendente en el modo nominal y (2) en el canal (31) de enlace ascendente en el modo extendido.

30 15. El nodo (28) de la estación base de la reivindicación 12, en donde la entidad MAC se configura para recibir un primer grupo de procesos HARQ para el modo nominal y un segundo grupo de procesos HARQ para el modo extendido.

16. Un método de operar una red (30) de acceso por radio, el método caracterizado por:

sobre una interfaz (32) de aire desde una unidad (30) de equipo de usuario a un nodo (28) de la estación base en un canal (31) con un protocolo HARQ síncrono, que envía datos selectivamente en

35 (1) un modo nominal en intervalos de tiempo de transmisión únicos de una longitud predeterminada, el modo nominal permitiendo sólo el intervalo de tiempo de transmisión único y

40 (2) en un modo extendido en pseudo intervalos de tiempo de transmisión, el modo extendido permitiendo sólo el pseudo intervalo de tiempo de transmisión, en donde el pseudo intervalo de tiempo de transmisión es de una longitud que es un múltiplo de la longitud predeterminada y comprende un primer intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son transmitidos y un segundo intervalo de tiempo de transmisión en el que los datos son re-transmitidos, el segundo intervalo de tiempo de transmisión siendo consecutivo al primer intervalo de tiempo de transmisión, el primer intervalo de tiempo de transmisión y el segundo intervalo de tiempo de transmisión ambos de la longitud predeterminada; y

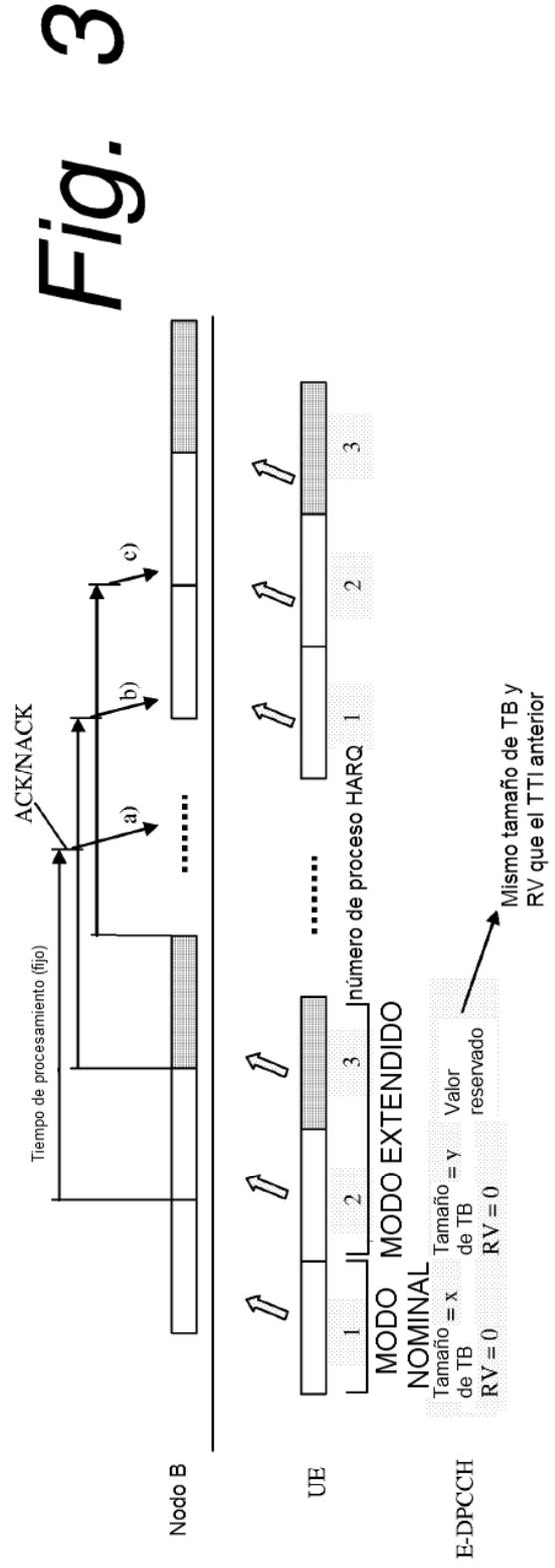
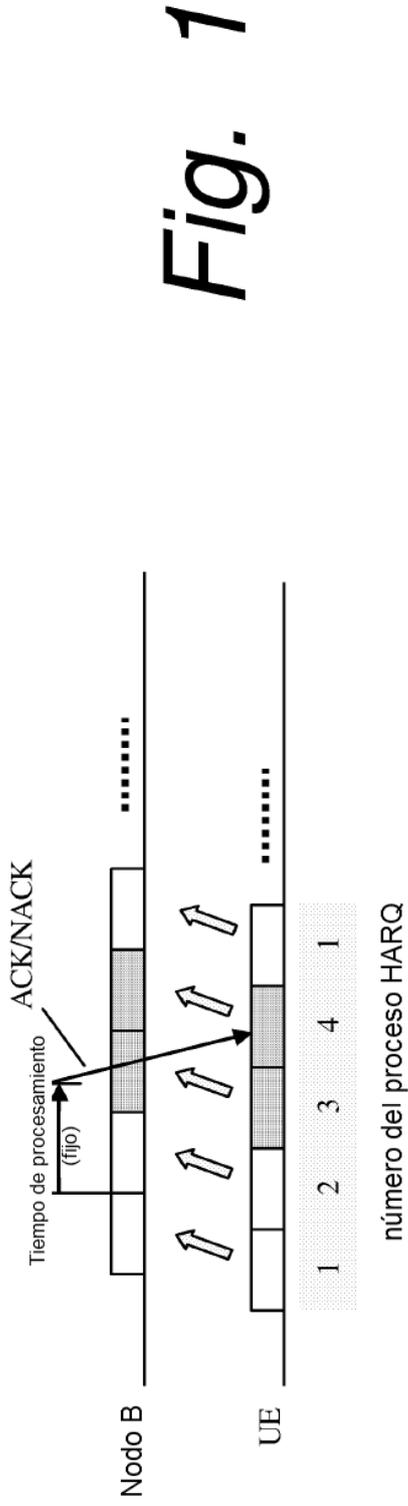
recibir los datos en el canal (31) en el nodo (28) de la estación base bien en el modo nominal o en el modo extendido.

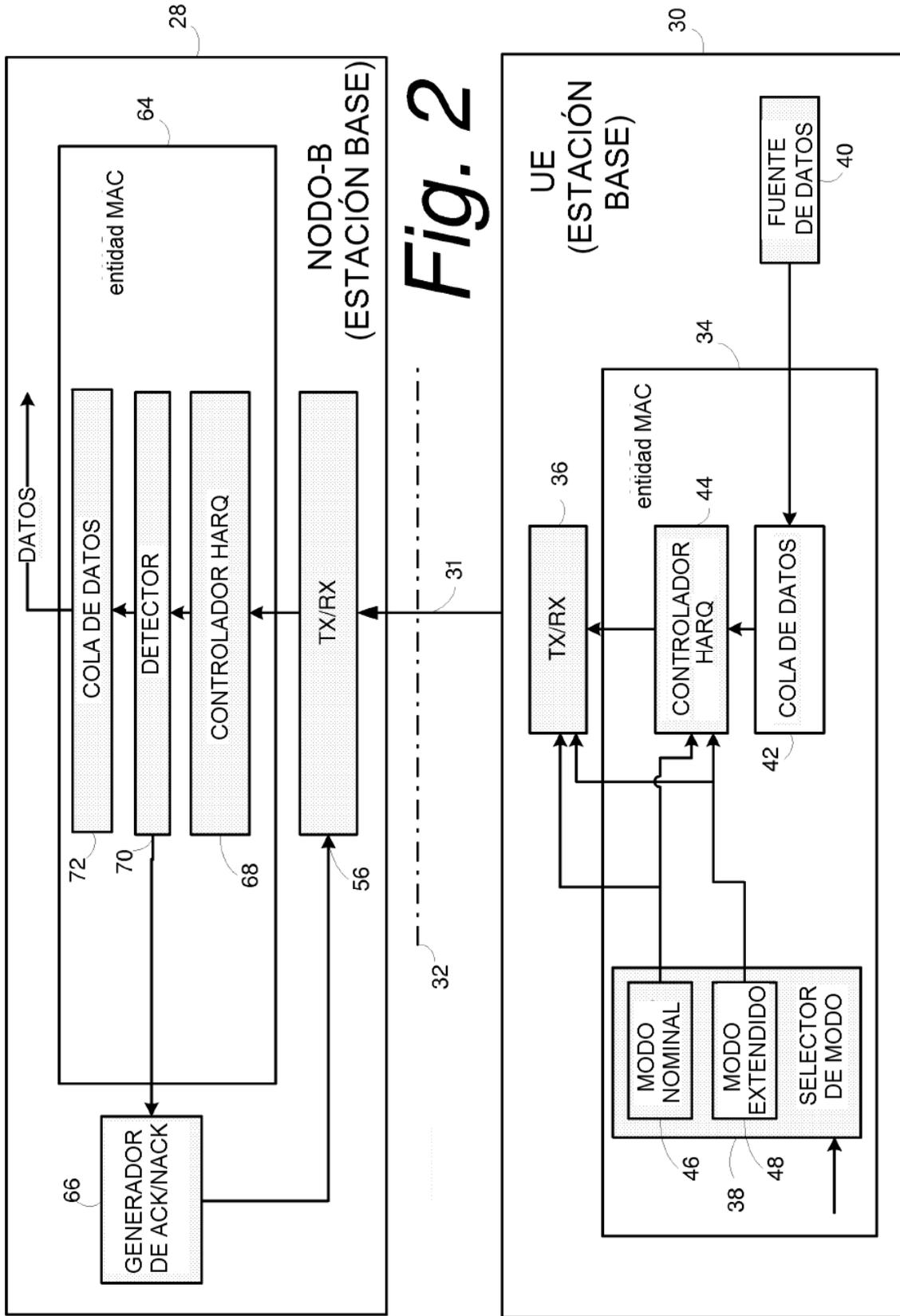
45 17. El método de la reivindicación 16, comprendiendo además, en el nodo (28) de la estación base, generando un mensaje de acuse de recibo tras la recepción de un pseudo intervalo de tiempo de transmisión en un punto en el tiempo en el que el mensaje de acuse de recibo que se habría generado tuvo un intervalo de tiempo de transmisión del modo nominal en lugar de ser recibido.

50 18. El método de la reivindicación 16, comprendiendo además la señalización desde la unidad (30) de equipo de usuario que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo (28) de la estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión.

19. El método de la reivindicación 16, comprendiendo además, en la unidad (30) del equipo de usuario, que fija un valor en otro canal para indicar que el segundo intervalo de tiempo de transmisión ha de ser combinado en un nodo (28) de la estación base con el primer intervalo de tiempo de transmisión.

5 20. El método 16 de la reivindicación, comprendiendo además, en la unidad (30) de equipo de usuario que usa un subconjunto de procesos HARQ para el modo nominal, el subconjunto que son procesos HARQ no consecutivos, al menos algunos procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado impar o al menos algunos procesos HARQ del subconjunto a ser procesados siendo uno de los procesos HARQ numerado par, y la unidad (30) de equipo de usuario para el modo extendido usa un proceso HARQ seleccionado del subconjunto y un proceso HARQ de fuera del conjunto el cual es numéricamente adyacente al proceso HARQ  
10 seleccionado.





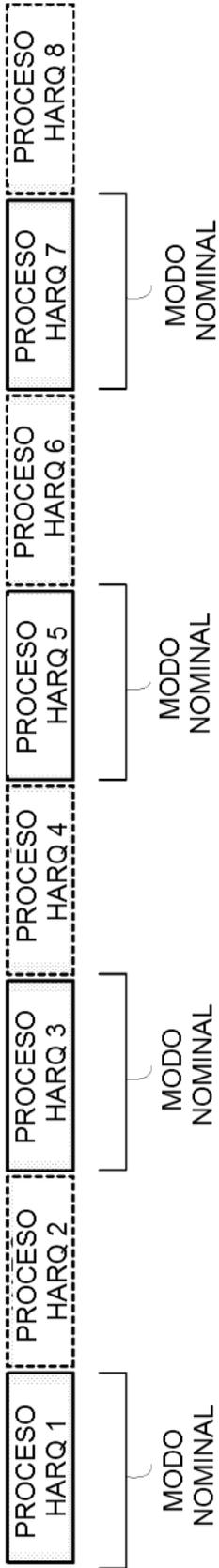


Fig. 4A

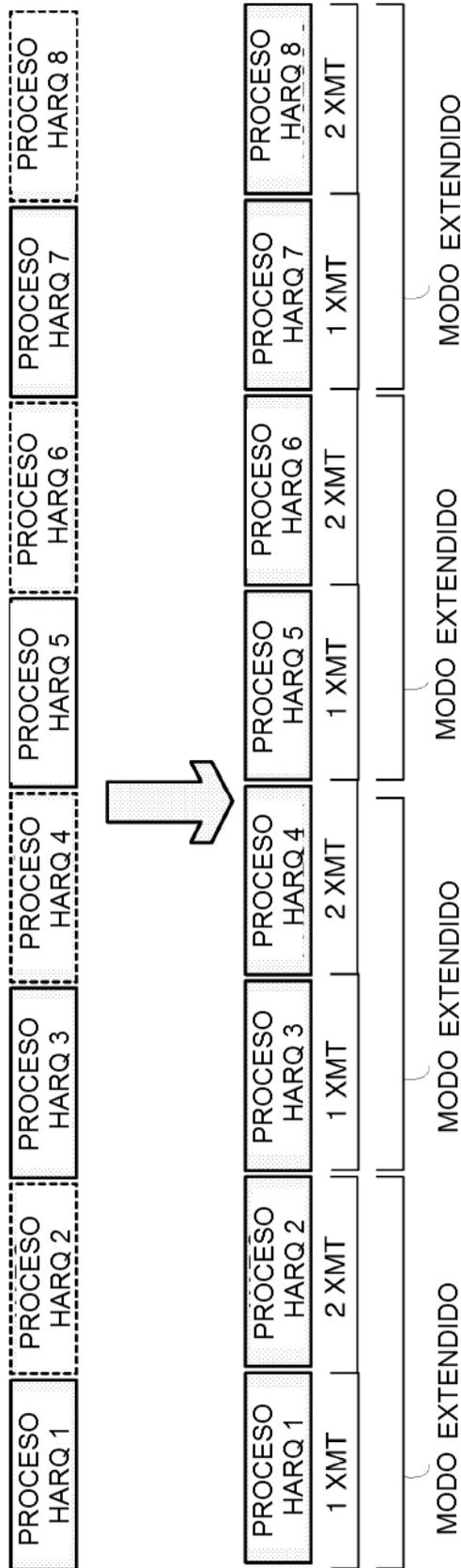


Fig. 4B

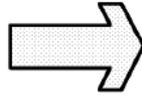


Fig. 5

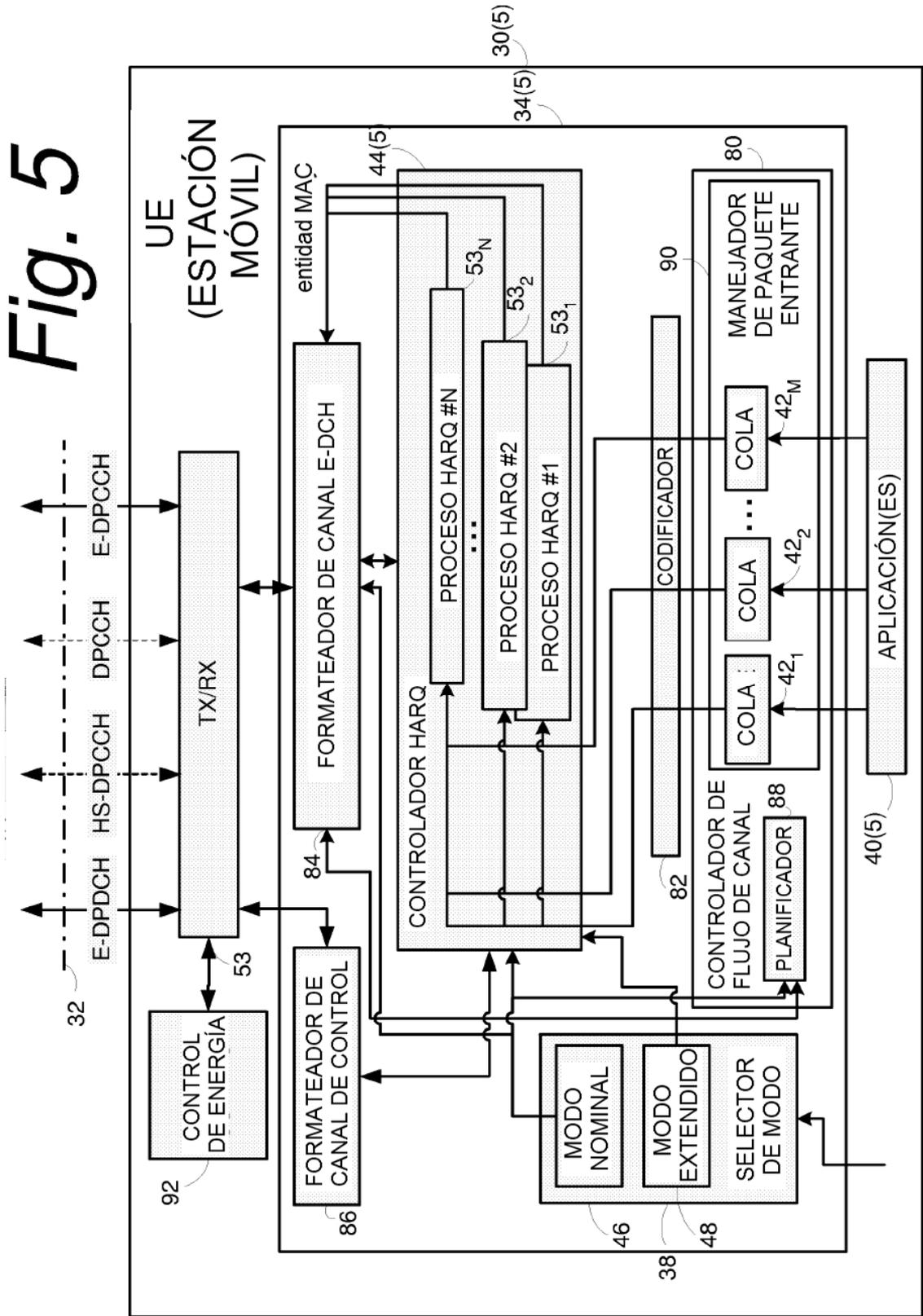




Fig. 7

