



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 924**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02770096 .2**
86 Fecha de presentación : **23.10.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1477039**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Asignación de recursos en un sistema de comunicación por radio basado en paquetes.**

30 Prioridad: **23.10.2001 GB 0125390**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73 Titular/es: **IPWireless, Inc.**
1001 Bayhill Drive, 2nd Floor
San Bruno, California 94066, US

72 Inventor/es: **Speight, Timothy James**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 284 924 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 recursos en un sistema de comunicación por radio basado en paquetes.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a sistemas de comunicación por radio basados en paquetes, y en particular (aunque no exclusivamente) al modo UMTS TDD.

10 **Antecedentes de la invención**

En el modo TDD (Time Division Duplex, División de Tiempo Dúplex) del UMTS (Universal Mobile Telecommunication System, Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), tal como se conoce a partir del Proyecto Conjunto de 3ª Generación, la asignación de recursos a los usuarios es problemática, debido a que hay 3 dimensiones en las que existen recursos - códigos, intervalos de tiempo y tramas. Además, es probable que se asigne diferentes tasas de transferencia real a diferentes usuarios. El problema se incrementa en aplicaciones de conmutación por paquetes, cuando las asignaciones se realizan muy frecuentemente para cortos períodos de tiempo.

En estas circunstancias es importante que el espacio de recursos del sistema se rellene eficientemente, o de lo contrario se verá reducida la transferencia real del sistema global. Adicionalmente, también debe tomarse en consideración las necesidades de procesamiento y de memoria.

El trabajo previo se ha concentrado casi por completo en el caso, mucho más sencillo, de aplicaciones conmutadas por circuito. Bajo estas circunstancias, las asignaciones a los usuarios perduran durante largos periodos de tiempo y no cambian, lo que es muy diferente al caso de conmutación por paquetes. Sin embargo, la aplicación de técnicas de circuito conmutado a sistemas de paquetes conmutados tiene las desventajas de que, puesto que se presta servicio a los usuarios con tasas variables en cada trama, se asignará a los usuarios números diferentes de unidades de recursos, en cualquier trama dada. Además, puesto que puede seguir existiendo asignaciones previas, es probable que la asignación correcta de recursos a los usuarios sea problemática.

El documento US 6 031 827 revela un método para el control físico de recursos de radio. El documento WO 00/52 951 revela un método y un sistema para gestionar recursos de transmisión. El documento EP 0 913 970 describe un método para que un usuario solicite recursos en un sistema de comunicación.

Por lo tanto, existe la necesidad de una asignación de recursos a usuarios de tasas variables, donde se alivie las desventajas mencionadas.

Declaración de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la asignación de recursos en un sistema de comunicación por radio basado en paquetes, como el reivindicado en la reivindicación 1. De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de comunicación por radio basado en paquetes, como el reivindicado en la reivindicación 7.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 12.

Breve descripción de los dibujos

Solo modo de ejemplo, se describirá ahora un esquema tridimensional de asignación de recursos para usuarios de tasas variables, que incorpora la presente invención, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 muestra una representación diagramática en bloques, de un sistema 3GPP en el que se utiliza la presente invención;

la figura 2 muestra una representación del espacio de recursos del sistema, para el sistema de la figura 1 funcionando en modo TDD;

el sistema de la figura 3 muestra una representación diagramática en bloques, de un elemento RNC del sistema de la figura 1, que incorpora la representación del espacio de recursos del sistema de la figura 2;

la figura 4 muestra como la representación del espacio de recursos del sistema es actualizada en cada trama; y

la figura 5 muestra un ejemplo de la asignación de recursos del sistema que incorpora la presente invención.

65

Descripción de la realización preferida

En referencia en primer lugar a la figura 1, se considera que una típica red UMTS estándar 100 comprende convenientemente: un dominio de equipo del usuario 110, un dominio SIM del usuario (USIM) 120, y un dominio de equipo móvil 130; y un dominio de infraestructura 140 que consta de un dominio de red de acceso 150, y un dominio de red central 160 que, a su vez, se compone de un dominio de red de servicio 170 y un dominio de red de tránsito 180 y un dominio de red local 190.

En el dominio del equipo móvil 130, el equipo del usuario UE 130A recibe datos desde una SIM del usuario 120A, en el dominio USIM 120, por vía del interfaz cableado Cu. El UE 130A comunica datos con un nodo B 150A, en el dominio de acceso de red 150, por vía del interfaz inalámbrico Uu. Dentro del dominio de acceso de red 150, el nodo D 150A comunica con otros RNCs (no mostrados), por vía de interfaz Iur. El RNC 150B comunica con un SGSN 170A en el dominio de red de servicio 170, por vía del interfaz Iu. Dentro del dominio de red de servicio 170, el SGSN 170A comunica con un GGSN 170B, por vía del interfaz Gn, y el SGSN 170A comunica con un servidor VLR 170C, por vía del interfaz Gs. El SGSN 170A comunica con un servidor HLR 190A en el dominio de red local 190, por vía del interfaz Zu. El GGSN 170A comunica con la red pública de datos 180A en el dominio de red de tránsito 180, por vía del interfaz Yu.

Así, se proporciona convencionalmente los elementos RNC 150B, SGSN 170A y GGSN 170B como unidades discretas y separadas (en sus propias plataformas respectivas de soporte lógico/equipo físico), divididas a través del dominio de red de acceso 150 y el dominio de red de servicio 170, como muestra la figura 1.

El RNC 150B es el elemento UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network, Red de Acceso Radio Terrestre UTRAN) responsable del control y la asignación de recursos para numerosos nodos Bs 150A; típicamente puede controlarse de 50 a 100 nodos B mediante un RNC. El RNC proporciona además la distribución fiable del tráfico del usuario, sobre los interfaces de aire. Los RNC comunican entre sí (por vía del interfaz Iur), para soportar traspaso y macro-diversidad.

El SGSN 170A es el elemento de Red Central UMTS responsable del Control de Sesión y el interfaz para los Registros de Localización (HLR y VhR). El SGSN es un gran controlador centralizado para muchos RNCs.

El GGSN 170B es el elemento de Red Central UMTS responsable del control y del efecto túnel de los datos del usuario, dentro de la red de paquetes central, hasta el destino final (por ejemplo, un proveedor de servicios de Internet - ISP).

La presente invención está basada en el concepto de una representación del espacio de recursos del sistema, que se mantiene típicamente en el, o cada, RNC 150B, que permite la ubicación eficaz y la subsiguiente transmisión de señales a los usuarios de los recursos asignados.

La figura 2 muestra una representación 200 del espacio recursos del sistema, para un sistema en el que las unidades de recursos asignados pueden caracterizarse por la combinación de un solo intervalo de tiempo, un solo código y una sola trama, siendo un ejemplo de esto el modo TDD en UMTS 3GPP. En el dibujo, el sistema tiene M códigos y N intervalos de tiempo. Sin embargo el número de tramas es indefinido, puesto que estas pueden ser asignadas infinitamente hacia el futuro. Como puede verse a partir del dibujo, la representación está organizada en una forma ortogonal, tridimensional por códigos, intervalos de tiempo y tramas.

Siguiendo con la presente invención, la función de asignación de recursos puede mantener (en el RNC dentro de la red de acceso por radio, como se muestra en la figura 3) la representación 200 de este espacio de recursos del sistema. Cuando el recurso se señala como externo al usuario, también se graba en la representación 200 del espacio de recursos del sistema, que se mantiene en la función del asignador de recursos. La asignación a un usuario concreto se graba mediante colocar un número que representa al usuario en la localización correspondiente, en la representación 200 del espacio de recursos del sistema. Se apreciará que la representación 200 del espacio de recursos del sistema se mantiene, convenientemente, en memoria tal como RAM, dentro del RNC 150B.

La figura 4 muestra como se realiza la representación del espacio de recursos del sistema, en cada trama.

Claramente, es muy difícil mantener un almacenamiento del espacio de recursos del sistema que se extienda durante un número infinito de tramas hacia el futuro. Por tanto el número de tramas hacia el futuro, sobre el que puede extenderse una asignación, está limitado a $\phi + 1$ tramas (de 0 a ϕ , como se muestra en el dibujo).

La representación del espacio de recursos del sistema debe actualizarse en cada trama, y la figura 4 ilustra la actualización que se produce entre una etapa de trama primera 410 y una etapa de trama segunda 420. Está claro que la trama más actual puede retirarse (como se indica en 430) de la representación del espacio de recursos del sistema, puesto que la trama que corresponde estos recursos ha pasado, de forma que ahora no puede asignarse nada a esta trama. Adicionalmente, se inserta una nueva trama que está completamente vacía (como se indica en 440) en la representación del espacio de recursos del sistema, en el final de la representación del espacio de recursos del sistema, es decir en la trama ϕ (3).

ES 2 284 924 T3

La figura 5 muestra un simple examen de como funciona la invención, y el dibujo ilustra la actualización que se produce entre una etapa de trama primera 510 y una etapa de trama segunda 520 (por vía de una etapa de búsqueda intermedia 530, como se explicará más abajo).

5 En este ejemplo, los usuarios se numeran como #1 hasta #9, y el número de tramas hacia el futuro hasta la que puede realizarse la asignación, ϕ , se fija en 3, de forma que un total de 4 tramas están almacenadas en la función del asignador de recursos, tal como se muestra.

10 Un algoritmo diferente, que no necesita ser descrito con mayor detalle, determina cuántas unidades de recursos hay asignadas a cada usuario, en cada trama. En el ejemplo de abajo hay asignadas 10 unidades de recurso al usuario #2, hay asignadas 8 unidades de recursos al usuario #3, y hay asignadas 3 unidades de recurso al usuario #9.

15 Estos recursos asignados pueden situarse solo en la representación del espacio de recursos del sistema, donde no hay asignación previa (es decir, donde no existe ningún número de usuario).

20 Puesto que los recursos asignados no pueden ser situados donde ha sido situada una asignación previa, debe realizarse una búsqueda de unidades de recurso libres, en la representación del espacio de recursos de sistema. Es posible buscar en toda la representación del espacio de recursos del sistema. Sin embargo no es necesario hacer esto, y para simplificar el procedimiento de búsqueda solo se busca a la cara de inicio de la representación del espacio de recursos del sistema (es decir, la trama más actual, trama 0).

25 Se lleva a cabo una búsqueda de la trama 0, de la representación del espacio de recursos del sistema (como se indica en 540). Se realiza una selección aleatoria de las tres unidades de recursos, y las unidades de recursos asignadas son situadas en esta sección, mediante colocar el número del usuario en la correspondiente localización, en la representación del espacio de recursos del sistema (como se indica en 550). Mientras haya unidades de recurso a ser ubicadas, se utiliza la misma localización de código/intervalo de tiempo, pero hacia delante en las tramas, hasta que la se alcanza la trama ϕ (como se indica en 560). Este proceso se repite hasta que son ubicadas toda las unidades de recursos.

30 Por ejemplo, al usuario #2 se asigna 10 unidades de recurso:

- 35 ■ Se busca unidades de recurso libres en la trama 0.
- A partir del conjunto de unidades de recurso libres, se toma una decisión aleatoria, y en este caso se selecciona el intervalo de tiempo 2, código 1.
- Se coloca 4 unidades de recursos en esta localización, hasta la trama ϕ .
- 40 ■ Se coloca 4 unidades de recursos más para el usuario #2, en la localización del intervalo de tiempo 1, código 3, desde la trama 0 hasta la trama ϕ .
- Se deja solo 2 unidades de recurso a ser situadas en el intervalo de tiempo 4, código 2, para las tramas 0 y 1.

45 Nótese que si no se encuentra unidades de recurso libres en la trama 0, entonces no se coloca las asignaciones en la representación del espacio de recursos del sistema.

50 Finalmente, una vez que todos los recursos asignados están colocados en la representación del espacio de recursos de sistema, se señala a los usuarios con la apropiada indicación de códigos, intervalos de tiempo y tramas. Por ejemplo el usuario #9 es señalado con el intervalo de tiempo 3, código 2, y la asignación es para 3 tramas; estos recursos son utilizados después para transportar datos.

55 Se apreciará que el método descrito arriba para la asignación tridimensional de recursos, para usuarios de tasas variables, puede llevarse a cabo principalmente en soporte lógico ejecutado en un procesador (no mostrado), y que el soporte lógico puede proporcionarse como un elemento de programa informático, que va en un portador de datos adecuado (tampoco mostrado) tal como un disco magnético u óptico.

60 También se apreciará que la disposición descrita arriba para la asignación tridimensional de recursos para usuarios de tasas variables, puede proporcionarse en un circuito integrado (no mostrado) tal como un FPGA (Field Programmable Gate Array, matriz de puertas de campo programables) o un ASIC (Application Specific Integrated Circuit, circuito integrado para aplicaciones específicas).

65 Se comprenderá que el esquema descrito arriba para la asignación tridimensional de recursos para usuarios de tasas variables, proporciona las siguientes ventajas:

- Puede realizarse a los usuarios asignaciones que tienen como resultado diferentes tasas globales de transferencia real.

ES 2 284 924 T3

- El empaquetamiento eficiente de recursos asignados, significa que se minimiza los recursos derrochados.
- Puesto que la representación del espacio de recursos del sistema está delimitada, puede minimizarse la información almacenada en la función del asignador de recursos (en la red de acceso por radio).
- Las asignaciones se realizan solo en base a la trama más actual en la representación del espacio de recursos del sistema, reduciendo así la complejidad requerida.
- El número máximo de tramas en el futuro sobre del cual puede asignarse recursos, ϕ , puede utilizarse para modificar el perfil de las asignaciones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para la asignación de recursos en un sistema de comunicación (100) por radio basado en paquetes, comprendiendo el método:

proporcionar información tridimensional (200) que indica una cantidad de recursos de red disponibles, del sistema, organizada por códigos, intervalos de tiempo y tramas;

10 buscar en la información tridimensional (200) para identificar nuevos recursos que pueden ser asignados; y asignar recursos del sistema de acuerdo con la información tridimensional,

15 donde el método está **caracterizado** porque la etapa de búsqueda comprende buscar, en la información tridimensional (200), una trama actual (540) localizada delante en el espacio de recursos.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la información tridimensional (200) está organizada ortogonalmente por códigos, intervalos de tiempo y tramas.

20 3. El método de la reivindicación 1 o la 2, en el que la etapa de asignación incluye almacenar, en la información tridimensional (200), un número de usuario que indica el código, el intervalo de tiempo y la trama, asignados al usuario.

4. El método de la reivindicación 1, la 2 o la 3, en el que la etapa de asignación comprende:

25 actualizar la información tridimensional (200) cuando se ha asignado nuevos recursos.

5. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que la información tridimensional (200) es almacenada en un controlador de red de radio (150B) del sistema (100).

30 6. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100) es un sistema UMTS.

35 7. Un sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), que comprende un controlador de red de radio (150B) que proporciona asignación de recursos en el sistema de comunicación por radio basado en paquetes, comprendiendo el controlador de red de radio (150B):

una memoria que almacena información tridimensional (200), que indica una cantidad de recursos de red disponibles, del sistema, organizados por códigos, intervalos de tiempo y tramas;

40 un procesador dispuesto para buscar en la información tridimensional (200), al efecto de identificar nuevos recursos que puedan ser asignados; y

medios para la asignación de recursos del sistema, de acuerdo con la información tridimensional (200);

45 donde el sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100) está **caracterizado** porque el procesador busca, en la información tridimensional (200), una trama actual (540) localizada delante en el espacio de recursos.

50 8. El sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de la reivindicación 7, en el que la información tridimensional (200) está organizada ortogonalmente por códigos, intervalos de tiempo y tramas.

9. El sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de la reivindicación 7 o la 8, en el que los medios de asignación incluyen medios para almacenar, en la información tridimensional (200), un número de usuario que indica el código, el intervalo de tiempo y la trama, asignados al usuario.

55 10. El sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de la reivindicación 7, la 8 o la 9, en el que los medios de asignación comprenden:

medios para actualizar la información tridimensional (200) cuando se ha asignado nuevos recursos.

60 11. El sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el sistema de comunicación por radio basado en paquetes es un sistema UMTS.

65 12. Un controlador de red de radio (150B) para un sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), comprendiendo el controlador de red de radio:

una memoria que almacena información tridimensional (200), indicando una cantidad de recursos de red disponibles, del sistema, organizada por códigos, intervalos de tiempo y tramas;

ES 2 284 924 T3

un procesador dispuesto para buscar en la información tridimensional (200), al efecto de identificar nuevos recursos que puedan ser asignados; y

medios para la asignación de recursos del sistema, de acuerdo con la información tridimensional (200);

5

donde el sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100) está **caracterizado** porque el procesador busca, en la información tridimensional (200), una trama actual (540) localizada delante en el espacio de recursos.

10

13. El controlador de red de radio (150B) para un sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de la reivindicación 12, en el que la memoria almacena, en la información tridimensional (200), un número de usuario que indica el código, el intervalo de tiempo y la trama asignados al usuario.

15

14. El controlador de red de radio (150B) para un sistema de comunicación por radio basado en paquetes (100), de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que el medio de asignación comprende:

medios para actualizar la información tridimensional (200), cuando se ha asignado nuevos recursos.

20

15. Un elemento de programa informático que comprende medios de programación informática, para llevar a cabo sustancialmente el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

25

16. Un circuito integrado, adaptado para funcionar en el controlador de red de radio de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14.

30

35

40

45

50

55

60

65

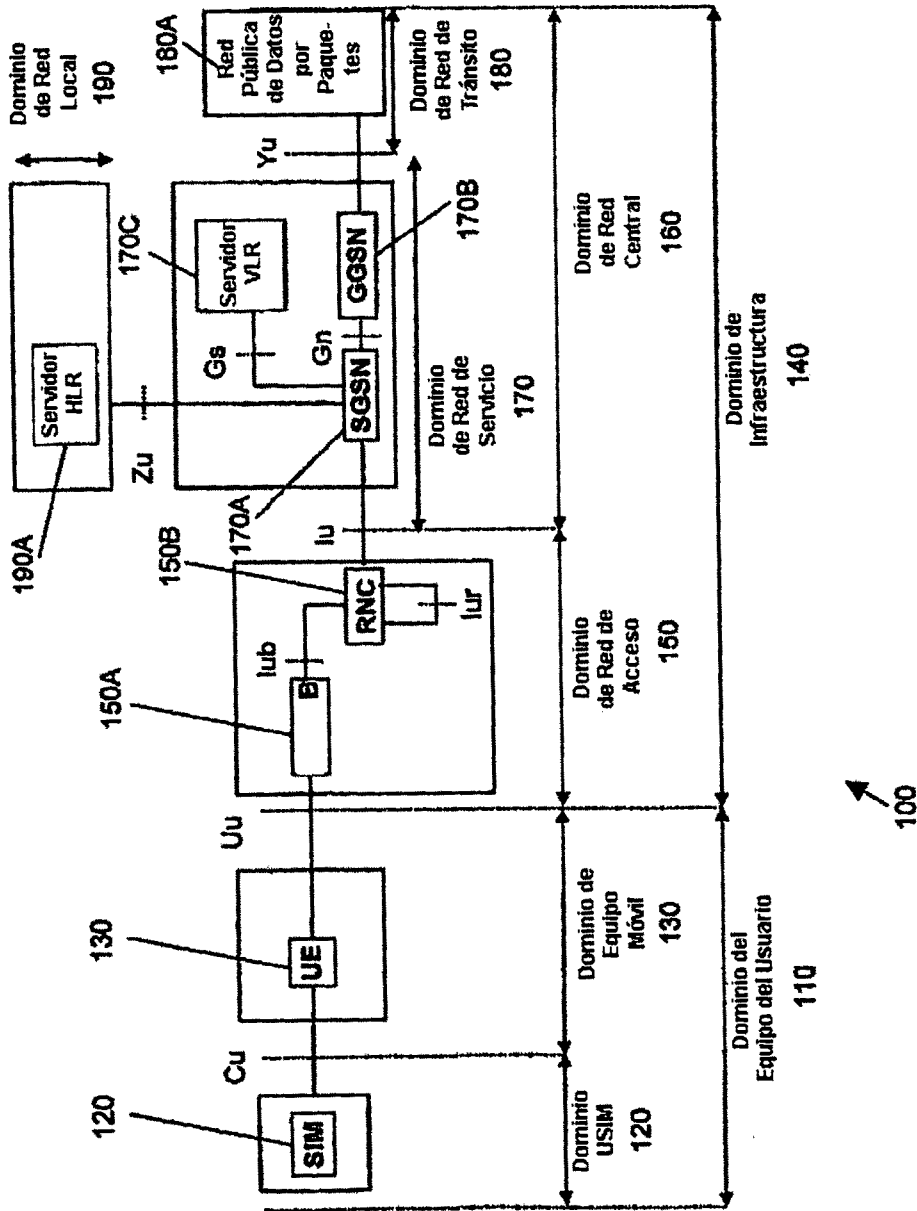
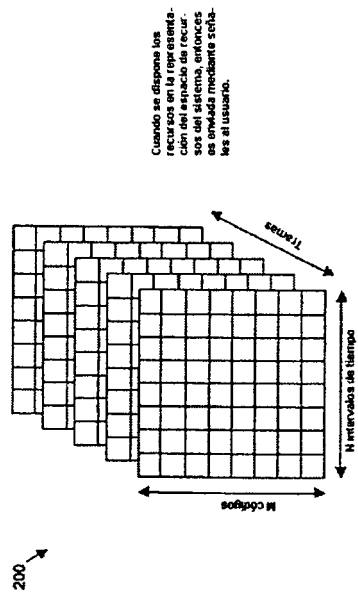


FIG. 1



Cuando se dispone los recursos en la representación del espacio de recursos del sistema, entonces se invoca mediante sílabos al usuario.

FIG. 2

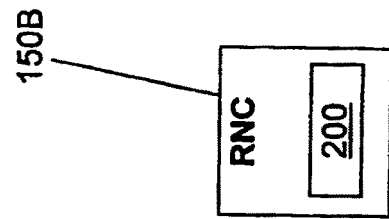


FIG. 3

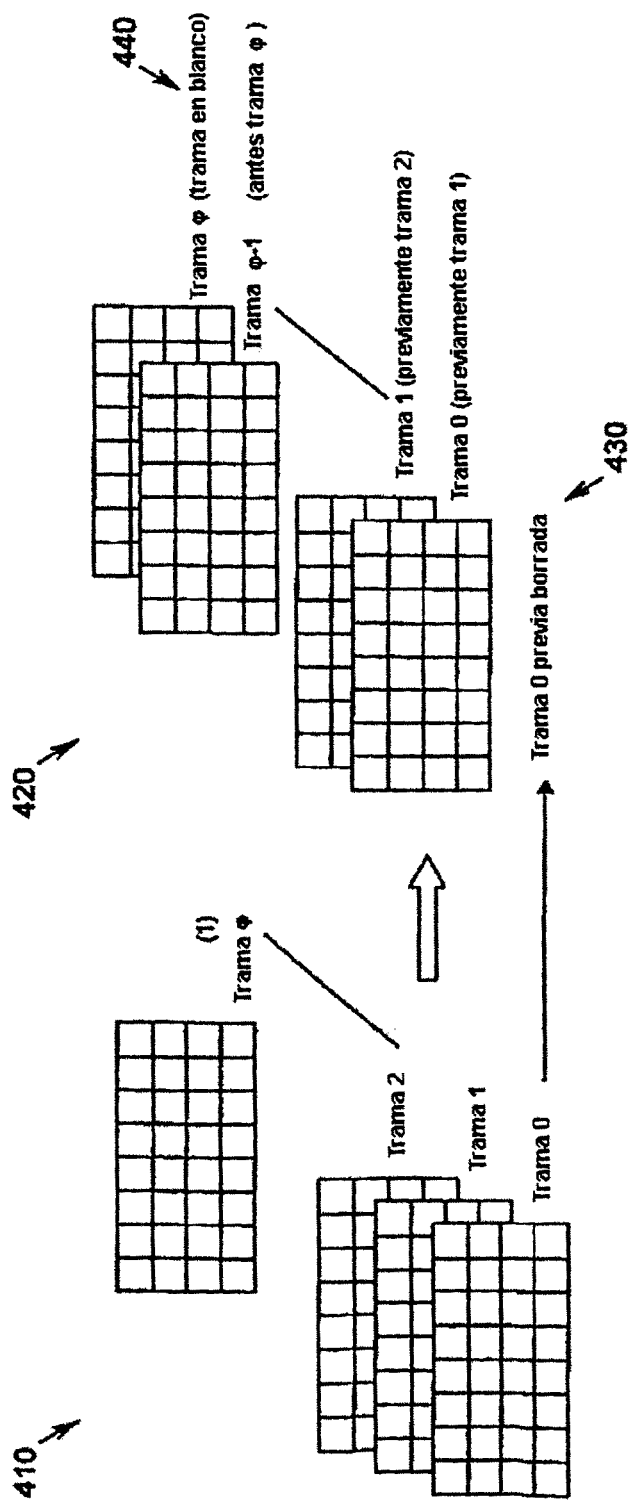


FIG. 4

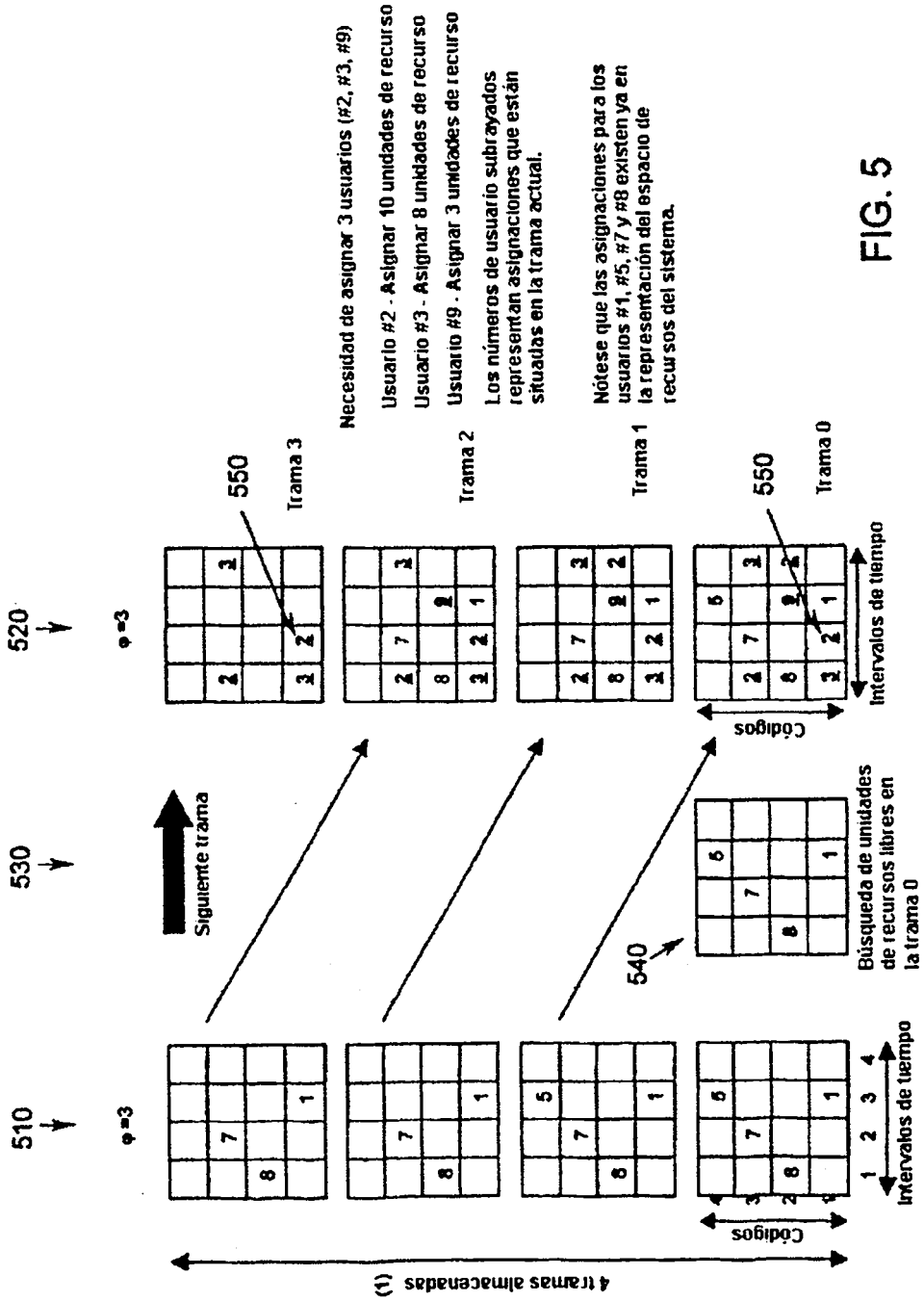


FIG. 5