



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 281 435**

(51) Int. Cl.:
H04J 13/00 (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)
H04Q 7/38 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01960064 .2**
(86) Fecha de presentación : **08.05.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1339186**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

(54) Título: **Procedimiento para mejorar la utilización de los canales en un sistema CDMA.**

(30) Prioridad: **21.11.2000 CN 127466X**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

(73) Titular/es: **Huawei Technologies Co., Ltd.**
Li Liqiu, Huawei Service Centre Building
Kefa Road, Science-Based Industrial Park
Nanshan District, Shenzhen 518057, CN

(72) Inventor/es: **Cai, Jianyong**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Procedimiento para mejorar la utilización de los canales en un sistema CDMA.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) y, más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento para perfeccionar el grado de utilización de los canales en un sistema de comunicaciones CDMA.

10 **Antecedentes de la invención**

Además de proporcionar funciones de comunicación básicas, el sistema de comunicaciones CDMA proporciona nuevos servicios de aplicación de datos, tales como facsímiles, intercambios de mensajes cortos, acceso a internet, etc. Las nuevas aplicaciones de datos pueden comprender ordenadores personales inalámbricos, oficinas móviles, transmisión de informes por transferencia electrónica, navegación por red de microteléfono, transmisión y recepción de correo electrónico y similares. La característica de estas aplicaciones es la forma de ráfagas que caracteriza los servicios, es decir, se transmite una gran cantidad de datos en un corto período de tiempo y, después de ello, se transmitirán solamente unos pocos o ningún dato. Por ejemplo, cuando un usuario clic en una página WWW para conectarse, se transmite una solicitud de descarga y se transmiten una o más secuencias de paquetes durante el procedimiento de solicitud, y es necesario transmitir una gran cantidad de datos por un canal rápidamente. Una vez descargado el documento solicitado por el usuario, durante un determinado período de tiempo el usuario lee el documento y en este período se transmite una cantidad inferior de datos por el canal. En el caso de los servicios de esta clase, si convencionalmente se asignan a tales servicios canales de un ancho de banda determinado, el requisito de transmisión rápida de datos no puede satisfacerse durante las ráfagas de servicios y, además, cuando hay poca presencia de datos se desaprovechan recursos de canal. Una solución eficaz consiste en multiplexar canales basándose en características de servicios y la complementariedad entre una pluralidad de servicios se utiliza para transmitir una pluralidad de servicios por un canal. La tasa de datos actual de un canal se monitoriza. Si una tasa de datos actual de un canal es muy elevada y el ancho de banda del canal no puede satisfacer los requisitos de transmisión, se efectuará una reasignación del canal. Cuando los servicios no se utilicen, se reasignará al canal un ancho de banda reducido para mejorar el grado de utilización de los canales.

La figura 1 muestra una configuración habitual de un procedimiento de servicio empaquetado. Un procedimiento de sesiones de un servicio empaquetado está formado por diversas demandas de paquetes. Cada demanda de paquetes comprende una pluralidad de solicitudes de paquetes y existe un tiempo de llegada entre diferentes paquetes. Cuando llega una demanda de un paquete, durante un período de tiempo (tiempo de lectura), el usuario lee los datos llegados y, durante este período de tiempo, en el canal solo hay una pequeña cantidad de datos. Una vez completada la lectura de los datos, vuelve a emitirse una demanda de paquete. El procedimiento se repite continuamente has el final del servicio empaquetado.

El CDMA es una tecnología de comunicaciones de espectro ensanchado. Una de las ventajas del CDMA es que soporta servicios empaquetados que presentan tasas de transmisión de datos variables. En el caso del CDMA, el acceso múltiple se implementa mediante la asignación de un código pseudoaleatorio, que puede presentar una excelente característica de autocorrelación y de baja correlación para cada usuario. Se utiliza un código pseudoaleatorio para convertir las señales de usuario en señales de espectro ensanchado de banda ancha, y el receptor convierte las señales de espectro ensanchado de banda ancha en las señales de banda ancha originales que utilizan el mismo código pseudoaleatorio. En un sistema CDMA, se utilizan códigos de factor de ensanchado variable ortogonal (OVSF), que garantizan la ortogonalidad entre canales físicos diferentes, como código de canal, porque sus factores de ensanchado (SF) son variables. Por lo tanto, diferentes factores de ensanchado pueden proporcionar diferentes tasas de transmisión de datos. Cuanto menor es el SF mayor es la tasa de transmisión suministrada. Esta característica del CDMA permite a un sistema CDMA satisfacer rápidamente una diversidad de tasas de transmisión de datos, o variaciones de las mismas, seleccionando diferentes códigos de factor de ensanchado.

La figura 2 muestra una estructura de códigos en árbol de una factor de ensanchado variable ortogonal (OVSF). Los factores de espectro ensanchado de un sistema CDMA se implementan mediante gestión de recursos de códigos. Todos los factores de espectro ensanchado existen en un código ramificado. Un código cercano a un nodo de raíz corresponde a la tasa más elevada de transmisión de datos. Los nodos hermanos del árbol, es decir, los códigos que presentan la misma longitud en un factor de espectro ensanchado, son ortogonales, y un código padre no es ortogonal con un código hijo. Los códigos asignables de un árbol de códigos deben satisfacer las condiciones siguientes:

- 1) no ha sido asignado ningún código en una ruta desde el código al nodo raíz $C_{1,1}$ del árbol de códigos;
- 2) no ha sido asignado ningún código en un árbol hijo que presenta el código como el nodo raíz.

Para un canal de tasa inferior de transmisión de datos, la asignación de un código de factor de espectro ensanchado bajo tendrá como resultado muchos códigos de factor de espectro ensanchado que no pueden ser asignados, y el número de códigos que pueden ser utilizados por los demás usuarios es restringido. Por lo tanto, al asignar los códigos, los

códigos que presentan un factor de espectro ensanchado se retienen tanto como sea posible para satisfacer la tasa de transmisión de datos del canal para retener más recursos para el sistema CDMA.

Además, la utilización de los canales puede incrementarse por un procedimiento de multiplexado de una pluralidad de servicios mediante un sistema CDMA en un canal físico. Como muestra la figura 3, el multiplexado tiene lugar antes o después de la codificación interna o externa, después del multiplexado de los servicios y la codificación de los canales, los datos multiservicio se correlacionan sobre un canal físico. Si la tasa completa de transmisión de datos excede el límite superior de la tasa de transmisión de datos de un sólo código, pueden asignarse diversos canales físicos. Para datos empaquetados, como por ejemplo navegador WWW, carga de FTP y similares, el CDMA utiliza dos procedimientos para la transmisión de datos. El primero es la transmisión de datos en lotes de datos cortos, es decir paquetes cortos de datos se aplican directamente sobre un canal separado de acceso aleatorio. Este procedimiento también se denomina transmisión de datos empaquetados sobre canal común, y se utiliza de forma adaptable para paquetes de datos cortos infrecuentes. Para la transmisión de paquetes de datos largos y frecuentes en canales dedicados, se selecciona un canal dedicado con un factor de ensanchado adecuado mediante el sistema CDMA basándose en una tasa de transmisión de datos y un tamaño de datos empaquetados. Cuando se produce la ráfaga de datos empaquetados, se selecciona un canal con capacidad grande para la transmisión de datos. Para paquetes de datos reducidos o infrecuentes, se reduce la capacidad del canal para adaptar la variación de la tasa de transmisión de datos.

Cuando llega una solicitud de servicio al sistema CDMA, si el servicio puede multiplexarse en el canal original, el sistema CDMA reconfigura los canales físicos. Si el servicio no puede ser multiplexado con éxito en el canal original, el sistema de CDMA solicita un módulo de gestión de recursos de código para recursos de código. Si falla la solicitud de recursos de código, el servicio puede ser rechazado.

Cuando el sistema CDMA anteriormente citado asigna servicios, es necesario multiplexar muchos tipos de servicios para incrementar la utilización de los canales. En un aspecto, cuando se asignan los canales y configuraciones, las características específicas de los diferentes servicios son distintas, y las características de servicio del mismo servicio de usuarios diferentes también son distintas. En otro aspecto, al configurar los canales, si la característica de servicio de un servicio específico no puede ser entendido, hará que la configuración quede oculta, con el resultado de que los recursos del canal se desaprovecharán y/o se reconfigurarán con frecuencia, lo cual afectará significativamente al rendimiento del sistema CDMA.

Un procedimiento de gestión de anchos de banda en un sistema de comunicaciones inalámbrico que soporta comunicaciones multimedia se describe en la patente US nº 6.097.733.

Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un procedimiento para mejorar la utilización de los canales de un sistema CDMA. El procedimiento asigna un ancho de banda de canal y un procedimiento de multiplexado para mejorar la utilización de los canales y reducir el número de reconfiguraciones basándose en las características de servicio de servicios diferentes de distintos usuarios.

Sumario de la invención

Para alcanzar los objetivos mencionados anteriormente, un procedimiento para mejorar la utilización de los canales de un sistema CDMA, según los principios de la presente invención, comprende las etapas siguientes: recepción de una solicitud de servicio que comprende información del tipo de servicio y del usuario por un módulo de acceso a los servicios del sistema CDMA; recuperación de una característica de servicio de un servicio actual del usuario a partir de una base de datos del sistema, basándose en la información del tipo de servicio y del usuario; transmisión de la característica de servicio por el sistema CDMA a un módulo de gestión de canales del sistema; selección por el módulo de gestión de canales de un procedimiento de multiplexado de canales y de un ancho de banda de canal, basándose en la característica de servicio; transmisión de datos, en la cual, cuando una tasa de transmisión de datos cambia hasta el punto de que la capacidad del canal actualmente configurado no puede satisfacer las necesidades de la tasa de transmisión de datos, el módulo de gestión de canales reasigna el canal actualmente configurado; registro de la variación continua de la tasa de transmisión de datos, durante la transmisión de datos, por el módulo de acceso a los servicios; modificación de la característica de servicio del servicio actual basándose en la estadística; actualización de la característica de servicio correspondiente en la base de datos del sistema una vez completada la transmisión de datos; y utilización de la base de datos del sistema actualizada como referencia en la siguiente configuración y asignación de canal.

En el procedimiento mencionado anteriormente para mejorar la utilización de canales del sistema CDMA, el tipo de servicio puede comprender servicios empaquetados, servicios de voz y otros servicios de tasa no constante.

En el procedimiento mencionado anteriormente para mejorar la utilización de canales del sistema CDMA, la característica de servicio puede comprender la tasa máxima del servicio, la duración de la tasa máxima del servicio, la probabilidad de ocurrencia de la tasa máxima, la tasa media del servicio, la duración de la tasa media del servicio, la probabilidad de ocurrencia de la tasa media, la tasa mínima del servicio, la duración de la tasa mínima del servicio y la probabilidad de ocurrencia de la tasa mínima.

ES 2 281 435 T3

En el procedimiento anterior para mejorar la utilización de canales del sistema CDMA, el tipo de servicio puede comprender la distribución de las tasas de los servicios, distribución de la duración de cada una de las tasas y estadística de la tendencia de las variaciones de tasa.

5 En el procedimiento anterior para mejorar la utilización de canales del sistema CDMA, se determina una característica de servicio inicial de cada tipo de servicio de cada usuario basándose en un modelo común de tipo de servicio.

10 En el procedimiento anterior para mejorar la utilización de canales del sistema CDMA, el número de veces que se modifica la característica de servicio del servicio actual puede ser un número elevado y cada vez se implementa la modificación basándose en una característica de servicio modificada, o basándose en la característica de servicio inicial.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es un diagrama que ilustra un modelo de servicio de navegación WWW.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un código en árbol de un factor de ensanchado variable ortogonal (OVSF).

20 La figura 3 es un diagrama que ilustra un diagrama de un multiplex de servicio de CDMA común.

La figura 4 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un procedimiento para mejorar la utilización de canales en un sistema CDMA según los principios de la presente invención.

25 La figura 5 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un aparato para mejorar la utilización de canales en un sistema CDMA según los principios de la presente invención.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

30 A continuación la invención se describirá con mayor detalle considerada conjuntamente con la forma de realización y los dibujos.

Las figuras 4 y 5 ilustran respectivamente un procedimiento 100 y un aparato 200 para mejorar la utilización de canales de un sistema CDMA. El procedimiento 100 se inicia con la etapa 102 de selección de un modelo de servicio. Cuando el módulo de acceso a los servicios 202 del sistema CDMA recibe una solicitud de servicio de un usuario determinado, la solicitud de servicio incluye información del tipo de servicio e información del usuario del servicio. Se recupera una característica de servicio del servicio actual del usuario de una base de datos del sistema 204, basándose en la información del usuario y en la información del tipo de servicio, presentando cada servicio de cada usuario una característica de servicio individual. Alternativamente, los servicios del mismo tipo de cada usuario presentan una característica de servicio individual. Se determina una característica de servicio inicial de cada servicio de cada usuario basándose en un modelo común de los tipos de servicio, y la característica de servicio inicial del tipo de servicio inicial refleja una característica general de los tipos de servicio. Los tipos de servicio pueden comprender servicios empaquetados, servicios de voz y otros servicios de tasa no constante. Las características de servicio pueden comprender la tasa máxima del servicio, la duración de la tasa máxima del servicio, la probabilidad de ocurrencia de la tasa máxima, la tasa media del servicio, la duración de la tasa media del servicio, la probabilidad de ocurrencia de la tasa media, la tasa mínima del servicio, la duración de la tasa mínima del servicio y la probabilidad de ocurrencia de la tasa mínima. Las características de servicio pueden comprender la distribución de las tasas de los servicios, la distribución de la duración de cada una de las tasas y la estadística de la tendencia de las variaciones de tasa. Además, la característica de servicio inicial de cada tipo de servicio de cada usuario se determina basándose en un modelo común de tipo de servicio.

En la etapa siguiente 104, el sistema CDMA transmite la característica de servicio a un módulo de gestión de canales 206, y el módulo de gestión de canales 206 selecciona un procedimiento de multiplexado de canales y un ancho de banda de canal basándose en la característica de servicio.

55 En la siguiente etapa 106 se transmiten los datos. Si durante la transmisión de los datos la tasa de transmisión de datos cambia hasta el punto de que la capacidad del canal actualmente configurado no puede satisfacer las necesidades de la tasa de transmisión de datos durante la transmisión de datos, el módulo de gestión de canales 206 reasignará el canal actualmente configurado.

60 En la siguiente etapa 108, el módulo de acceso a los servicios 202 registra continuamente de la variación de la tasa de transmisión de datos, utilizándose dicha información como base o referencia para la modificación de la característica de servicio.

65 En la siguiente etapa 110, se modifica la característica de servicio del servicio actual basándose en resultados estadísticos. Cuando la característica de servicio se modifica de forma continua, la característica de servicio se adapta para ser parecida a la característica de servicio original.

En la siguiente etapa 112, la característica de servicio modificada resultante se actualiza en la base de datos del sistema 204, para que cuando se reciba la siguiente solicitud de servicio del mismo tipo del usuario pueda utilizarse la característica de servicio modificada como referencia para la configuración del canal.

5 Aplicabilidad industrial

En una aplicación de la presente invención, una configuración de canal se considera, en primer lugar, desde el aspecto de la característica de servicio de un servicio para mejorar la eficacia de la configuración del canal. Durante el posterior procedimiento de comunicación del servicio, la característica de servicio se registra más detalladamente y se modifica basándose en los resultados estadísticos para aproximarla gradualmente a la situación real. Como consecuencia, disminuye el número de veces que debe reconfigurarse el canal y mejora la utilización del mismo.

Suponiendo que deban realizarse tres tipos de servicio para un usuario, siendo la tasa máxima de cada servicio de 32 Kbit/s, las probabilidades de ocurrencia de la tasa máxima de los respectivos servicios son de 0,1, 0,2 y 0,2 respectivamente. Estos tipos de servicio se multiplexan sobre un canal que presenta una tasa de 32 Kbits/s según el procedimiento de la presente invención. La utilización del canal es de 0,5. El multiplexado del canal puede realizarse de forma continua en el canal. Comparando con el procedimiento convencional, en el cual cada servicio se asigna a un canal de 32 Kbits/s respectivamente, la utilización de canal de la presente invención aumenta en un factor de por lo menos 3. Mientras, se guardan dos recursos de código que presentan la tasa de 32 Kbits/s y pueden ser utilizados por otros usuarios., incrementando la capacidad del sistema. Además, para el mismo servicio, diferentes usuarios pueden presentar características distintas; por ejemplo, en la navegación por una página web, diferentes usuarios pueden presentar distintas velocidades de lectura. Por lo tanto, la característica de servicio de cada usuario puede ser diferente. En una aplicación, cuando un usuario abre una pluralidad de ventanas de navegación WWW, un modelo de navegación WWW común ya no resulta adecuado para este usuario. Así pues, es necesario registrar y calcular los modelos de servicio para cada uno de los usuarios. Analizando una característica de servicio de un servicio específico de un determinado usuario, las informaciones como, por ejemplo, la tasa máxima, la duración de la tasa máxima, la tasa media, la tasa mínima, etc. se utilizan como referencia para la configuración de canales. Por consiguiente, se evita la asignación oculta de canales y se reducen significativamente las señales de reasignación como resultado de la asignación oculta de canales. Por lo tanto, mejora la utilización de los canales y aumenta de forma significativa la eficacia del sistema CDMA.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para mejorar la utilización de los canales de un sistema CDMA, que comprende las etapas siguientes:

recibir una solicitud de servicio para la transmisión de datos por un canal mediante un módulo de acceso a los servicios (202) del sistema CDMA, comprendiendo la solicitud de servicio información del tipo de servicio y del usuario, para lo cual se recupera una característica de servicio de un servicio actual del usuario a partir de una base de datos del sistema (204), basándose en la información del tipo de servicios y del usuario;

transmitir la característica de servicio por el sistema CDMA a un módulo de gestión de canales (206) del sistema CDMA, para lo cual el módulo de gestión de canales (206) selecciona un procedimiento de multiplexado de canales y un ancho de banda de canal basándose en la característica de servicio;

transmitir datos, en la cual, cuando una tasa de transmisión de datos cambia hasta el punto de que la capacidad del canal actualmente configurado no puede satisfacer las necesidades de la tasa de transmisión de datos, el módulo de gestión de canales reasigna el canal actualmente configurado;

registrar la variación de la tasa de transmisión de datos por el módulo de acceso a los servicios (202) durante la transmisión de datos;

modificar la característica de servicio del servicio actual basándose en la variación; y

actualizar registro correspondiente de la característica de servicio en la base de datos del sistema (204) para que cuando se realice una nueva solicitud de servicio del mismo tipo de servicios del usuario, se utilice el registro actualizado de la característica de servicio como referencia para configurar y asignar el canal.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el tipo de servicio comprende un servicio empaquetado, un servicio de voz y un servicio de tasa no constante.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la característica de servicio comprende una tasa máxima, una duración de la tasa máxima, la probabilidad de ocurrencia de la tasa máxima, la tasa media, la duración de la tasa media, la probabilidad de ocurrencia de la tasa media, la tasa mínima, la duración de la tasa mínima y la probabilidad de ocurrencia de la tasa mínima.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la característica de servicio comprende la distribución de las tasas de transmisión de datos, la distribución de la duración de cada una de las tasas de transmisión de datos y estadísticas de la tendencia de la variación de las tasas de transmisión de datos.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se determina la característica de servicio inicial de cada tipo de servicio de cada usuario basándose en un modelo común de tipo de servicio.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de modificación de la característica de servicio del servicio actual se implementa basándose en una característica de servicio previamente modificada o en la característica de servicio inicial.

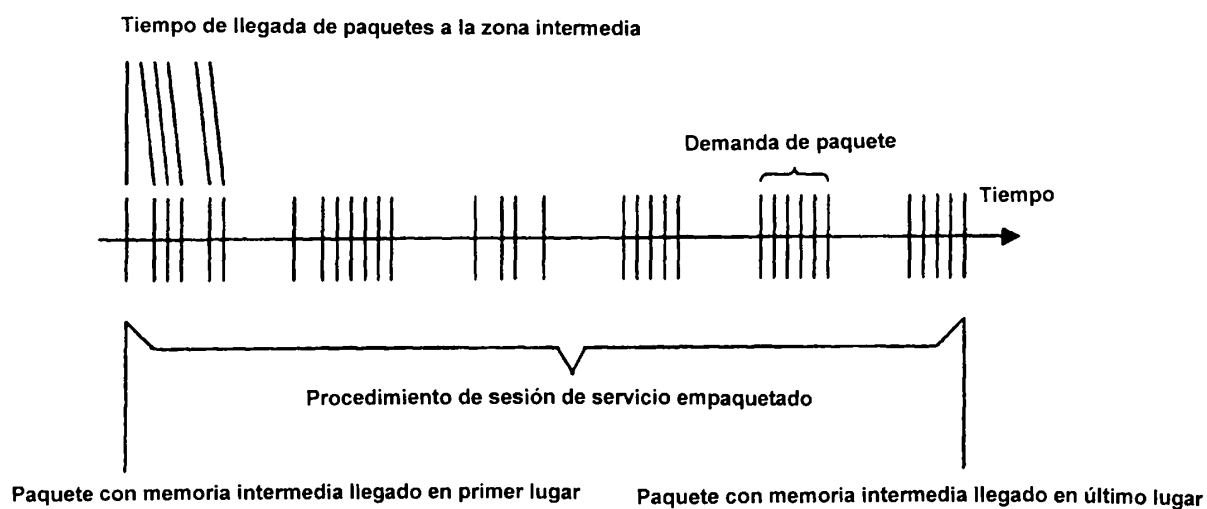


Fig. 1

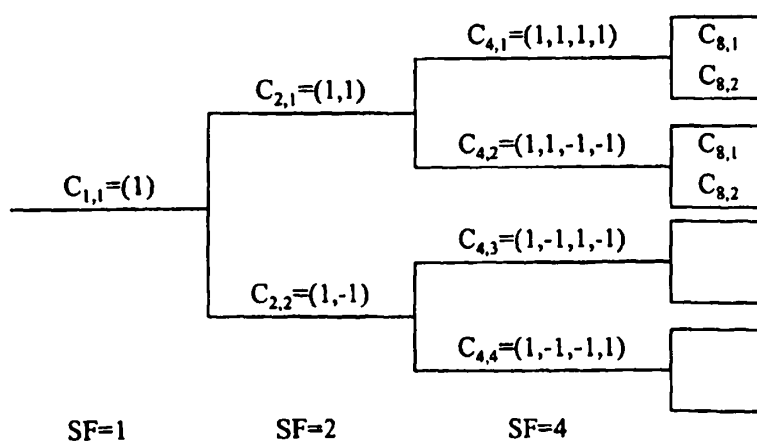


Fig. 2

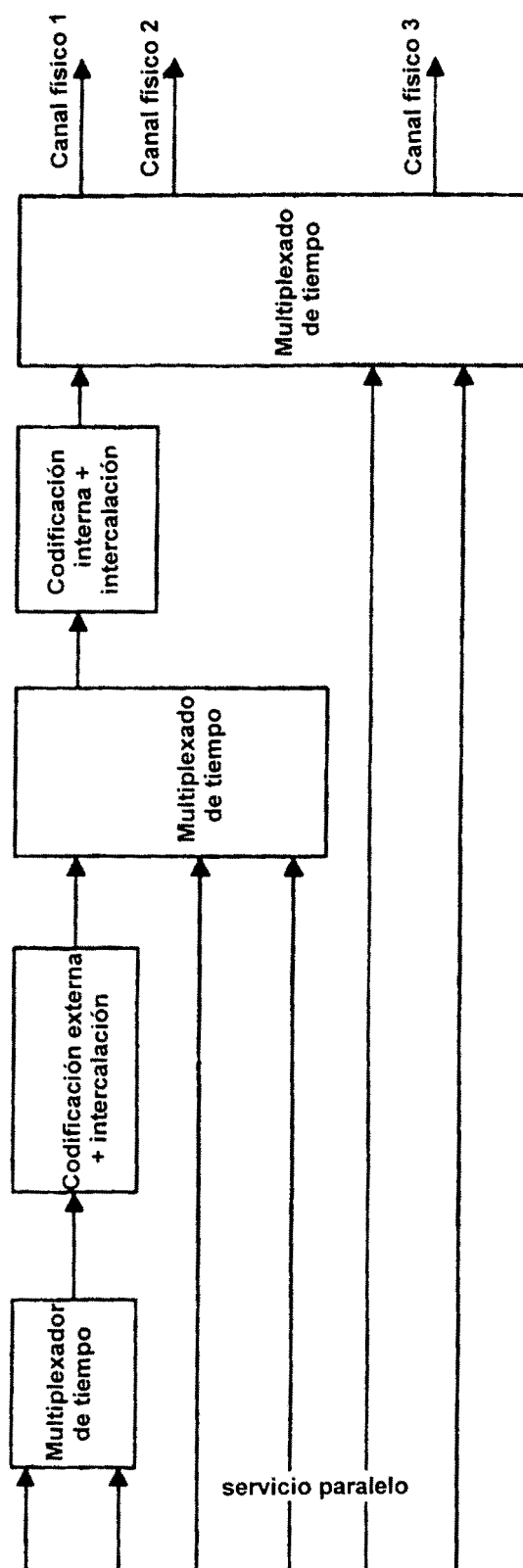


Fig. 3

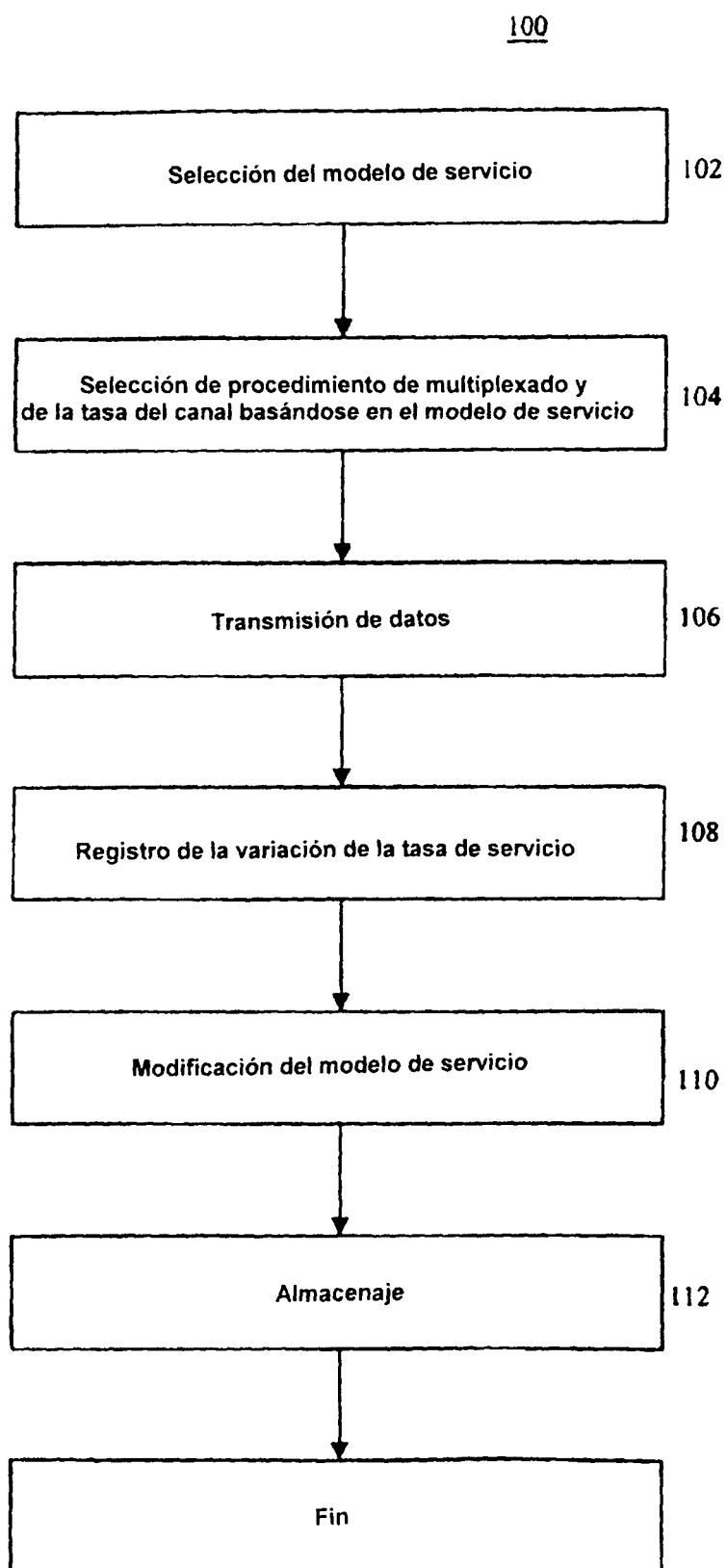


Fig. 4

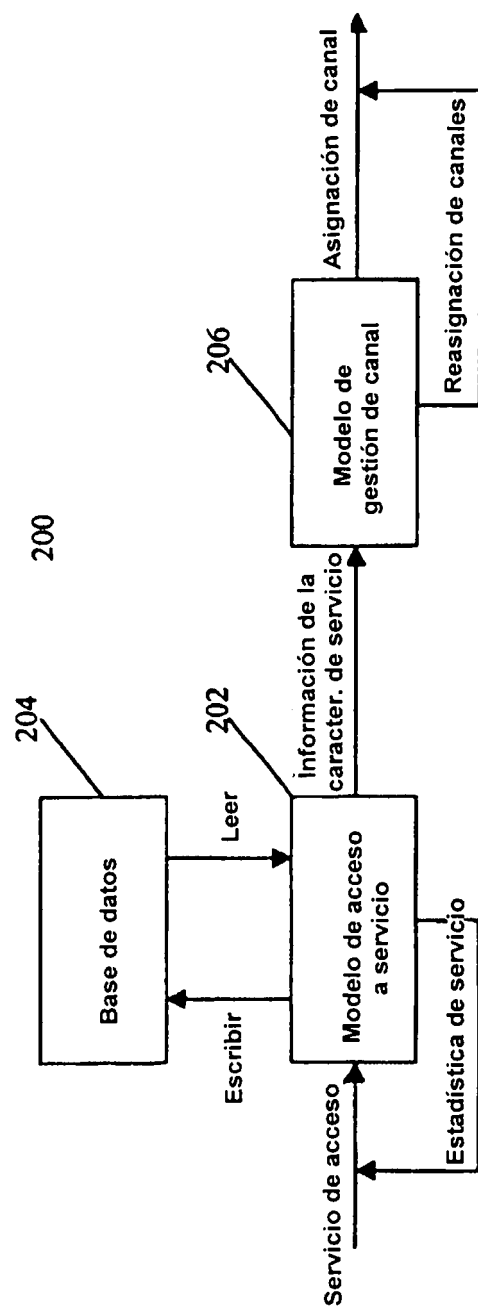


Fig. 5