



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 094**

51 Int. Cl.:  
**H04Q 7/38** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02772553 .0**  
86 Fecha de presentación : **24.10.2002**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1477040**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Método y disposición para la asignación de recursos, en un sistema de comunicación por radio.**

30 Prioridad: **24.10.2001 GB 0125486**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2007**

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 2 268 094 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

Método y disposición para la asignación de recursos, en un sistema de comunicación por radio.

### 5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un sistema de comunicación por basado en paquetes, que utiliza canales compartidos para la transferencia de datos.

### 10 **Antecedentes de la invención**

En un sistema que utiliza canales compartidos, una parte de los recursos compartidos son asignados a equipos de usuario (UEs), en un esquema ronda a ronda. La cantidad de recursos compartidos asignados a un usuario se mide en la más pequeña unidad individual de recursos compartidos, que puede ser asignada; esta se denomina una unidad de recursos.

Dependiendo de las condiciones preponderantes del canal de radio, el número de bits de información que pueden ser transferidos en cada unidad de recurso, variará. Es probable que en un sistema celular, el número de bits transferidos por unidad de recurso varíe sensiblemente, a través del área de cobertura de la celda.

En este entorno, es deseable proporcionar el mismo rendimiento global, a los usuarios de paquetes, independientemente de las condiciones de radio que estos experimentan.

Los documentos WO 01/10 722 A1, WO 00/54 438, y WO 01/7 4027 A1, muestran diferentes métodos para asignar recursos de transmisión a una pluralidad de usuarios, en un sistema de comunicaciones.

Convencionalmente, bien:

- el número de unidades de recurso asignadas por cada ronda de asignación es fijo, independientemente del número de bits de información que pueden ser transferidos en cada unidad de recurso, o bien
- se asigna las unidades de recurso, de modo que sea transferido un volumen de datos igual, a cada usuario, en cada ronda de asignación.

Asignar un número fijo de unidades de recurso por ronda de asignación, a todos los usuarios, tiene el inconveniente de que algunos usuarios experimentarán rendimientos mucho más pobres que otros. Sin embargo, este método tiene la ventaja de que puede maximizarse el rendimiento global en la celda.

Asignar el número apropiado de recursos de forma que sea transferido un volumen de datos fijo, tiene la desventaja de que se reduce el rendimiento global de celda. Sin embargo, este método tiene la ventaja de proporcionar rendimientos homogéneos para todos los usuarios, independientemente de sus condiciones de canal.

La condición óptima requerida por el operador del sistema, puede caer en algún punto entre estos dos extremos.

Por lo tanto, existe la necesidad de un control de recursos entre usuarios con diferentes rendimientos instantáneos, con el que se reduzca las desventajas mencionadas.

### **Enunciación de la invención**

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

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una disposición para la asignación de recursos, en un sistema de comunicación por radio, como el reivindicado en la reivindicación 7.

Adicionalmente, se proporciona un controlador de red de radio como el reivindicado en la reivindicación 12, un elemento para un programa informático como el reivindicado en la reivindicación 13, y un circuito integrado como el reivindicado en la reivindicación 14.

### 60 **Breve descripción de los dibujos**

Se describirá ahora un método, y una disposición, para un control “imparcial” de los recursos, en un sistema de comunicación por radio, entre usuarios con diferentes rendimientos instantáneos, que incorpora la presente invención, sólo a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 muestra una representación en diagrama de bloques, de un sistema UMTS en el que se utiliza la presente invención;

## ES 2 268 094 T3

la figura 2 describe esquemáticamente un esquema de cola “circular”, utilizado en la asignación de recursos acorde con la presente invención;

la figura 3 muestra una posible implementación del esquema de la cola de la figura 2; y

la figura 4 muestra una representación en diagramas de bloques, de un elemento RNC del sistema de la figura 1, que incorpora la disposición de asignación de recursos de la figura 2.

### Descripción de la realización preferida

En referencia en primer lugar a la figura 1, se considera que una típica red UMTS 100 estándar, comprende convenientemente: un dominio del equipo del usuario 110, compuesto por un dominio 120 SIM, USIM, del usuario, y un dominio del equipo móvil 130; y un dominio de infraestructura 140, compuesto de un dominio de red de acceso 150, y un dominio de red del núcleo 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 de interfaz cableado Cu. La 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 B, 150A, comunica con un controlador de redes radio o RNC 150B, por vía del interfaz Iub. 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 de 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 170B comunica con la red de datos pública 180A, en el dominio de red de tránsito 180, por vía del interfaz Yu.

Los elementos RNC 150B, SGSN 170A y GGSN 170B están provistos convenientemente como unidades discretas y separadas (en sus propias plataformas respectivas de soporte lógico/equipamiento físico), divididas a través del dominio de red de acceso 150 y el dominio de red de servicio 170, tal como se muestra en la figura 1.

El RNC 150B es el elemento UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network), responsable del control y la asignación de recursos para numerosos Nodos B 150A; típicamente pueden ser controlados por un RNC, entre 50 y 100 Nodos B. El RNC también proporciona la distribución fiable del tráfico del usuario sobre los interfaces aéreos. Los RNC se comunican entre sí (por vía del interfaz Iur), para soportar traspaso y macrodiversidad.

El GGSN 170A es la Red Central UMTS responsable del Control de Sesión y el interfaz para los Registros de Localización (HLR y VLR). El SGSN es un controlador muy centralizado, para muchas RNCs.

El GGSN 170B es la Red Central UMTS responsable de concentrar y tunelizar, datos del usuario dentro de la red de paquetes del núcleo, hasta el destino final (por ejemplo, un proveedor de servicios de Internet - ISP).

La presente invención, por lo menos en su realización preferida, utiliza un mecanismo de cola “circular” para asignar recursos a los usuarios. Es bien conocida la técnica de programación “circular”, en la que los procesos son activados en un orden cíclico fijo.

Se hace referencia ahora además a la figura 2, que describe una cola “circular” utilizada para la asignación de recursos. Cuando llegan los usuarios, es decir cuando un usuario tiene datos que transferir, un número que representa al usuario es almacenado o situado en el extremo de una cola 200. En cada ronda de asignación, se asigna recursos a un usuario a la cabeza de la cola. Cuando el usuario en la cabeza de cola ha sido asignado, se define una cantidad fija de recursos,  $\gamma$ , que permite unas condiciones óptimas entre la asignación de rendimientos globales, homogéneos, a los usuarios, y la asignación de números de unidades de recursos, homogéneos, para los usuarios.

Siguiendo con la presente invención, se define un parámetro imparcial  $\beta$ , que permite unas condiciones óptimas entre asignaciones homogéneas, rendimiento global para los usuarios, y asignación de números de unidades de recurso, iguales para los usuarios.

Cuando  $\beta = 0$ , independientemente del número de bits de información por unidad de recurso que puedan ser transferidos a/desde los UE de los usuarios, será asignado un número fijo de unidades de recurso al usuario cuyo número está en la cabeza de la cola.

Cuando  $\beta = 1$ , entonces es transferido un volumen fijo de datos desde/hacia un UE cuyo número está en la cabeza de la cola.

$\beta$  puede tomar cualquier valor entre 0 y 1. Cuando está en un valor intermedio, entonces se lleva a cabo un compromiso entre la asignación de un número fijo de unidades de recurso, y la transferencia de un número fijo de datos hacia/desde el UE.

Sea  $\gamma$  el número global de unidades de recurso que pueden ser asignadas a un usuario, cuando está en la cabeza de la cola “circular”, utilizando el esquema descrito.

## ES 2 268 094 T3

Sea  $\phi$  el volumen de datos que se permite al usuario transmitir cuando la cabeza de la cola “circular” se pone a 1.

Sea  $\lambda$  el número de unidades de recurso que pueden ser asignadas a un usuario cuando está a la cabeza de la cola “circular” si  $\beta$  se pone a 0.

5

Sea  $\theta$  el número de bits de información por unidad de recursos, que puede ser transferido hacia/desde la UE. La información está disponible para cada UE en el sistema.

10 El número de unidades de recurso que son asignadas a un usuario a la cabeza de la cola, se calcula ahora utilizando la función mostrada abajo

$$\gamma = \left\lfloor (1 - \beta) * \lambda + \beta \left( \frac{\phi}{\theta} \right) \right\rfloor \quad (1)$$

15

En referencia ahora también a la figura 3, una posible implementación de la cola FIFO 200 incluye un bloque de memoria RAM de semiconductor 210, que tiene una serie de localizaciones de memoria, de las que se muestra cuatro, 220, 230, 240 y 250. Se utiliza un registro 260, para mantener un valor que apunta a la localización de memoria en la RAM 210 que constituye la cabeza de la cola. Con cada ronda de asignación de recursos, es disminuido el valor del registro 260, para apuntar a la localización previa de memoria (por ejemplo, antes de la reducción el registro 260 apunta a la localización de memoria 250, y después de la reducción el registro 260 apunta la localización de memoria 240, tal como se muestra). Al usuario cuyo número está en la localización de memoria a la cabeza de la cola, es asignada una cantidad fija de recursos,  $\gamma$ , de acuerdo con la fórmula (1), tal como se ha descrito arriba - está representado en 300.

25

Se comprenderá que cuando el registro 260 apunta a la localización de memoria 220, después del decremento, el registro apuntará a la localización de memoria 250, de forma que de este modo la cola implementada por la RAM 210 y el registro del puntero 260, trabajarán en forma de “retorno automático”. Además, se comprenderá que el número del usuario a quien se ha asignado recursos, se moverá automáticamente al final de la cola, cuando el registro 260 se ha reducido para apuntar a la localización de memoria previa. Además, se comprenderá que cuando un nuevo número de usuarios va a ser añadido al final de la cola, el número de usuarios es insertado en la siguiente localización de memoria que sigue a aquella a la que apunta el registro 260 (por ejemplo, si el registro 260 apunta a la localización de memoria 240 tal como se muestra, entonces el final de la cola está en la localización de memoria 250).

35

Siguiendo con la presente invención, la disposición de cola 200 y el mecanismo de cálculo de la asignación de recursos 300, pueden proporcionarse de forma conveniente en el RNC 150B, dentro de la red de acceso por radio, tal como se muestra en la figura 4.

40

Se comprenderá que el esquema indicado arriba para el control “imparcial” de recursos, permite hospedar satisfactoriamente usuarios con diferentes rendimientos instantáneos.

45

Se apreciara que el esquema de asignación imparcial de recursos descrito arriba, proporciona la ventaja de que los recursos pueden ser asignados de la forma escogida por el operador (dependiendo de la elección para el valor  $\beta$ ). Esta puede estar en cualquier punto, entre los extremos consistentes en asignar un número fijo de unidades de recurso a todos los usuarios (lo que tiene como resultado un rendimiento o global por celda, máximo), y asignar unidades de recurso para transferir un número fijo de bits de información (lo que tiene como resultado el mismo rendimiento global, para la totalidad de los usuarios).

50

También se apreciara que la forma utilizada en la ecuación (1) de arriba, necesita muy pocos parámetros de entrada, siendo el único dato requerido el número de bits de información por unidad de recurso.

55

Se apreciara que el método descrito arriba para asignar recursos entre usuarios con diferentes rendimientos instantáneos, puede llevarse a cabo principalmente en soporte lógico, funcionando en un procesador (no mostrado), y que el soporte lógico puede proporcionarse como un elemento de programa informático, sobre un portador de datos adecuado (tampoco mostrado), tal como un disco de ordenador óptico, o magnético.

60

También se apreciara que la disposición descrita arriba para asignar recursos entre usuarios con diferentes rendimientos instantáneos, puede proporcionarse como un circuito integrado (no mostrado) tal como un FPGA (Field Programmable Gate Array) o ASIC (Application Specific Integrated Circuit).

65

## REIVINDICACIONES

1. Un método para la asignación de recursos entre usuarios, en un sistema de comunicación por radio (100), comprendiendo el método las etapas de:

almacenar respectivas indicaciones de usuarios a quienes se va a asignar recursos; y

asignar de forma repetitiva unidades de recurso predefinidas, por turno, a cada usuario cuya indicación es memorizada, siendo el número  $\gamma$  de unidades de recurso asignadas a un usuario, una función de:

$\beta$ , un parámetro predeterminado que determina la extensión en la que debería asignarse un número fijo de unidades de recurso al usuario, y la extensión en la que debería ser transferido un volumen fijo de datos desde/hacia el usuario, y

$\phi$ , el volumen de datos que se permite al usuario transferir, si se transfiere un volumen fijo de datos;

$\lambda$ , el número de unidades de recurso que pueden ser asignadas a un usuario, si es asignado un número fijo de unidades de recurso al usuario;

$\theta$ , el número de bits de información por unidad de recurso, que pueden ser transferidos hacia/desde el usuario.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el número  $\gamma$  de unidades de recurso asignadas a un usuario, es sustancialmente igual a

$$\left\lfloor (1 - \beta) * \lambda + \beta \left( \frac{\phi}{\theta} \right) \right\rfloor.$$

3. El método de la reivindicación 1 o la 2, en el que la etapa de memorizar la respectivas indicaciones de los usuarios a quienes se va a asignar recursos, comprende memorizar las indicaciones en una cola FIFO (200).

4. El método de la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la etapa de memorizar respectivas indicaciones de los usuarios a quienes se va a asignar recursos, comprende memorizar las indicaciones en memoria RAM (210), con un registro del puntero (260).

5. El método de cualquier reivindicación precedente, llevado a cabo en un controlador de red de radio (RNC 150B), del sistema.

6. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el sistema de comunicación por radio, es un sistema UMTS.

7. Una disposición para la asignación de recursos entre los usuarios, en un sistema de comunicación por radio (100), disposición que comprende:

medios para almacenar respectivas indicaciones de usuarios, a quienes se va a asignar recursos; y

medios para asignar de forma repetitiva unidades de recurso predefinidas, por turno, a cada usuario cuya indicación es memorizada, siendo el número  $\gamma$  de unidades de recurso asignadas a un usuario, una función de:

$\beta$ , un parámetro predeterminado que determina la extensión en la que debería asignarse un número fijo de unidades de recurso al usuario, y la extensión en la que debería ser transferido un volumen fijo de datos desde/hacia el usuario, y

$\phi$ , el volumen de datos que se permite al usuario transferir, si se transfiere un volumen fijo de datos;

$\lambda$ , el número de unidades de recurso que pueden ser asignadas a un usuario, si es asignado un número fijo de unidades de recurso al usuario;

$\theta$ , el número de bits de información por unidad de recurso, que pueden ser transferidos hacia/desde el usuario.

8. La disposición de la reivindicación 7, en la que el número  $\gamma$  de unidades de recurso asignadas a un usuario, es sustancialmente igual a

$$\left\lfloor (1 - \beta) * \lambda + \beta \left( \frac{\phi}{\theta} \right) \right\rfloor.$$

## ES 2 268 094 T3

9. La disposición de la reivindicación 7 o la 8, en la que los medios para memorizar respectivas indicaciones de los usuarios a quienes se va a asignar recursos, comprende una cola FIFO (200).

5 10. La disposición de la reivindicación 7, la 8 o 9, en la que los medios para memorizar respectivas indicaciones de los usuarios, a quienes se va a asignar recursos, comprende memoria RAM (210) con un registro de puntero (260).

11. La disposición de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en la que el sistema de comunicación por radio es un sistema UMTS.

10 12. Un controlador de red de radio (RNC 150B) para un sistema de comunicación por radio, conteniendo el controlador de red de radio la disposición de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.

15 13. Un elemento de programa informático portado en cualquier portador de datos adecuado, y que comprende medios de código de programa informático, para llevar a cabo sustancialmente el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, cuando funciona en un procesador.

14. Un circuito integrado, que comprende la disposición de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

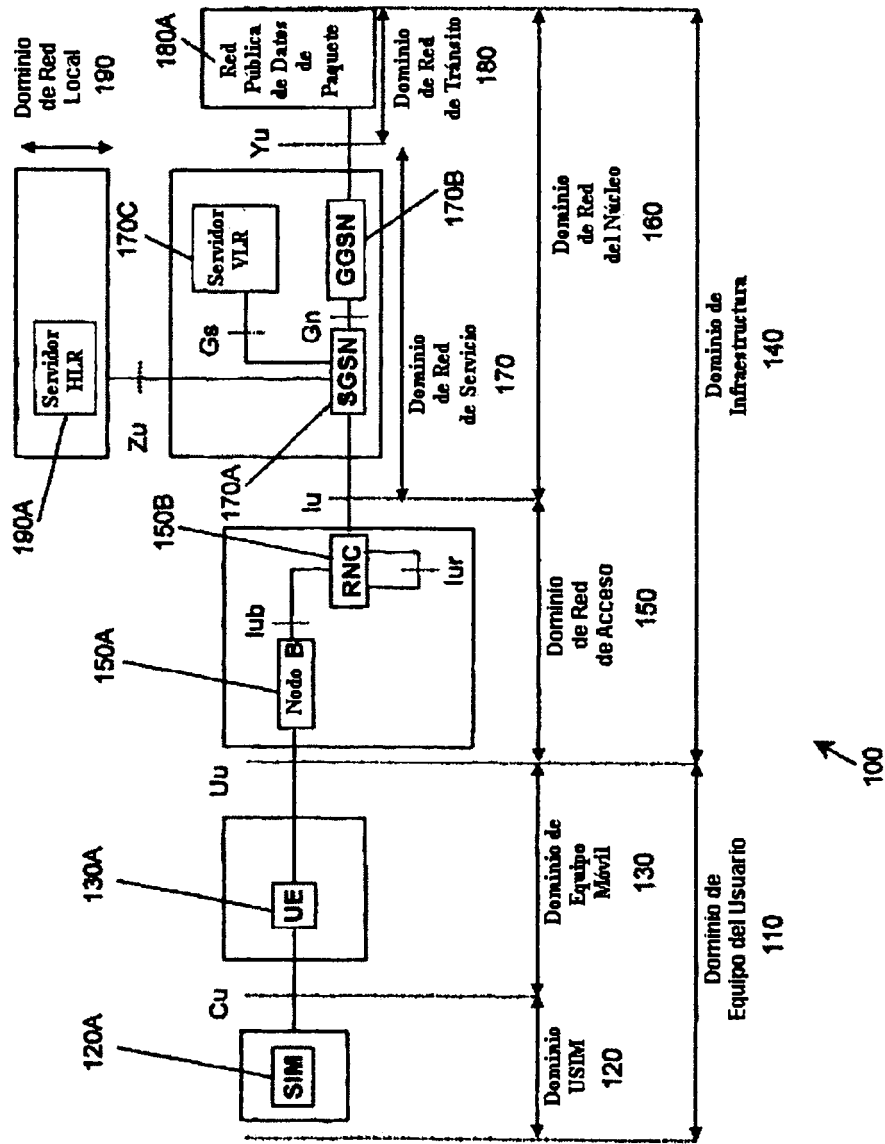


FIG. 1

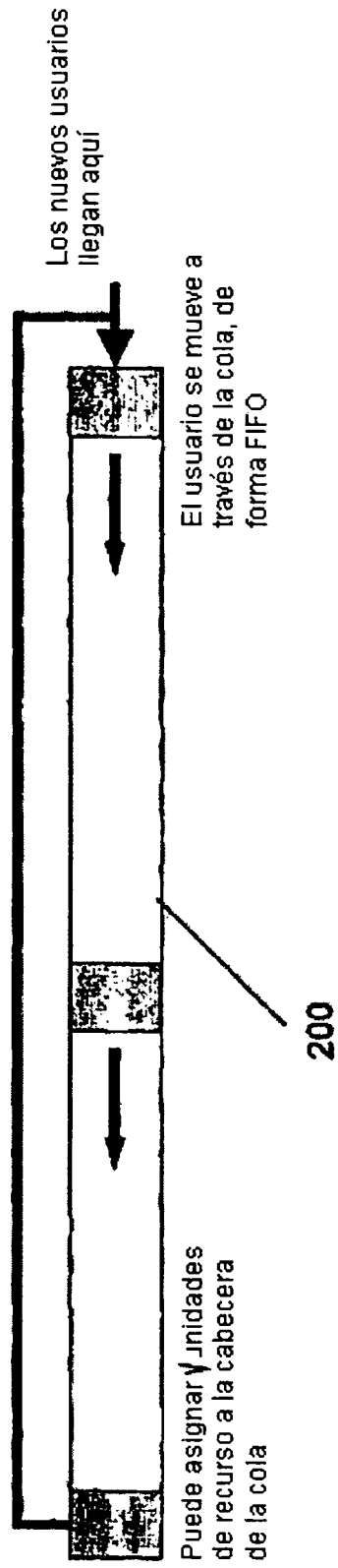


FIG. 2

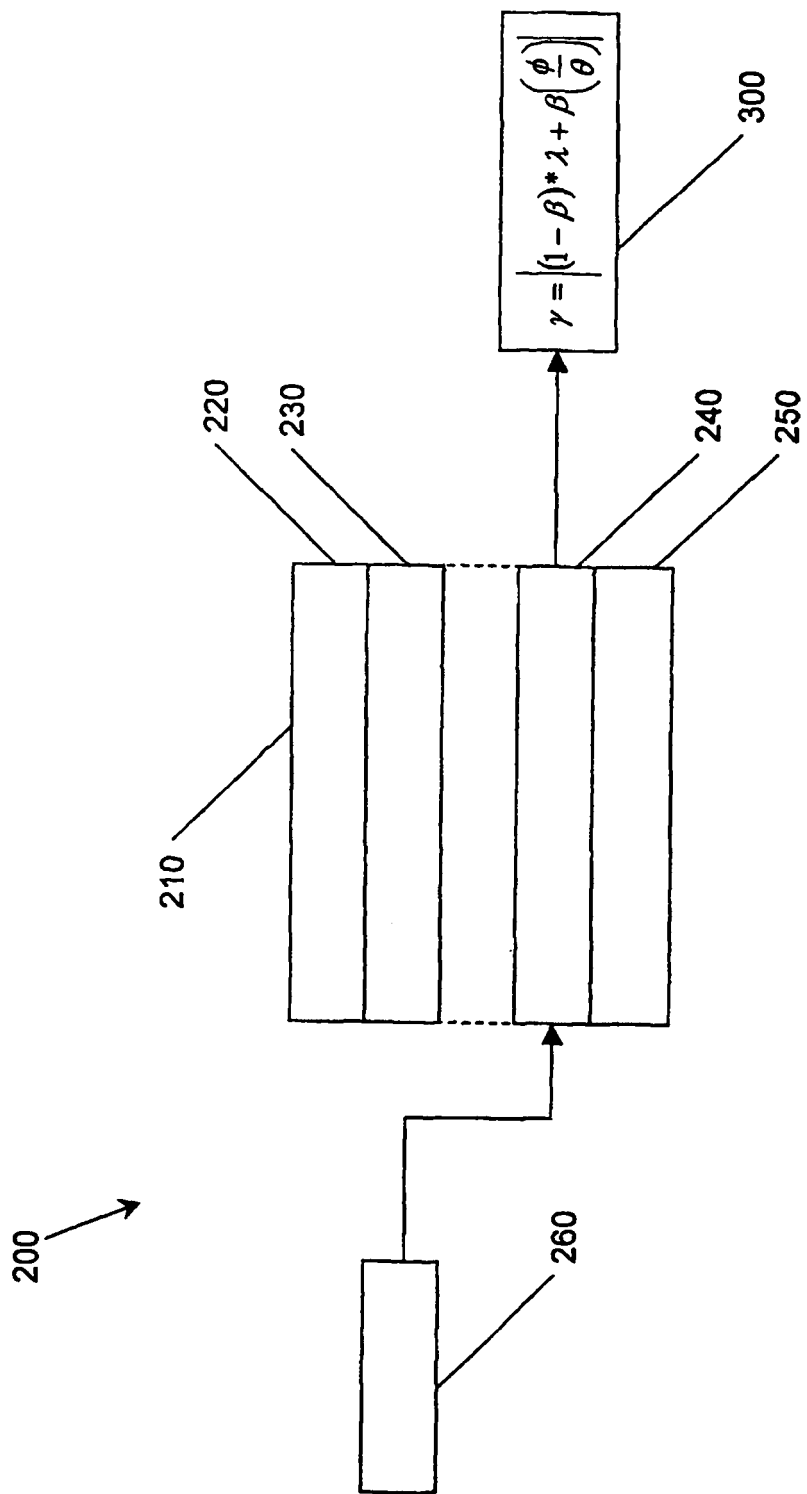


FIG. 3

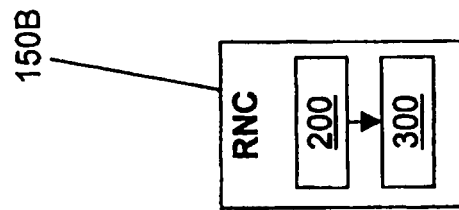


FIG. 4