



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 360 574**

(51) Int. Cl.:
H04W 72/12 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08771141 .2**
(96) Fecha de presentación : **16.06.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2168331**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

(54) Título: **Uso del canal físico de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación de proyecto de asociación de tercera generación.**

(30) Prioridad: **18.06.2007 US 764236**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2011

(73) Titular/es: **MOTOROLA MOBILITY, Inc.**
600 North Us Highway 45
Libertyville, Illinois 60048, US

(72) Inventor/es: **Whinnett, Nick, W.;**
Tong, Fei;
Xiao, Weimin y
Love, Robert, T.

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Uso del canal físico de control de enlace ascendente en un sistema de comunicación de proyecto de asociación de tercera generación.

Campo de la invención

La invención se refiere al Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) de un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación y en particular, pero no exclusivamente, a un sistema de comunicación de Evolución a Largo Plazo.

Antecedentes de la invención

Para proporcionar servicios de comunicación mejorados y eficiencia incrementada, los sistemas de comunicación celular están continuamente desarrollándose y potenciándose. Actualmente, el cuerpo de normas del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) está en el proceso de estandarizar mejoras con el Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) conocido como Evolución a Largo Plazo (LTE).

De igual manera que los servicios de comunicación avanzados, tales como Acceso de Enlace Descendente de Paquetes a Alta Velocidad (HSDPA) y Acceso de Enlace Ascendente de Paquetes a Alta Velocidad (HSUPA), LTE utiliza programación rápida de recursos de comunicación asignados al tráfico de usuario y datos de control en la interfaz aérea. Específicamente, la programación del tráfico de usuario puede llevarse a cabo en la estación base de servicio individual (nodo B), lo que permite de ese modo que la programación sea tan rápida que pueda seguir los cambios en las características de los canales de propagación a los Equipos de Usuario individuales (UEs). Esto se utiliza para programar los datos para los UEs de manera que los datos sean predominantemente programados para los UEs que actualmente experimentan condiciones ventajosas de propagación. La rápida programación puede llevarse a cabo tanto para tráfico de datos de usuario de enlace ascendente transmitido en el canal físico conocido como el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PDSCH) como para el tráfico de datos de usuario de enlace descendente transmitido en un canal físico conocido como el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH).

En LTE, la asignación de recursos puede cambiarse en submarcos que poseen una duración de solamente 1 msec con un intervalo de programación típico (es decir qué tan a menudo corre el algoritmo de programación) de entre 1 y 10 submarcos. Un marco consiste en 10 de dichos submarcos consecutivos. El PUSCh y PDSCH son canales compartidos en los que la programación no sólo depende de las condiciones actuales de propagación sino también del requerimiento de recurso del UEs. Para simplificar la programación y para reducir la sobrecarga de señalización, LTE permite la permanente programación en la que puede realizarse una asignación de recursos para el PUSCH o PDSCH para una pluralidad de marcos.

A fin de proporcionar programación rápida y eficiente en la estación base, el UE debe transmitir información de control de enlace ascendente a la estación base de programación. Específicamente, el UE transmite datos del Indicador de Calidad del Canal (CQI) que son indicativos de las condiciones actuales de propagación para el UE. En base a las mediciones de la señal recibida el UE genera un CQI que puede indicar un esquema de modulación y velocidad de datos que se considera que es soportable por el canal de comunicación de interfaz aérea desde la estación base al UE, o que puede ser una medición de la Relación de Señal a Ruido más Interferencia. Como otro ejemplo, LTE utiliza un esquema de retransmisión (denominado ARQ o ARQ Híbrido (HARQ)) y el UE transmite los datos de ARQ en forma de mensajes de confirmación ascendente (ACK) o no confirmación (NACK) que se utilizan para determinar si los paquetes de datos individuales necesitan ser retransmitidos. Aún como otro ejemplo, LTE permite que la estación base utilice tecnología de antena adaptativa y el UE puede informar el Índice de Matriz de Precodificación (PMI) que se utiliza para indicar los pesos de antena recomendados por el UE para los elementos de antena individuales.

La información de control de enlace ascendente se transmite mediante la utilización de canales físicos de enlace ascendente. Específicamente, en los submarcos en los que el UE transmite tráfico de datos de usuario de enlace ascendente en el PUSCH, los datos de control están embebidos dentro de la transmisión de manera tal que la información de control se transmite a la estación base mediante la utilización del PUSCH. Sin embargo, para los submarcos en los que no se transmite ningún tráfico de datos de usuario de enlace ascendente en el PUSCH, el UE utiliza un canal físico de enlace ascendente conocido como el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) para transmitir la información de control. De ese modo, el canal físico de interfaz aérea utilizado para la transmisión de la información de control puede cambiar para diferentes submarcos.

Aunque esta metodología posee algunas ventajas, tiende a tener también algunas desventajas y tiende a ser ineficiente. Por ejemplo, el recurso del PUCCH tiende a ser limitado y en algunos casos puede limitar la capacidad del sistema en su totalidad. También, como la información de control puede transmitirse en diferentes canales físicos de interfaz aérea de enlace ascendente, la estación base típicamente necesita decodificar ambos canales para determinar en qué canal fueron transmitidos los datos.

En consecuencia, un sistema 3GPP mejorado será ventajoso y en particular sería ventajoso un sistema que permita flexibilidad incrementada, utilización de recursos mejorada, operación facilitada y/o desempeño mejorado.

El documento R1-072013, 3GPP TSG-RAN WG1 #49, "Scheduling requests using CQI", Qualcomm Europe, propone un mecanismo de solicitud de programación, en el que, durante los períodos de actividad del UE mientras PUSCH no está asignado, se utiliza una palabra en clave de CQI reservada, de otra manera, cuando PUSCH está asignado, las solicitudes de programación son enviadas en la banda.

El documento R1-072548, 3GPP TSG-RAN1 Meeting #49, "Draft reply to LS on CQI feedback", Philips, debate los canales que deben ser utilizados para transportar los informes de CQI. Cuando al UE no se le asignan recursos de PUSCH en el submarco en el que el informe CQI debe enviarse, los informes de CQI son enviados en el PUCCH que es enviado en la reservada inversa en el extremo de la banda del sistema. Cuando al UE se le asignan recursos de PUSCH en el submarco en el que el informe de CQI debe enviarse, el informe de CQI se transmite junto con los datos de enlace ascendente en el PUSCH.

Compendio de la invención

Por consiguiente, la invención procura preferiblemente mitigar, aligerar o eliminar un o más de las desventajas arriba mencionadas individualmente o en cualquier combinación.

En conformidad con un aspecto de la invención se proporciona un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, en conformidad con la reivindicación 1.

La invención puede proporcionar un sistema de comunicación 3GPP mejorado. En particular, puede lograrse una utilización de recursos más eficiente para los datos de control de enlace ascendente que específicamente pueden ser datos de señalización de capa 1 (capa física) tal como CQI, PMI y/o datos HARQ de capa 2.

Los inventores de la presente invención han comprendido que el desempeño mejorado puede lograrse mediante la realización de una asignación del recurso de PUCCH dependiente del tipo de programación que actualmente está siendo utilizada para el UE específico. La invención en muchos escenarios puede lograr la utilización reducida de recursos del PUCCH y por ejemplo puede permitir de otra manera que el recurso del PUSCH sin utilizar sea utilizado para la transmisión de la información de control del enlace ascendente.

En conformidad con otro aspecto de la invención se proporciona una estación base en conformidad con la reivindicación 18.

En conformidad con otro aspecto de la invención se proporciona un Equipo de Usuario en conformidad con la reivindicación 19.

En conformidad con otro aspecto de la invención se proporciona un método de operación para un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP en conformidad con la reivindicación 20.

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención serán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas de aquí en adelante.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos, en los que

La Fig. 1 ilustra un ejemplo de un UE y una estación base en conformidad con algunas realizaciones de la invención;

La Fig. 2 ilustra un ejemplo de transmisiones de usuario de enlace ascendente en un sistema de comunicación 3GPP en conformidad con la técnica anterior;

La Fig. 3 ilustra un ejemplo de transmisiones de usuario de enlace ascendente en un sistema de comunicación 3GPP en conformidad con algunas realizaciones de la invención; y

La Fig. 4 ilustra un ejemplo de un método de operación para un sistema de comunicación 3GPP en conformidad con algunas realizaciones de la invención.

Descripción detallada de algunas realizaciones de la invención

La Fig. 1 ilustra un ejemplo de un Equipo de Usuario (UE) 101 y una estación base 103 en conformidad con algunas realizaciones de la invención. El UE 101 y la estación base 103 están dispuestos para comunicarse uno con otro mediante la utilización de comunicaciones de interfaz aérea compatibles con LTE tal como se describirá a continuación. Se apreciará que el UE 101 y/o la estación base 103 también puede comprender funcionalidad para la comunicación en la interfaz aérea en conformidad con los requerimientos estándar de UMTS.

ES 2 360 574 T3

La estación base 103 comprende un programador de canal compartido 105 que es operable para asignar el recurso de comunicación de canales físicos de interfaz aérea compartidos de enlace ascendente y/o descendente. En el ejemplo, el programador de canal compartido 105 es responsable de asignar el recurso de comunicación de un canal PUSCH y un canal PDSCH soportado por la estación base 103. Se apreciará que en algunas realizaciones, el programador de canal compartido 105 solamente puede disponerse para asignar el recurso para uno de PUSCH y PDSCH.

El programador de canal compartido 105 se dispone para llevar a cabo la rápida programación de manera tal que la asignación de recursos refleja las condiciones de propagación instantánea para los UEs que deben ser programados. Para realizar esto, el programador de canal compartido 105 puede programar el recurso dentro de intervalos de tiempo muy cortos.

Específicamente, PUSCH y PDSCH utiliza una estructura marco en la que cada marco posee una duración de 10 mseg. El marco está dividido en 20 ranuras de 0,5 mseg y dos ranuras forman un submarco con una duración de 1 mseg. En el sistema, la asignación de recursos de PUSCH y PDSCH puede cambiarse en cada submarco. De ese modo, en el sistema, la asignación de recursos para el UE 101 puede cambiarse en intervalos de 1 mseg.

Aunque dicha rápida programación permite el uso efectivo del recurso de interfaz aérea, también posee algunas desventajas. En particular, requiere que los datos de programación sean frecuentemente transmitidos a los UEs lo que puede resultar en sobrecarga incrementada. Para facilitar la programación y reducir la sobrecarga de señalización de interfaz aérea, LTE permite que la programación permanente pueda llevarse a cabo donde se proporciona una asignación de recursos de PDSCH o PUSCH para una pluralidad de marcos.

Por ejemplo, si el UE 101 soporta actualmente un servicio de comunicación de voz de Protocolo de Voz sobre Internet (VoIP), los datos de un estallido de voz actualmente pueden transmitirse desde el UE 101 a la estación base 103. Como un estallido de voz es mucho más largo que la duración del marco, el UE 101 requerirá la misma asignación de recursos de PUSCH para una pluralidad de marcos consecutivos. Por consiguiente, el programador de canal compartido 105 puede llevar a cabo una programación permanente en la que una asignación de recursos fija es asignada al UE 101 para una pluralidad de marcos (por ejemplo para 10 marcos). Durante este intervalo de programación permanente, el UE 101 de ese modo puede utilizar libremente el/los bloque/s de recursos asignado/s en cada marco y típicamente para una comunicación de VoIP la vasta mayoría (pero típicamente no todos) de los submarcos asignados será utilizados para transmitir datos de voz durante un estallido de voz. Alternativamente la duración puede ser ilimitada de manera que el UE puede utilizar el recurso asignado hasta notificación adicional. Una asignación permanente también puede realizarse en marcos no contiguos por ejemplo el recurso puede asignarse a un UE cada 20 ms.

De ese modo, en el ejemplo, el programador de canal compartido 105 puede llevar a cabo programación dinámica o permanente para el UE 101. Para una programación dinámica, cada asignación de recursos está limitada a estar dentro de un único marco (y específicamente puede estar en una asignación de un bloque de recursos en un único submarco) mientras que para una programación permanente cada asignación de recursos se relaciona con una pluralidad de marcos (que pueden ser consecutivos). Por ejemplo, una programación dinámica de recursos puede asignar un bloque de recursos dentro de un submarco específico de un marco específico al UE 101 mientras que una programación permanente puede asignar un bloque de recursos específico dentro de un submarco específico de una pluralidad de marcos al UE 101.

La estación base 103 recibe un intervalo de datos de control de enlace ascendente de los UEs soportados. Dichos datos de control de enlace ascendente incluye datos del Indicador de Calidad de Canal (CQI) que son utilizados por el programador de canal compartido 105 para llevar a cabo una rápida programación de recursos.

Específicamente, el UE 101 mide la señal recibida para determinar un nivel/calidad de señal recibida y en respuesta genera datos CQI que se transmiten a la estación base. Los datos de CQI indican la calidad actual del canal de propagación al UE 101 y el programador de canal compartido 105 tiene esto en cuenta al programar el recurso para los diferentes UEs. Específicamente, el CQI puede indicar el nivel/calidad de señal medida directamente por ejemplo puede ser una medición de la relación señal a ruido más interferencia.

Como otro ejemplo, los UEs pueden transmitir los datos del Índice de Matriz de Precodificación (PMI) a las estaciones base. En el ejemplo, el programador de canal compartido 105 comprende un arreglo de antena adaptativa que permite la orientación del haz al fijar los pesos para los elementos individuales de la antena del arreglo (este pesaje es conocido como precodificación). La determinación y fijación de los pesos en el ejemplo se basan en un bucle de retroalimentación donde el UE 101 transmite datos de PMI, que es una recomendación de los pesos de precodificación que el programador de canal compartido 105 utilice para determinar y fijar los pesos. Obsérvese que en las realizaciones alternativas la función de orientación de haz de la antena puede implementarse fuera del programador de canal compartido 105.

Como otro ejemplo, LTE proporciona el uso de un esquema de retransmisión para las comunicaciones sobre la interfaz aérea. De ese modo, el UE 101 transmite datos de confirmación/no confirmación (datos de ARQ Híbrido) de nuevo al programador de canal compartido 105 para indicar si es necesario retransmitir cualquier paquete de datos específico. Dichos datos de confirmación de retransmisión pueden relacionarse con una transmisión inicial de un paquete de datos o a otras retransmisiones del paquete de datos (que incluye las retransmisiones que comprenden diferentes elementos de los datos codificados en conformidad con un esquema de ARQ Híbrido).

LTE proporciona un canal físico de interfaz aérea conocido como el Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, en el que los datos de control de enlace ascendente pueden transmitirse desde el UE 101 a la estación base 103.

5 La comunidad de normas de 3GPP actualmente está estandarizando los detalles del PUCCH y se han presentado diversas propuestas. Una metodología sería que el recurso de PUCCH sea asignado a todos los UEs que soliciten el recurso del PUSCH de manera que un canal físico esté disponible para la transmisión de datos de CQI aún si no se transmite ningún dato de usuario en el PUSCH. Sin embargo, LTE utiliza un esquema de modulación de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Único Portador (SC-FDMA) que requiere que todas las transmisiones de enlace ascendente utilicen un grupo contiguo de subportadores. Como el PUCCH es asignado a subportadores hacia el extremo superior e inferior de los subportadores disponibles y el PUSCH puede asignarse a subportadores que no son adyacentes a los subportadores de PUCCH, típicamente no es posible tener transmisiones simultáneas de PUCCH y PUSCH. Por consiguiente, se ha propuesto que los datos de control del enlace ascendente sean transmitidos junto con los datos del usuario en el PUSCH si existe dicha transmisión en el submarco y de otra manera sean transmitidos en el PUCCH. Un ejemplo de dicha metodología se muestra en la Fig. 2 en la que dos UEs (UE1 y UE2) son permanentemente programados en (al menos) dos marcos. Según lo que se ilustra en la Fig. 2, el PUCCH se transmite en un grupo de subportadores durante la primera mitad de un submarco y en otro grupo de subportadores durante una segunda mitad del submarco para proporcionar diversidad de transmisión de frecuencia.

20 Sin embargo, dicha metodología tiende a tener un número de desventajas. Por ejemplo, el recurso de PUCCH tiende a ser limitado pero es reservado aún en situaciones donde no se utiliza activamente. También, como los datos de enlace ascendente pueden transmitirse en dos canales físicos diferentes, la estación base siempre debe codificar ambos canales. Esto da como resultado una latencia incrementada de la decodificación de los datos de control de enlace ascendente e incrementa la complejidad y demanda informática de la estación base.

25 En el sistema de la Fig. 1, se utiliza una metodología diferente en la que el canal físico utilizado para la transmisión de los datos de control de enlace ascendente depende de que se haya llevado a cabo la programación permanente o dinámica para el UE 101. Específicamente, si se le ha proporcionado una asignación dinámica de recursos del recurso de PUSCH dentro de un marco al UE 101, el UE 101 transmite los datos de control de enlace ascendente en el PUSCH si otros datos son transmitidos en el mismo y en el PUCCH si ningún otro dato es transmitido en el PUSCH. Sin embargo, si se lleva a cabo la programación permanente, de manera que al UE 101 se le ha proporcionado una asignación de recursos para varios marcos, el CQI siempre es transmitido en el PUSCH para los submarcos en los que la programación permanente ha asignado el recurso de PUSCH.

35 De ese modo, en el sistema de la Fig. 1, los datos de control de enlace ascendente, y específicamente la señalización de control de la Capa 1 y Capa 2 (datos CQI/PMI/ACK) siempre se transmiten mediante la utilización de una asignación permanente de PUSCH aún si el UE no envía ningún dato en esa asignación permanente.

40 La estación base 103 comprende un asignador de PUCCH 107 que se acopla al programador de canal compartido 105. El asignador de PUCCH 107 es responsable de asignar los recursos del PUCCH a los UEs individuales (y específicamente al UE 101). Sin embargo, en oposición a las metodologías anteriores, esta asignación en el sistema de la Fig. 1 se realiza en respuesta al tipo de programación que actualmente se lleva a cabo para el UE. Cuando se asigna el recurso de PUCCH al UE 101, el asignador de PUCCH 107 determina si se lleva a cabo una programación permanente o dinámica para el UE 101. Si se lleva a cabo la programación dinámica, el asignador de PUCCH 107 asigna el recurso de PUCCH al UE 101 que puede utilizar para la transmisión de enlace ascendente de los datos de control de enlace ascendente. Sin embargo, si la programación permanente es utilizada para el UE 101, el asignador de PUCCH 107 no puede asignar ningún recurso de PUCCH cualquiera que fuere al UE 101 ya que todas las transmisiones de datos de control de enlace ascendente pueden llevarse a cabo dentro de las asignaciones de PUSCH de la programación permanente.

50 Se apreciará que en algunas realizaciones, el asignador de PUCCH 107 simplemente seleccionará no asignar ningún recurso de PUCCH siempre que se utilice la programación permanente mientras que en otras realizaciones el asignador de PUCCH 107 además puede incluir otras consideraciones, tales como por ejemplo un intervalo de informe o retraso para los datos de control de enlace ascendente. Por ejemplo esto puede dar como resultado que se realice una asignación de PUCCH reducida en comparación con el caso de la programación dinámica.

60 El UE 101 comprende un procesador de datos de control 109 que genera los datos de control de enlace ascendente. En el ejemplo específico, el procesador de datos de control 109 genera datos CQI, PMI y HARQ en conformidad con las especificaciones de UMTS (LTE). Se apreciará que puede utilizarse cualquier algoritmo o metodología apropiada para generar los datos de control de enlace ascendente.

65 El UE 101 además comprende un receptor de asignación de recursos 111 que recibe las asignaciones de recursos de PUSCH y PDSCH desde la estación base 103. Específicamente, el receptor de asignación de recursos 111 recibe los datos de asignación de recursos que proporcionan una asignación de recursos dentro de un marco (una asignación de recursos de programación dinámica) o una asignación de recursos dentro de una pluralidad de marcos (una asignación de recursos de programación permanente).

El procesador de datos de control 109 y el receptor de asignación de recursos 111 se acoplan a un procesador de selección de canal 113 que selecciona si utilizar PUSCH o PUCCH para las transmisiones de enlace ascendente de los datos de control de enlace ascendente. El procesador de selección de canal 113 se acopla a un transmisor 115 que es operable para realizar las transmisiones de interfaz aérea de enlace ascendente de los datos de control de enlace ascendente mediante la utilización del canal físico seleccionado.

El procesador de selección de canal 113 selecciona que canal físico utilizar en respuesta a si la programación permanente es utilizada para el UE 101. Específicamente, siempre que el receptor de asignación de recursos 111 indica que se utiliza programación permanente para el UE 101, el procesador de selección de canal 113 selecciona transmitir los datos de control de enlace ascendente mediante la utilización de PUSCH si se proporciona una asignación de PUSCH para el submarco. El uso del PUSCH en dicho submarco es independiente de si cualquier otro dato es transmitido por el UE 101 en el PUSCH durante el submarco. De ese modo, cuando se utiliza la programación permanente para el UE 101, los datos CQI, PMI y/o HARQ se transmiten en el PUSCH sin importar si cualquier otro dato es transmitido en el PUSCH.

Si la programación permanente no está siendo actualmente utilizada para el UE 101, el procesador de selección de canal 113 procede a seleccionar entre el PUCCH y el PUSCH para un submarco dependiente de si otro dato de enlace ascendente es transmitido en el PUSCH en este submarco. Específicamente, si otro dato es transmitido mediante la utilización del PUSCH, el procesador de selección de canal 113 selecciona el PUSCH y de otra manera se selecciona el PUCCH.

De ese modo, en el sistema de la Fig. 1, el UE 101 selecciona en forma autónoma entre el PUCCH y el PUSCH dependiente de si actualmente se utiliza programación permanente o dinámica. Además, la estación base 103 determina en forma autónoma que recurso de PUCCH asignar al UE 101, lo que depende de si está siendo actualmente utilizada la programación permanente o dinámica. Específicamente, como la operación del UE 101 asegura que cualquier transmisión de datos de control de enlace ascendente en los submarcos que posea una asignación permanente utiliza el PUSCH, el asignador de PUCCH 107 puede no asignar ningún recurso de PUCCH al UE 101 para estos submarcos. En efecto, en algunos casos las transmisiones de datos de control de enlace ascendente pueden limitarse solamente a dichos submarcos, lo que da como resultado ninguna necesidad de cualquier asignación de recursos de PUCCH al UE 101 cualquiera que sea.

La Fig. 3 ilustra un ejemplo de transmisiones de enlace ascendente en el PUCCH y PUSCH en conformidad con dicha metodología.

Se apreciará que la metodología descrita proporciona un número de ventajas. En particular, la metodología puede reducir el número de submarcos de PUCCH que necesitan ser asignados para los datos ARQ/CQI/pMi. La metodología reduce la carga en el PUCCH y en algunos casos puede eliminar completamente la necesidad de cualquier recurso de PUCCH que debe ser asignado. También, el desperdicio de recursos debido a los submarcos de PUSCH no utilizados se reduce y la operación de la estación base se facilita/simplifica ya que la estación base siempre sabrá donde se transmiten los datos de control de enlace ascendente cuando se utiliza programación permanente. Además, no se requiere ninguna asignación de recursos de PUCCH dinámica, lo que simplifica de ese modo la operación.

En algunas realizaciones, las asignaciones de recursos permanentes pueden disponerse de manera tal que el requerimiento para un PUCCH puede reducirse o eliminarse.

En algunas realizaciones el programador de canal compartido 105 puede alinear las asignaciones de recursos de PUSCH de una programación permanente y los tiempos de informes para los datos de control de enlace ascendente.

Como ejemplo específico, actualmente puede requerirse que el UE 101 proporcione datos CQI y PMI en una frecuencia dada. La estación base 103 tendrá información de cuando los datos CQI/PMI deben ser transmitidos desde el UE 101 y por consiguiente el programador de canal compartido 105 puede determinar los submarcos en los que se envían los datos CQI/PMI. Después puede continuarse con la selección de estos submarcos para una asignación de programación permanente, lo que asegura de ese modo que el recurso del PUSCH sea asignado en los submarcos en los que los datos CQI/PMI son enviados y de ese modo estos datos pueden enviarse en el PUSCH en vez de en el PUCCH. Se apreciará que en algunos escenarios, esto puede eliminar el requerimiento de cualquier asignación de PUCCH dentro del intervalo de programación permanente (es decir, si se proporciona una asignación de PUSCH al UE 101 para cada submarco en el se transmiten que los datos CQI/PMI). En otros escenarios, la velocidad de reporte de CQI/PMI puede ser mayor que la frecuencia de las asignaciones de PUSCH (por ejemplo, si el UE 101 solamente solicita una asignación de recursos baja). En dichos casos, la metodología puede reducir la carga del PUCCH mediante el incremento del número de veces que el PUSCH puede utilizarse en vez del PUCCH.

Se apreciará que el programador de canal compartido 105 alternativamente o adicionalmente puede cambiar el tiempo de las transmisiones de datos de control de enlace ascendente para cumplir con las asignaciones de PUSCH de la programación permanente. Por ejemplo, el programador de canal compartido 105 puede fijar una frecuencia de reporte para que los datos CQI/PMI sean iguales a una frecuencia de submarcos de PUSCH asignados al UE 101.

En algunas realizaciones, el programador de canal compartido 105 se dispone para alinear las asignaciones de recursos de PUSCH y las asignaciones de recursos de PDSCH para una programación permanente tanto de PUSCH

ES 2 360 574 T3

como de PDSCH. La alineación se lleva a cabo de manera tal que los tiempos de transmisión de datos de confirmación correspondientes a las asignaciones de recursos de PDSCH coincidan con las asignaciones de recursos de PUSCH.

Específicamente, cuando el enlace descendente y enlace ascendente se programan en forma permanente la alineación cuidadosa de los tiempos de transmisión de enlace ascendente y enlace descendente pueden asegurar que los datos de confirmación de retransmisión (ACK/NACK) para una transmisión de enlace descendente en un submarco programado en forma permanente del PDSCH puedan ser transmitidos por una transmisión de enlace ascendente de un submarco programado en forma permanente del PUSCH. Como un ejemplo simple, el programador de canal compartido 105 puede asignar un submarco de cada marco del PUSCH y PDSCH al UE 101 con el mensaje de ACK/NACK para una transmisión de PDSCH dada siendo regresada en el siguiente submarco de PUSCH asignado. De ese modo. La alineación/sincronización de las asignaciones permanentes para PUSCH y PDSCH puede asegurar que los datos de confirmación de retransmisión siempre puedan ser transmitidos en el PUSCH, lo que elimina de ese modo la necesidad de una asignación de PUCCH.

En algunas realizaciones, los datos CQI cuando se transmiten desde el UE 101 a la estación base 103 pueden reducirse si se utiliza la programación permanente para el PDSCH.

Típicamente, los datos CQI son utilizados por el programador de canal compartido 105 para llevar a cabo una programación dinámica muy rápida. Sin embargo, cuando se utiliza programación permanente, las asignaciones de recursos se relacionan con una pluralidad de marcos y las actualizaciones de asignación de recursos son mucho más lentas. El programador de canal compartido 105 por ello no requiere rápidas actualizaciones de CQI ya que la mayor parte de las mismas reflejará los cambios dentro de una duración dada de una programación permanente y por ello no afectará la asignación de recursos. En otras palabras, si el enlace descendente se programa en forma permanente, la adaptación del enlace solamente puede requerir una retroalimentación lenta de CQI.

Por ello, la frecuencia de las transmisiones CQI puede reducirse y específicamente el programador de canal compartido 105 puede ordenarle al UE 101 informar solamente los datos CQI en el PUSCH y el asignador de PUCCH 107 por consiguiente no puede asignar cualquier recurso de PUCCH al UE 101.

Si el PUSCH también actualmente es programado en forma permanente, el UE 101 puede transmitir los datos en submarcos asignados sin importar si se transmite cualquier dato. Si el PUSCH no es programado en forma permanente, los datos CQI solamente pueden ser transmitidos si otros datos también son transmitidos en el submarco dado. En este caso, la retroalimentación de CQI solamente puede permitirse con otras transmisiones de datos de enlace ascendente y de ese modo ningún PUCCH necesita ser asignado.

En algunas realizaciones el número de bits utilizado para cada indicación de CQI se reduce si se utiliza la programación permanente para el PDSCH. De ese modo, el número de bits podría ser menor que para un informe de CQI regular. Por ejemplo, en vez de un Valor de CQI de 5 bits, un valor relativo de 2 bits puede ser suficiente. Como la programación permanente es mucho más lenta que la programación dinámica, es significativamente menos sensible a la precisión de la retroalimentación de CQI por ello la cantidad reducida de bits no lleva a ninguna degradación significativa.

La programación permanente puede utilizarse frecuentemente cuando se lleva a cabo una comunicación de voz sobre un PUSCH. Por ejemplo, LTE prevé que las comunicaciones de VoIP estarán soportadas por las comunicaciones de PUSCH y se espera que la programación permanente será utilizada para estallidos de voz individuales. En dichos sistemas, puede utilizarse como un indicador de silencio la presencia de datos de control de enlace ascendente en un submarco asignado que no comprende ningún dato de voz. La estación base 103 por consiguiente puede detectar el final de un estallido de voz en respuesta a datos de control de enlace ascendente de recepción en un submarco de PUSCH que no comprende ningún dato de voz. Se apreciará que puede utilizarse cualquier criterio apropiado para determinar que un estallido de voz ha dejado de recibir datos de control de enlace ascendente solamente submarcos. Por ejemplo, la estación base 103 puede determinar que el estallido de voz ha finalizado si más que un número dado N de submarcos de PUSCH asignados consecutivos ha comprendido datos de control de enlace ascendente pero ningún dato de voz.

En algunas realizaciones, el programador de canal compartido 105 también puede modificar un intervalo de programación permanente en respuesta a la detección del final del estallido de voz. Específicamente, cuando se detecta el final del estallido de voz, el programador de canal compartido 105 puede continuar con la realización de la programación permanente para el UE 101 pero puede incrementar el intervalo entre las actualizaciones de asignación de recursos. Por ejemplo, el intervalo de programación permanente puede fijarse hasta, por decir, 20 msecs durante un estallido de voz y hasta, por decir, 60 msecs durante una pausa. El incremento del intervalo permitirá que las Indicaciones de Silencio de VoIP menos frecuentes sean transmitidas por el UE sin desperdiciar recurso de enlace ascendente.

Se apreciará que los procesadores, programador, asignador, detector, transmisor y receptor descritos pueden implementarse en cualquier forma apropiada. Por ejemplo, los procesadores, medios, programador, detector y asignador pueden implementarse como una rutina ejecutable implementada en una unidad de procesamiento tal como por ejemplo un micro-controlador, un procesador de señal digital y/o una unidad de procesamiento central. Específicamente, la funcionalidad de los procesadores y medios basados en UE puede implementarse como una subrutina ejecutada en la misma unidad de procesamiento de un UE. De igual manera, el programador y asignador puede implementarse como una subrutina ejecutada en la misma unidad de procesamiento de una estación base.

También, se apreciará que cualquiera de las unidades funcionales puede incluir elementos de memoria apropiados, tal como memoria en estado sólido (ROM, RAM, memoria Flash, etc.), magneto y/o dispositivos de almacenamiento óptico (disco duro, disco óptico, etc.).

En efecto, se apreciará que todos los procesadores, medios, programador, detector y asignador ilustrados o descritos pueden implementarse como grupos únicos diferentes de instrucciones de programación que son ejecutadas en un procesador (o distribuidas en una pluralidad de procesadores) del UE o estación base, o cada una puede ser circuitos electrónicos tal como una máquina de estado de circuito integrado a gran escala a medida (o parte de una). Como otro ejemplo, los procesadores pueden implementarse parcialmente o completamente como redes neurales y/o informática que utiliza conjuntos difusos.

La Fig. 4 ilustra un método de operación para un sistema de comunicación del Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, en conformidad con algunas realizaciones de la invención.

El método comienza en la etapa 401 en la que un recurso de comunicación es asignado a un Equipo de Usuario. El recurso de comunicación es un recurso de comunicación de al menos uno de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, PUSCH, y un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH. La asignación del recurso de comunicación es una programación dinámica en la que se proporciona al UE una asignación de recursos para un único marco o una programación permanente en la que se proporciona al UE una asignación de recursos para una pluralidad de marcos.

La etapa 401 es seguida por la etapa 403 en la que el recurso de un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, es asignado al Equipo de Usuario dependiente de si se lleva a cabo la programación dinámica o programación permanente para el Equipo de Usuario.

Se apreciará que la descripción anterior con el fin de claridad ha descrito realizaciones de la invención con referencia a diferentes medios para unidades funcionales y procesadores. Sin embargo, será evidente que puede utilizarse cualquier distribución de funcionalidad apropiada entre las diferentes unidades funcionales o procesadores sin desmerecer la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser llevada a cabo por procesadores o controladores separados puede llevarse a cabo por el mismo procesador o controlador. En consecuencia, las referencias a unidades funcionales específicas sólo deben verse como referencias a medios apropiados para proporcionar la funcionalidad descrita en vez de indicativas de una estructura u organización física o lógica estricta.

La invención puede implementarse en cualquier forma apropiada que incluye hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. La invención opcionalmente puede implementarse al menos parcialmente como una corrida de software informático en uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señal digital. Los elementos y componentes de una realización de la invención pueden implementarse físicamente, funcionalmente y lógicamente en cualquier modo apropiado. En efecto, la funcionalidad puede implementarse en una única unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención puede implementarse una única unidad o puede distribuirse físicamente y funcionalmente entre unidades y procesadores diferentes.

Aunque la presente invención se ha descrito con relación a algunas realizaciones, no tiene como objetivo limitarse a la forma específica expuesta en la presente memoria. Sino, el ámbito de la presente invención está solamente limitado por las reivindicaciones anexadas. Adicionalmente, aunque puede parecer que se describe una característica en relación con realizaciones particulares, uno experto en la técnica reconocería que pueden combinarse diversas características de las realizaciones descritas en conformidad con la invención. En las reivindicaciones, el término "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas.

Además, aunque se detallan individualmente, pueden implementarse una pluralidad de medios, elementos o etapas de métodos mediante por ejemplo una única unidad o procesador. Adicionalmente, aunque pueden incluirse características individuales en diferentes reivindicaciones, estos posiblemente pueden combinarse en forma ventajosa, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. También la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría sino que indica que la característica es igualmente aplicable a otras categorías de reivindicación según corresponda. Además, el orden de las características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el que deban trabajarse las características y en particular el orden de etapas individuales en una reivindicación de método no implica que las etapas deban llevarse a cabo en este orden. Sino, las etapas pueden llevarse a cabo en cualquier orden apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, que comprende:

un programador (105) para asignar recurso de comunicación a un Equipo de Usuario, UE (101), en el que el recurso de comunicación es un recurso de comunicación de al menos uno de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, PUSCH, y un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, en el que el programador es operable para llevar a cabo una o más de una programación dinámica en la que se proporciona al UE (101) una asignación de recursos para un único marco y una programación permanente en la que se proporciona al UE una asignación de recursos para una pluralidad de marcos;

un asignador de recursos (107) para asignar recurso de un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, al UE (101), en el que la asignación del recurso de PUCCH al UE (101) depende de si el programador lleva a cabo una programación dinámica o programación permanente para el UE (101).

2. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 1 que además comprende el UE y en el que el UE comprende un transmisor para transmitir datos de control de enlace ascendente a una estación base en un canal físico de enlace ascendente y un procesador para seleccionar el canal físico de enlace ascendente como PUCCH o PUSCH en respuesta a si la programación permanente es utilizada para el UE.

3. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 2 en el que el UE está dispuesto para seleccionar el PDSCH en todos los submarcos para los que el UE ha recibido una asignación de recursos por programación permanente.

4. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 3 en el que el UE está dispuesto para seleccionar entre el PUCCH y el PUSCH para un submarco cuando se utiliza la programación dinámica para el UE dependiente de si otros datos de enlace ascendente son transmitidos en el PUSCH en el submarco.

5. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 2 en el que el programador está dispuesto para asignar el recurso de comunicación a un estallido de voz de una comunicación de voz desde el UE, y el sistema de comunicación además comprende:

un detector para detectar el final de un estallido de voz en respuesta a los datos de control de enlace ascendente de recepción en un submarco de PUSCH que no comprende ningún dato de voz.

6. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 5 en el que el programador está dispuesto para modificar un intervalo de programación permanente intervalo en respuesta a la detección del final del estallido de voz.

7. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 2 en el que los datos de control de enlace ascendente comprenden uno o más del Indicador de Calidad del Canal, CQI, datos, datos de confirmación de retransmisión, e Índice de Matriz de Precodificación, PMI, datos.

8. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 1 en el que el programador además está dispuesto para alinear las asignaciones de recursos de PUSCH de una programación permanente y los tiempos de reporte de los datos de control de enlace ascendente.

9. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 1 en el que el programador además está dispuesto para alinear las asignaciones de recursos de PUSCH y asignaciones de recursos de PDSCH para la programación permanente de PUSCH y PDSCH de manera que los tiempos de transmisión de datos de confirmación correspondientes a las asignaciones de recursos de PDSCH coincidan con las asignaciones de recursos de PUSCH.

10. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 1 que además comprende medios para reducir una cantidad de Indicador de Calidad de Canal, CQI, datos transmitidos desde el UE si se utiliza programación permanente para el PDSCH.

11. El sistema de comunicación 3GPP de la reivindicación 10 en el que los datos CQI son transmitidos solamente en el PUSCH.

12. Una estación base (103) para un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, en la que la estación base comprende:

un programador (105) que asigna recurso de comunicación a un Equipo de Usuario, UE (101), en el que el recurso de comunicación es un recurso de comunicación de al menos uno de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, PUSCH, y un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, en el que el programador es operable para llevar a cabo una programación dinámica en la que se proporciona al UE (101) una asignación de recursos para un único marco o una programación permanente en la que se proporciona al UE (101) una asignación de recursos para una pluralidad de marcos,

ES 2 360 574 T3

un asignador de recursos (107) para asignar recurso de un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, al UE (101), en el que la asignación del recurso de PUCCH al UE (101) depende de si el programador lleva a cabo una programación dinámica o programación permanente para el UE (101).

5

13. Un Equipo de Usuario, UE (101) para un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, que incluye un programador (105) para asignar recurso de comunicación al UE (101), en el que el recurso de comunicación es un recurso de comunicación de al menos uno de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, PUSCH, y un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, en el que el programador es operable para llevar a cabo una programación dinámica en la que se proporciona al UE (101) una asignación de recurso para un único marco o una programación permanente en la que se proporciona al UE (101) una asignación de recursos para una pluralidad de marcos; en la que el UE comprende:

15 un transmisor (115) que transmite datos de control de enlace ascendente a una estación base en el canal físico de enlace ascendente; y

20 un procesador (113) para seleccionar el canal de comunicación de enlace ascendente como un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, o el PUSCH en respuesta a si se utiliza programación permanente para el UE.

20

14. Un método de operación para un sistema de comunicación de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, que comprende:

25 asignar un recurso de comunicación (401) a un Equipo de Usuario, UE, en el que el recurso de comunicación es un recurso de comunicación de al menos uno de un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, PUSCH, y un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente, PDSCH, en el que la asignación del recurso de comunicación es una programación dinámica en la que se proporciona al UE una asignación de recursos para un único marco o una programación permanente en la que se proporciona al UE una asignación de recurso para una pluralidad de marcos;

30

asignar (403) el recurso de un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente, PUCCH, al UE dependiente de si se lleva a cabo la programación dinámica o programación permanente para el UE.

35

40

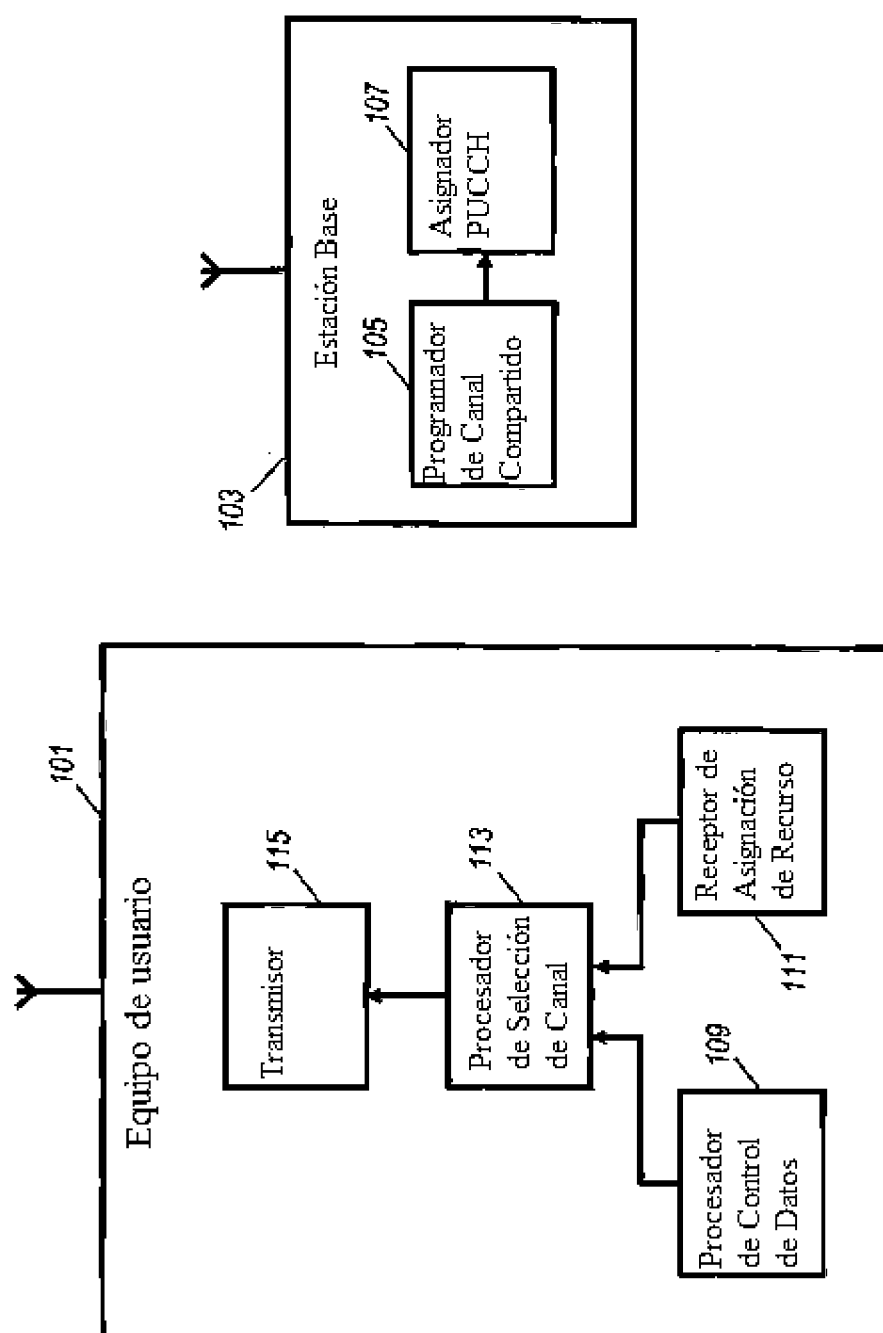
45

50

55

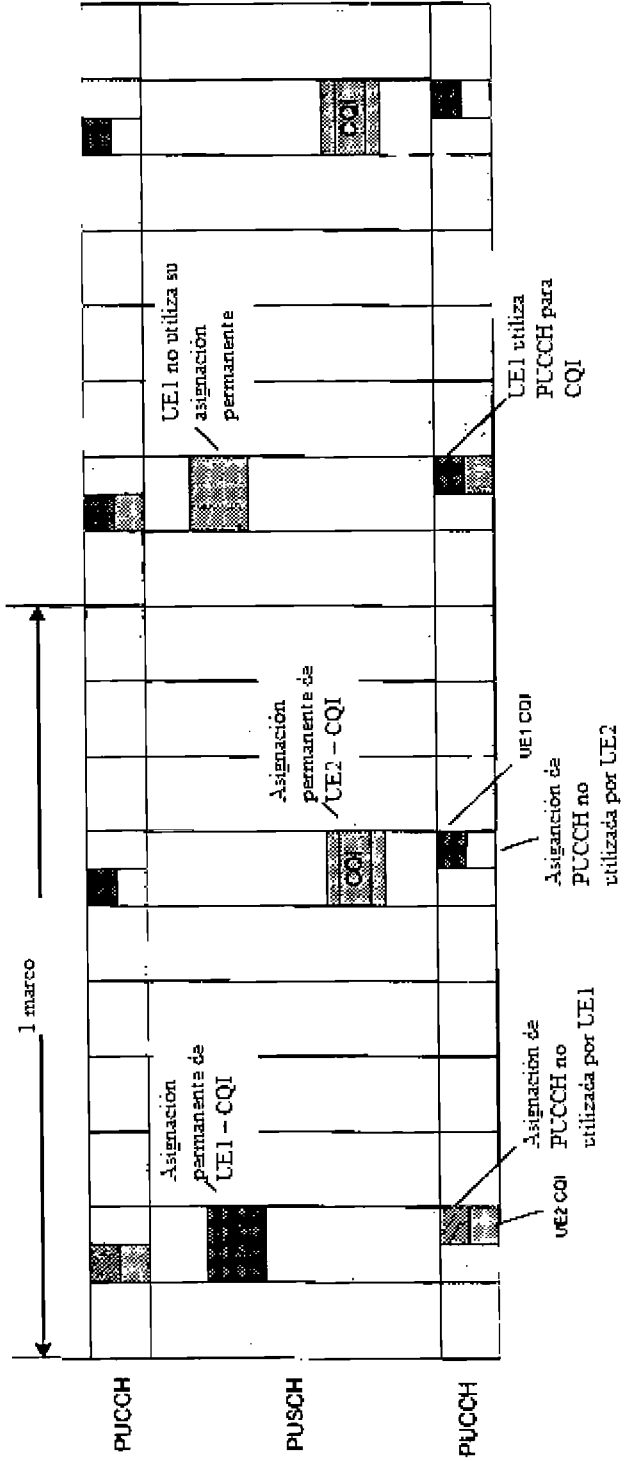
60

65



100

FIG. 1



Técnica Anterior

FIG. 2

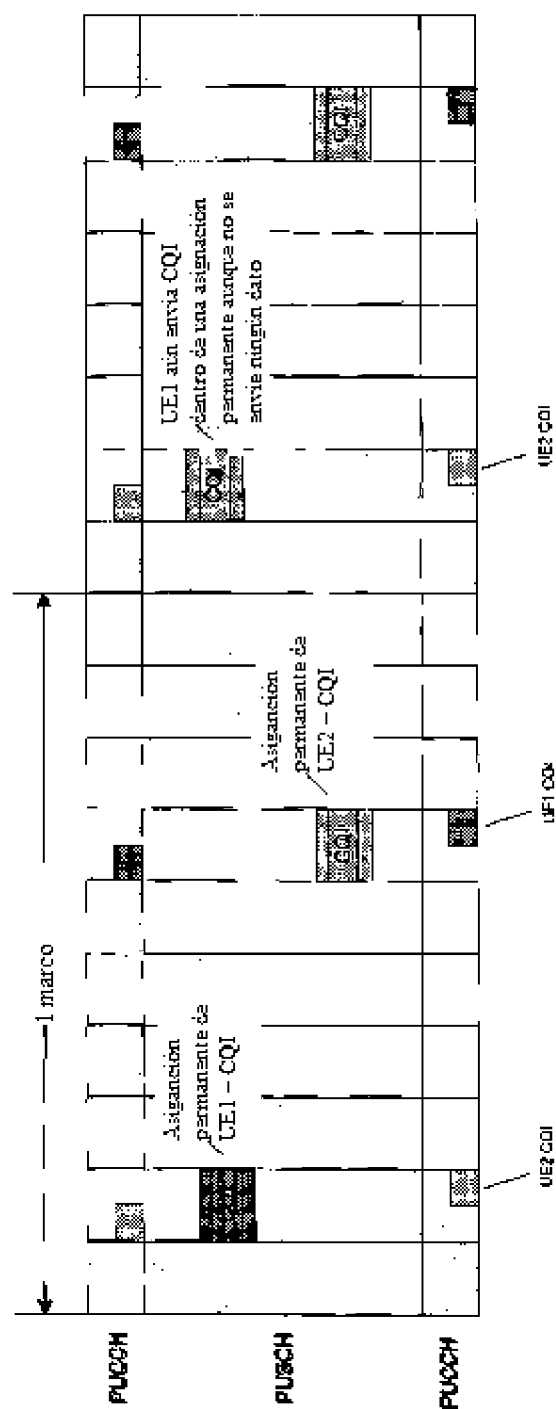


FIG. 3

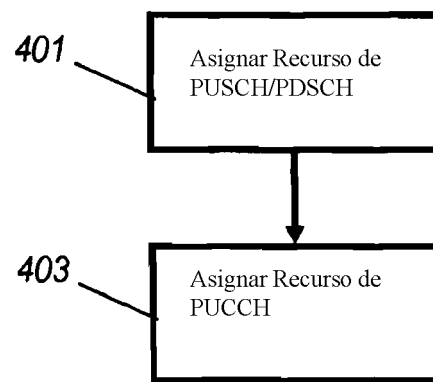


FIG. 4