

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 252**

51 Int. Cl.:

H04J 13/16 (2011.01)

H04J 13/00 (2011.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2007 E 07794180 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 2181515**

54 Título: **Asignación de códigos en modo de operación sin HS-SCCH**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
BATTERIVAGEN 12
164 83 STOCKHOLM, SE**

72 Inventor/es:

**HANNU, HANS;
ERICSON, MÅRTEN y
SYNNERGREN, PER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 396 252 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

Asignación de códigos en modo de operación sin HS-SCCH.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema para asignar códigos. En particular la presente invención se refiere a un método y a un sistema para asignar códigos en un sistema de radio celular empleando un modo de operación sin Canal de Control Compartido de Alta Velocidad (HS-SCCH - High Speed Shared Control Channel, en inglés).

Antecedentes

10 Los servicios de banda ancha de telefonía móvil sobre sistemas celulares de hoy en día son cada vez más comunes. Una razón subyacente es la introducción de los portadores de radio de Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA – High Speed Packet Access, en inglés) en redes de transmisión en tiempo real. Existe también un creciente interés en los servicios basados en Subsistemas de Multimedia de IP (IMS – IP Multimedia Subsystem, en inglés), tales como Voz sobre IP (VoIP – Voice over IP, en inglés) y Llamada Directa sobre Telefonía Móvil (PoC – Push to talk over Cellular, en inglés).

15 El HSPA introduce la posibilidad de descargar y subir datos con una velocidad de varios Mbit/s, pero hay también un trabajo de normalización en curso en 3GPP para acelerar la capacidad de VoIP.

En el Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA – High Speed Downlink Packet Access, en inglés) se emplea un canal compartido. El uso de un canal compartido resulta en que se compartan varios códigos de canalización entre usuarios en TTIs de 2 ms para transmisión.

20 En HSDPA la estructura de canal compartido básico incluya un número de códigos, por ejemplo 8, que están disponibles para transmisión de Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HS-DSCH - High Speed Downlink Shared Channel, en inglés) en TTIs de 2 ms. Un usuario puede utilizar todos los códigos, tal como los 8, si los 8 códigos están disponibles, o los códigos pueden ser divididos entre usuarios durante el Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI – Transmission Time Interval, en inglés) de 2 ms. Dividir los códigos entre diferentes usuarios se denomina normalmente multiplexación de código, es decir, los usuarios son multiplexados en el mismo TTI asignándoseles diferentes códigos. La Red de Acceso por Radio Terrestre de UMTS (UTRAN – UMTS Terrestrial Radio Access Network, en inglés) asigna un número de canales de Control Compartidos de Alta Velocidad (HS-SCCHs – High Speed Shared Control Channels, en inglés) para coincidir con el código de usuarios multiplexados en código.

30 Aunque sólo se requiere de una estación de telefonía móvil que sea capaz de escuchar a un máximo de 4 HS-SCCHs, pueden emplearse más de 4 HS-SCCHs por celda. El HS-SCCH transporta información acerca de qué códigos de canalización va a descodificar una estación de telefonía móvil, la identidad del Equipo de Usuario (UE – User Equipment, en inglés), que identifica al receptor de la información, parámetros de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ – Hybrid Automatic Repeat Request, en inglés) y Combinación de Formato de Transporte y Recursos (TFRC – Transport Format and Resource Combination, en inglés) es decir, esquema de modulación, conjunto de códigos de canalización, tamaño de bloque de transporte, etc.

35 Algunos estudios muestran que para asignar muchas llamadas de VoIP en una única celda deben utilizarse 4 HS-SCCHs. Asignando más de 4 HS-SCCHs por celda y distribuyendo los UEs en ellos de una manera inteligente puede utilizarse una multiplexación de códigos mayor de 4. No obstante, dado que el servicio de VoIP es comparativamente un servicio de baja velocidad la cabecera del HS-SCCH puede ser grande. Por lo tanto un elemento de estudio en 3GPP llamado conectividad de paquetes continua (CPC – Continuous Packet Connectivity, en inglés) investigó varios esquemas para mejorar servicios tales como VoIP, centrándose en reducir la cabecera, véase [3GPP TR25.903].

40 Una mejora fue el llamado modo de operación sin HS-SCCH. Básicamente, en el modo sin HS-SCCH, la cabecera de HS-SCCH puede ser reducida simplemente siendo eliminada o introduciendo la transmisión discontinua. El inconveniente es que sólo pueden utilizarse unas pocas combinaciones de formato de transporte (TFC – Transport Format Combinations, en inglés), es decir, tamaños de paquetes, que son semiestáticos y configurables por UE. El UE realiza una llamada descodificación ciega asumiendo los tamaños de paquetes configurados. En el estándar propuesto actualmente, se permiten dos (2) tamaños de bloques de Transporte (TB – Transport Block, en inglés) diferentes en la operación sin HS-SCCH, y cuatro (4) tamaños de TB diferentes en la operación sin HS-SCCH de Complejidad Reducida. Si se necesitan otras TFCs o tamaños de TB distintos de estos dos o cuatro, entonces debe utilizarse el Canal de Control Físico Dedicado de Alta Velocidad normal (HS-DPCCH – High Speed Dedicated Physical Control Channel, en inglés). Para la VoIP esta no es una limitación crítica.

55 En el modo de operación normal, la red recibe información de retroalimentación tal como indicaciones de calidad de canal y ACK/NACKs, en el canal de enlace ascendente HS-DPCCH. La red utiliza esa información en la decisión de

planificación de enlace descendente y en el proceso de HARQ. El HS-SCCH de enlace descendente indica al usuario qué HS-PDSCH debe descodificar, el número de proceso de HARQ y un CRC. Las dos partes emplean una máscara para el terminal, que es utilizada por la estación/terminal de telefonía móvil para determinar que los datos están realmente previstos para él. Finalmente, la estación/terminal de telefonía móvil despliega los datos enviados en los HS-PDSCHs.

Si se utiliza la operación sin HS-SCCH, a cada usuario de VoIP en la operación sin HS-SCCH se le asigna un código específico, o canal de HS-PDSCH, al inicio de la sesión. Por ello, la asignación de código es muy importante, y debe tenerse cuidado para evitar el bloqueo de código, puesto que las estaciones de telefonía móvil en el modo sin HS-SCCH sólo tratan la descodificación ciega en el código de HS-PDSCH predefinido dado, es decir, el código de canalización. Es por supuesto posible cambiar este código, pero no instantáneamente, puesto que requiere un mensaje de RRC, véase el estándar TS 25.308 de 3GPP.

El bloqueo de código se da cuando el planificador asigna dos o más usuarios para transmitir en el mismo TTI, pero puesto que utilizan el mismo código de HS-PDSCH esto no es posible. En operación normal la asignación de código se lleva a cabo sobre la marcha utilizando el HS-SCCH para señalar el código de HS-PDSCH.

Hoy en día no existe solución para manejar esta situación. Una solución podría ser asignar x de C códigos de HS-PDSCHs posibles, para todos los usuarios de VoIP, y los demás códigos ($C-x$) para otros servicios (no de CPC), tales como la navegación por la red, etc. Debe observarse que la red no puede transmitir el mismo TTI a los usuarios en operación sin HS-SCCH que están asignados al mismo código.

No obstante, cuando el número de usuarios de VoIP aumenta en la celda, tal solución es menos eficiente. Cuando el número de usuarios de VoIP aumenta y domina el tráfico en la celda, la probabilidad de transmitir simultáneamente a muchos usuarios de VoIP aumenta. Y puesto que el límite del código es fijo, existe siempre una posibilidad de que la necesidad de códigos exceda ese límite de códigos. Esto, puesto que el estándar estipuló que cada UE sólo escucha hasta 4 grupos de códigos (canales HS-SCCH). Además no es obvio cómo distribuir los usuarios entre los códigos disponibles. También el R1-062422 para 3GPP TSG RAN WG1#46 describe un método de VoIP para HSDPA mediante HS-SCCH reducido o mediante señalización de control en banda con agrupamiento.

Por ello, existe una necesidad de un método y de un sistema que sea capaz de manejar muchas llamadas de VoIP en una única celda.

Compendio

Es un objeto de la presente invención solucionar o al menos reducir algunos de los problemas asociados con el establecimiento de muchas llamadas de VoIP en una celda de un sistema de radio celular.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un sistema y un método que permita la asignación eficiente de códigos a estaciones de telefonía móvil con el fin de alcanzar una transmisión eficiente y una capacidad.

Estos y otros objetos son obtenidos mediante el método y sistema tal como se explica en las reivindicaciones adjuntas. Así, proporcionando una buena distribución de usuarios por código, el límite de capacidad de VoIP puede aumentar y ser maximizado. Esto ocurre porque no es posible transmitir a dos usuarios con el mismo código durante un TTI. Por el contrario, un valor de carga de tráfico tal como un valor de intensidad es estimado por usuario. Como entrada a la función de estimación puede utilizarse un valor relativo a la carga actual en el sistema.

Por ejemplo, la entrada a la función de estimación puede incluir parámetros tales como nivel de memoria temporal de MAC-hs, tiempo de llegada de paquetes, número de retransmisiones, etc. El valor de intensidad estimado puede ser utilizado por la red para asignar el código de HS-PDSCH para usuarios en operación sin HS-SCCH, y puede también ser utilizado en el proceso de transmisión dinámica, es decir, qué códigos van a ser utilizados por qué usuario durante este y futuros TTIs.

Si un código está sobre un umbral de utilización dado, donde el umbral es establecido con el fin de evitar el bloqueo de código de usuarios de VoIP, suficientes usuarios pueden ser reasignados a un código diferente. En el caso de que todos los códigos actuales utilizados en el modelo de operación sin HS-SCCH sobre el umbral de uso, otro código más resulta ser preferiblemente disponible para la operación sin HS-SCCH.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora con más detalle a modo de ejemplos no limitativos y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- la Fig. 1 es una vista que ilustra una red de radio donde un número de estaciones de telefonía móvil están habilitadas para comunicarse utilizando un modo de operación sin HS-SCCH,

- las Figs. 2a y 2b son ilustraciones de un esquema de conmutación entre diferentes modos de operación en un sistema de radio celular, y

- la Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para asignar códigos en un sistema de radio celular.

Descripción detallada

5 En la Fig. 1 se muestra una vista que ilustra una parte de un sistema de radio celular 100 de ejemplo. El sistema 100 está habilitado para operar en un modo sin HS-SCCH. El sistema 100 comprende un número de estaciones de base, Nodos B, 101 de las cuales una se representa en la Fig. 1. Cada estación de base 101 puede ser utilizada para establecer una comunicación de radio con un número de estaciones de base 103, equipos de usuario UE, que se encuentran en el área de cobertura de una estación de base. La estación de base 101 comprende un módulo 105 para asignar códigos a las estaciones de telefonía móvil y también la estación de base 101 comprende una unidad 107 para estimar la carga de la celda servida por la estación de base, tal como se describe con más detalle a continuación.

15 En la operación normal con HS-SCCH, el número máximo de códigos de HS-PDSCH utilizados por la estación de base 101 de la Fig. 1 son, por ejemplo, divididos a partes iguales para los (máximo cuatro) usuarios, es decir, la asignación de código se realiza sobre la marcha. No obstante, esto no es posible para usuarios que utilizan operación sin HS-SCCH. Por lo tanto, es importante asignar cuidadosamente los códigos a los usuarios sin HS-SCCH de manera que no tenga lugar un bloqueo de código entre los usuarios sin HS-SCCH o entre otros usuarios.

Por ello, de manera óptima, la estación de base 101 debería asignar códigos a los usuarios sin HS-SCCHs, de tal manera que durante situaciones de carga alta no haya agujeros/huecos en la estructura de tiempo/código.

20 Para lograr un patrón de transmisión en el que no haya agujeros/huecos en la estructura de tiempo/código puede utilizarse un algoritmo/función de estimación tal como se describe a continuación. Así, con el fin de distribuir uniformemente los usuarios sin HS-SCCH, se proporciona al sistema la unidad 107 para estimar la carga, es decir, el tiempo correspondiente que el servicio necesita transmitir en el enlace descendente.

25 Por ejemplo, tómesese la VoIP que utiliza un códec de Multitasa Adaptativa (AMR – Adaptive Multi Rate, en inglés) como ejemplo para asumir una cierta tasa de actividad λ_x , por ejemplo se transmitirá un paquete cada 20 ms (tasa de actividad de 1/10). Sumando la tasa de actividad total para un cierto servicio (en nuestro ejemplo, VoIP), se obtiene una medida de con qué frecuencia utilizará un servicio el canal de enlace descendente. Siempre que la suma sea menor que un cierto umbral, puede utilizarse el mismo HS-PDSCH. Cuando se excede el umbral, a los nuevos usuarios se les asigna un nuevo código de HS-PDSCH.

30 En una realización preferida la carga de servicio por código, tomando la VoIP como ejemplo, se basa en uno o más de los siguientes HS-DSCHs:

El número de RABs de conversación (VoIP)

Las llegadas de paquetes por TTI

Retransmisiones

35 Niveles de memoria temporal

Adicionalmente, pueden tenerse en cuenta los recursos / condiciones de radio tales como potencia transmisora y potencias de señal.

40 A los teléfonos móviles de HS-SCCH se les asigna un código de HS-PDSCH de acuerdo con la carga total de servicio indicada anteriormente. Además, la asignación de código de HS-PDSCH es preferiblemente adaptada de manera continua para que los códigos sean distribuidos uniformemente, puesto que algunos usuarios colgarán o estarán inactivos durante un periodo de tiempo mayor.

45 En la Fig. 2a se muestra un diagrama de flujo que ilustra las etapas llevadas a cabo cuando se cambia entre un modo normal y un modo sin HS-SCCH en una estación de base. Así, si el sistema está manejando usuarios en un modo de operación normal y el número máximo de códigos o de otro recurso tal como potencia y cabecera de señalización requeridos para mantener la operación está por debajo de un primer valor de umbral, Umbral1, tal como se determina comparando una primera función con el primer valor de umbral, la operación puede continuar en un modo de operación normal. Si, no obstante se determina, comparando la citada primera función de usuarios existentes con el primer umbral, que al menos algunos de los usuarios necesitan ser transferidos a un modo de operación sin HS-SCCH, al menos algunos usuarios son transferidos al modo sin HS-SCCH.

50 De manera similar en la Fig. 2b se muestra un diagrama de flujo que ilustra las etapas llevadas a cabo cuando se cambia entre un modo sin HS-SCCH y un modo normal en una estación de base. Así, si el sistema está manejando usuarios en un modo de operación sin HS-SCCH y el máximo número de códigos o de otro recurso de radio tal

5 como la potencia y la cabecera de señalización requeridos para mantener la operación está por encima de un segundo valor de umbral, umbral2, tal como se determina comparando una segunda función con el segundo valor de umbral, la operación continuará en modo de operación sin HS-SCCH. Si, no obstante se determina, comparando la citada segunda función de usuarios existentes con el segundo umbral, que al menos algunos usuarios pueden ser transferidos de nuevo a un modo de operación normal, al menos algunos de los usuarios pueden ser transferidos al modo normal. La función y umbrales primeros y segundos utilizados para determinar el cambio entre los dos modos pueden, pero no tienen que, ser las mismas funciones y umbrales, respectivamente.

10 En la Fig. 3 se muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para la asignación de códigos en un sistema que soporta un modo de transmisión sin HS-SCCH para usuarios en un modo de operación sin HS-SCCH. Primero en una etapa 301 se determina la carga generada por cada usuario. La carga puede, por ejemplo, ser determinada utilizando una función de un número de parámetros indicativos de la carga tales como la tasa de llegada de paquetes, el número de retransmisiones, el nivel de memoria temporal, etc. A continuación en una etapa 303 para cada uno de los códigos disponibles se determina la carga para todos los usuarios asignados a ese código particular.

15 A continuación, en una etapa 305, a cada nuevo usuario se le asigna un código que satisface la condición de que la carga adicional estimada añadida por el nuevo usuario y la carga existente de ese código juntas esté por debajo de un valor de umbral para ese código particular. A continuación, en una etapa 307 el procedimiento de manera continua o periódicamente comprueba la carga para cada código contra el umbral determinado para cada código. Si la carga para un código particular se excede, uno o más usuarios que utilizan ese código particular es o son reasignado o reasignados a otro código. Si no hay ningún código disponible para transferir usuarios se genera un nuevo código.

En forma de ecuación esto se expresa como sigue:

$$L_x = \sum_n^K S_n$$

L_x : Carga en el código x [ecuación 1]

25 S_n : Servicio n

K: número de servicios

$$S_n = \sum_i^N \gamma_{n,i}$$

$\gamma_{n,x}$: carga de servicio n por usuario, [ecuación 2]

N: número de usuarios

30 $\gamma_n = f(\lambda, \text{rtx}, \text{bl})$

f: función

λ : tasa de llegada de paquetes [ecuación 3]

rtx: número de retransmisiones

bl: nivel de memoria temporal

35 La función en la ecuación 3 puede ser simplemente la tasa de llegada de paquetes más un valor de retransmisión filtrado, por ejemplo como un valor medio que podría aplicarse al nivel de memoria temporal.

Si la carga es mayor que un valor de umbral, la red está adaptada para reasignar usuarios de HS-SCCH a un código diferente. De acuerdo con una realización, la multiplexación de códigos puede aumentar si todos los códigos tienen una carga mayor que el umbral dado. Esto se ilustra en la ecuación 4.

40 Si $L_x > Th$, entonces asignar el usuario₁ a L_y , siendo $L_y + \gamma_{n,1} \leq Th$ [ecuación 4]

L: carga - Load, en inglés)

Th: umbral - Threshold, en inglés)

La ecuación 3 proporcionó tres parámetros de entrada para estimar la contribución al valor de carga de un usuario. No obstante, otros parámetros de entrada tales como la utilización de potencia y el nivel de interferencia y similares pueden ser añadidos a la función. El valor de umbral de la ecuación 4 puede ser también utilizado para cumplir diferentes objetivos tales como:

- 5 igual uso de potencia por código
- igual cuota de tráfico por código

Utilizar el método y el sistema tal como se han descrito en esta memoria evitará que la capacidad del sistema de (VoIP) y la capacidad de servicios similares esté innecesariamente limitada debido a una carencia de códigos. Además, la extensión de interferencias por usuario disminuirá.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método de asignar códigos para usuarios en un sistema de radio celular que opera en un modo de operación sin HS-SCCH de HS-SCCH de Alta Velocidad caracterizado por las etapas de:
 - 5 - determinar (301, 303) la carga del sistema generada por un usuario que se comunica con el sistema en un modo de operación sin HS-SCCH, y
 - asignar un código (305, 307) para el usuario en respuesta a la citada carga del sistema determinada,
 - determinar de manera continua o periódicamente la carga provocada por todos los usuarios de un código particular y comparar la citada carga combinada con un valor de umbral predeterminado y en el que si se determina que un código utilizado está por encima de un valor de umbral de uso predeterminado, uno o más usuarios asignados a ese código es o son reasignado o reasignados a otro código.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el código asignado es un código de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico de Alta Velocidad, HS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel, en inglés).
- 15 3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la determinación de la carga del sistema se basa en uno o en muchos de los siguientes parámetros: nivel de memoria temporal MAC-hs, tiempo de llegada de paquetes, número de retransmisiones, uso de potencia de transmisión y nivel de interferencia.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por la etapa de:
 - determinar si un código utilizado está por encima de un valor de umbral de uso predeterminado.
- 20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque si se determina que un código utilizado está por encima de un valor de umbral de uso predeterminado, uno o más usuarios asignados a ese código son reasignados a otro código.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por la etapa de:
 - 25 - hacer que otro código esté disponible si todos los códigos utilizados exceden sus respectivos valores de umbral de uso predeterminados.
7. Un nodo (101) de un sistema de radio celular (100) que opera en un modo de operación sin HS-SCCH de Alta Velocidad adaptado para asignar códigos para usuarios (103), caracterizado por:
 - un medio (107) para determinar la carga del sistema generada por un usuario que se comunica con el sistema en un modo de operación sin HS-SCCH, y
 - 30 - un medio (105) para asignar un código para el usuario en respuesta a la citada carga de sistema determinada,
 - un medio para determinar de manera continua o periódicamente la carga provocada por todos los usuarios de un código particular y comparar la citada carga combinada con un valor de umbral predeterminado y un medio para reasignar un o más de los citados usuarios de un código particular a otro código si se determina que un código utilizado está por encima del valor de umbral de uso predeterminado.
- 35 8. El nodo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el código asignado es un código de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico de Alta Velocidad, HS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channel, en inglés).
9. El nodo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por determinar la carga del sistema basándose en uno o en muchos de los siguientes parámetros; nivel de memoria temporal de MAC-hs, tiempo de llegada de paquetes, número de retransmisiones, uso de potencia de transmisión y nivel de interferencia.
- 40 10. El nodo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-9, caracterizado por:
 - un medio para determinar si un código utilizado está por encima de un valor de umbral de uso predeterminado.
11. El nodo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por un medio para asignar uno o más usuarios asignados a un código que es reasignado a otro código si se determina que el código utilizado está por encima de un valor de umbral de uso predeterminado.
- 45 12. El nodo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-11, caracterizado por:

- un medio para hacer que otro código esté disponible si todos los códigos utilizados exceden sus respectivos valores de umbral de uso predeterminados.

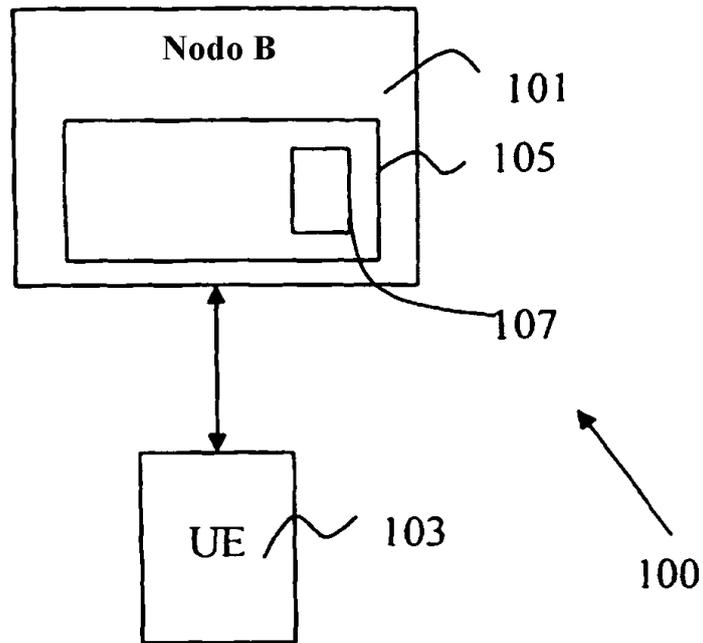


Fig. 1

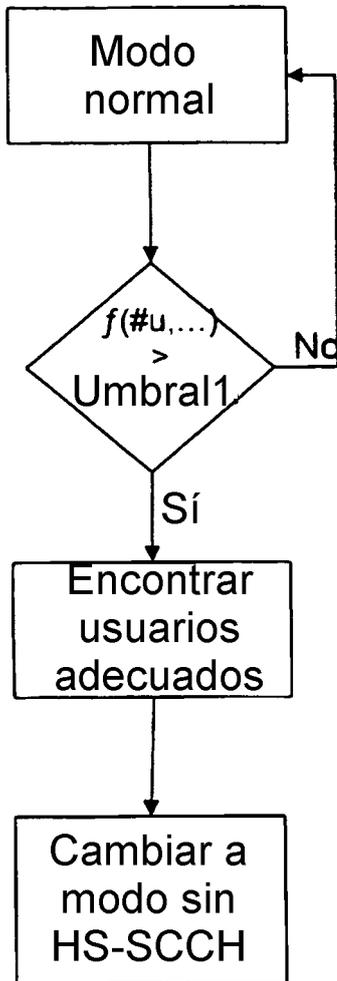


Fig. 2a

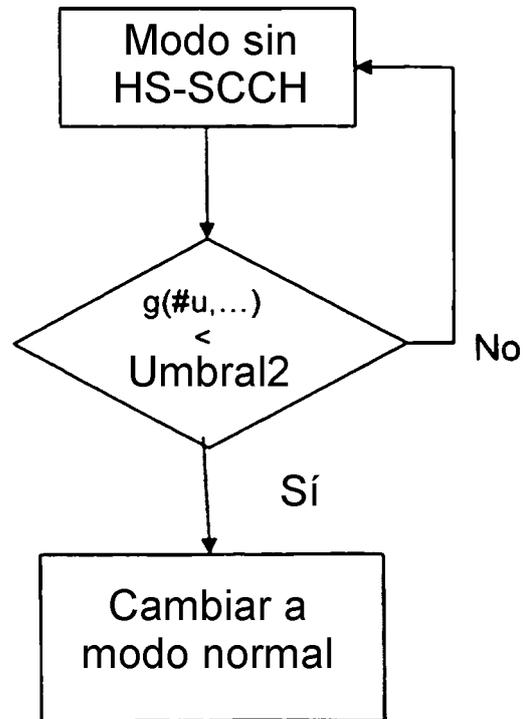


Fig. 2b

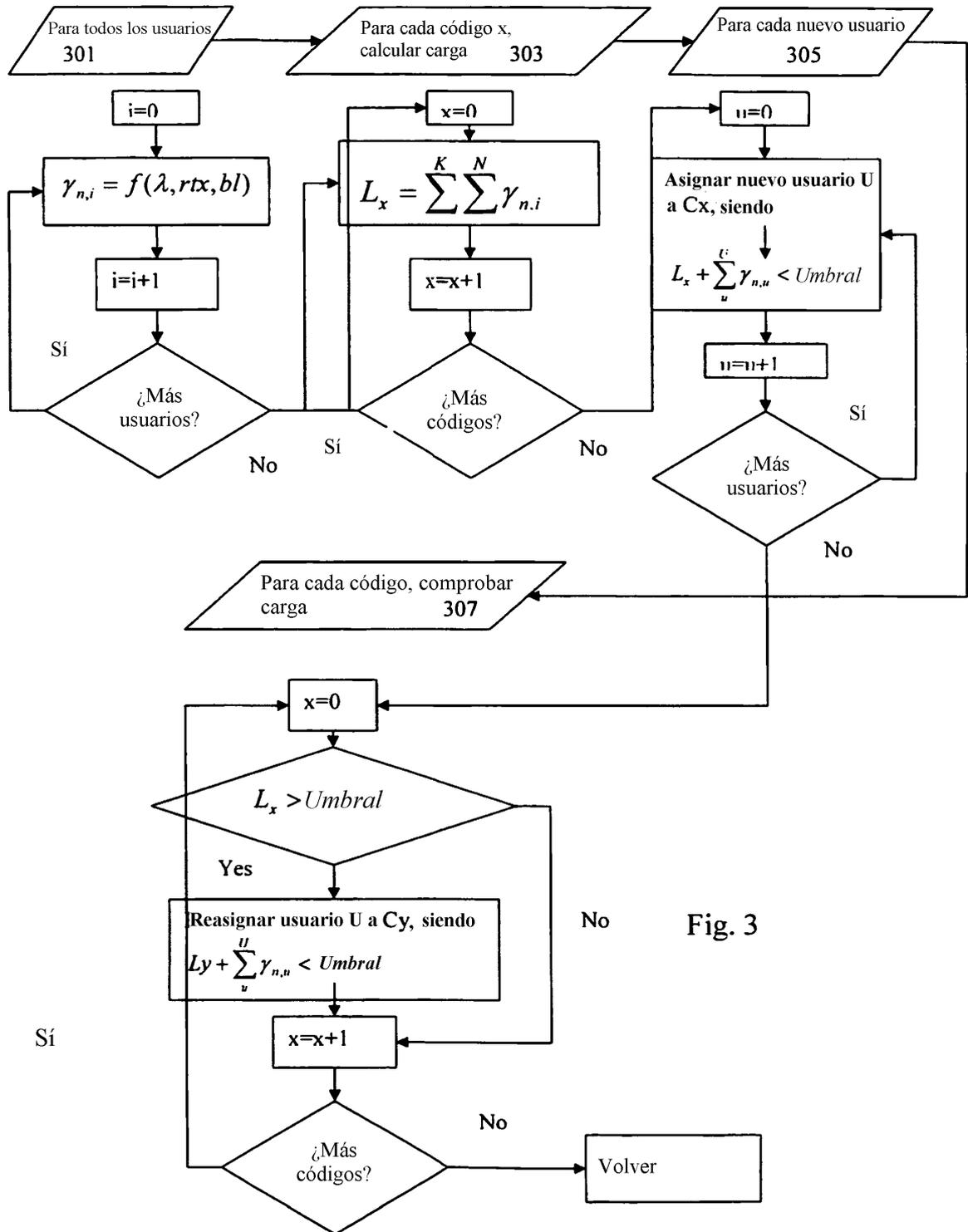


Fig. 3