



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 893**

51 Int. Cl.:
H04Q 11/04 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02726321 .9**
96 Fecha de presentación : **23.05.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1391135**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2004**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la asignación de ancho de banda de comunicaciones.**

30 Prioridad: **26.05.2001 GB 0112881**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2011

73 Titular/es:
CAMBRIDGE BROADBAND NETWORKS LIMITED
Selwyn House Cambridge Business Park
Cowley Road
Cambridge CB4 0WZ, GB

72 Inventor/es: **Porter, John, David**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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

Esta invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para la asignación de ancho de banda de comunicaciones y, en particular, a la asignación de ancho de banda entre usuarios en un sistema de telecomunicaciones, tal como un sistema de acceso inalámbrico fijo (FWA).

5 En muchos sistemas de telecomunicaciones, tales como FWA, teléfono móvil o sistemas de cable, el ancho de banda disponible es compartido entre una serie de usuarios. En dichos sistemas, los usuarios típicamente adquieren ancho de banda y un operador de sistema pretenderá a vender tanto ancho de banda como sea posible. A menudo, la cantidad de ancho de banda vendida podrá exceder el ancho de banda total disponible, porque no todos los usuarios necesitarán acceder al mismo tiempo. Por ejemplo, un operador de una red de cable que ofrece acceso a Internet puede esperar
10 que en cualquier momento determinado, en promedio, una cierta proporción de usuarios no deseen acceder al ancho de banda y que, incluso cuando un usuario está conectado a Internet, sus requerimientos de ancho de banda serán intermitentes. Por lo tanto, el operador puede aumentar sus ingresos mediante la venta a los usuarios de un ancho de banda total mayor que el ancho de banda total disponible y esperar que, la mayoría del tiempo, no surja ningún problema de asignación de ancho de banda a los usuarios.

15 Como la cantidad de ancho de banda vendida aumenta, surge la probabilidad de que, a veces, el ancho de banda total solicitado por los usuarios excederá el ancho de banda total disponible. En estos momentos de sobrecarga, surge un problema de asignación de ancho de banda disponible para los usuarios. En estas circunstancias, todos los usuarios claramente no pueden tener el ancho de banda que normalmente esperarían y, dependiendo del modelo de negocio usado por el operador de sistema, el ancho de banda por el que pueden haber pagado. El problema es entonces
20 organizar el rendimiento del sistema durante la sobrecarga se rebaje de manera aceptable para los usuarios.

El documento WO00/56023A describe un sistema de asignación de ancho de banda a los usuarios, utilizando clases de prioridad y poniendo en cola a los usuarios según una prioridad inferior o superior.

Descripción de la invención

25 La invención proporciona un procedimiento, un sistema de comunicaciones y un controlador de sistema de comunicaciones, tal como se define en las reivindicaciones independientes anexas. Características preferidas o ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

En un aspecto preferido, la invención ventajosamente proporciona así un procedimiento para habilitar la degradación leve del servicio a los usuarios cuando la demanda de usuario sobrecarga el ancho de banda disponible.

30 En estas circunstancias, como el número de usuarios compitiendo por el ancho de banda aumenta, es importante que todos los usuarios competidores conserven el acceso a algún ancho de banda, incluso si la cantidad de ancho de banda se reduce, y que el ancho de banda disponible se destine, eficiente y eficazmente, a los usuarios. Adherirse a estos requisitos asegura la degradación leve del servicio en condiciones de sobrecarga y ventajosamente podrá lograrse mediante las distintas características de la invención. Específicamente, la prestación de conjuntos activos e inactivos de usuarios asegura que sólo aquellos usuarios que buscan ancho de banda activamente en cualquier momento, que se
35 colocan en el grupo activo, se tienen en cuenta en el proceso de asignación de ancho de banda. Ventajosamente, esto aumenta la eficiencia de la asignación de ancho de banda identificando claramente a los usuarios involucrados. Los usuarios en el grupo inactivo pueden introducir el procedimiento de asignación de ancho de banda en cualquier momento haciendo una solicitud de ancho de banda, cuando se moverán al grupo activo. Ventajosamente esto minimiza el número de usuarios para ser considerado por un controlador de asignación de ancho de banda en cualquier
40 momento.

El número de usuarios que se examinarán en cualquier momento podrá ventajosamente reducirse más mediante la eliminación de los usuarios del grupo inactivo en condiciones predeterminadas, por ejemplo, cuando un usuario ha permanecido inactivo durante más de un periodo de tiempo predeterminado, tal como 5 minutos o 15 minutos. Un usuario que ha utilizado el ancho de banda recientemente es más probable que compita por más ancho de banda que
45 un usuario que no ha usado ancho de banda por un largo tiempo, por lo que el grupo inactivo puede actuar como una memoria intermedia que contiene aquellos usuarios que no están activamente buscando o utilizando ancho de banda, pero son los más probables en hacerlo.

Los usuarios del grupo activo hacen cola para las asignaciones de ancho de banda y se desplazan por la cola si necesitan más asignaciones. Esto garantiza que todos los usuarios activos vean la misma descalificación proporcional
50 de su servicio, dependiendo la medida de descalificación del número de usuarios en la cola.

Ventajosamente, puede ser conveniente permitir a diferentes usuarios enviar o recibir diferentes cantidades de datos según llegan a la cabeza de la cola. Esto podría reflejar diferentes tipos de usuario o diferentes cantidades pagadas por los usuarios. Por ejemplo, un usuario al que se le asigna una mayor cantidad de datos cada vez que vuelva a la cabeza de la cola puede experimentar menos degradación del servicio en condiciones de sobrecarga que un usuario al que se
55 le asigna una menor cantidad de datos.

La asignación de ancho de banda a los usuarios está sujeta a restricciones diferentes para diferentes tipos de comunicación. Por ejemplo, una llamada de voz requiere acceso continuo al canal de voz necesario, de lo contrario la llamada de voz no puede hacerse. Por el contrario, muchos de los servicios de datos son afectados menos severamente por la reducción en el ancho de banda de canal. Por lo tanto, puede ser ventajoso aplicar el uso de grupos activos e
60 inactivos sólo a dichos servicios de datos, o de diferentes maneras para diferentes tipos de servicio.

Un aspecto particularmente preferido de la invención apunta a lograr esto dividiendo a los usuarios en diferentes clases, a los que se dan diferentes prioridades bajo condiciones de sobrecarga. En este contexto, el término usuario debe entenderse para distinguir entre diferentes servicios requeridos por parte de un único suscriptor al sistema de comunicaciones, así como entre suscriptores diferentes. Por ejemplo cuando un suscriptor compite por un canal de voz y un canal de datos, estos pueden considerados como dos usuarios distintos y colocados en distintas clases de prioridad o incluso ser tratados como dos usuarios distintos en un único grupo activo o inactivo, según corresponda.

En este aspecto de la invención, los usuarios de una clase de prioridad mayor pueden ser manejados para ser menos afectados durante condiciones de sobrecarga que los usuarios en una clase de prioridad menor. Así, por ejemplo, para cumplir con ciertas condiciones de sobrecarga, los usuarios de una clase de prioridad mayor podrían ver una reducción del 10% del ancho de banda mientras que los usuarios de una clase de prioridad menor podrían ver una reducción del 50% del ancho de banda. Esto puede lograrse de varias formas, como se indica a continuación.

En un aspecto, un operador de sistema puede ofrecer a ciertos usuarios una cantidad garantizada de ancho de banda, por ejemplo para servicios críticos de ancho de banda, como voz, o al un coste incrementado. Dichos usuarios se pondrían en una clase de prioridad más alta y ser puestos en la cola en el grupo activo en esa clase para ser asignados cantidades predeterminadas de ancho de banda. Cabe señalar que un ancho de banda garantizado generalmente no requiere acceso continuo al ancho de banda pero el acceso a la cantidad garantizada de ancho de banda en promedio, por lo general con una granularidad convenientemente limitada. En la clase de prioridad más alta, por lo tanto, el controlador del sistema garantiza que cada usuario compitiendo por ancho de banda en cualquier momento logra su ancho de banda garantizado. Si más usuarios en la clase más alta compiten, la longitud de la cola en el grupo activo en esa clase aumenta, pero todavía se proporciona el ancho de banda garantizado. En condiciones de sobrecarga, esto puede afectar negativamente el servicio a los usuarios de las clases más bajas. En este aspecto de la invención, el ancho de banda disponible para los usuarios en las clases de prioridad más baja es el ancho de banda total menos el ancho de banda requerido para la clase de ancho de banda garantizado.

En un aspecto adicional, diferentes clases pueden ser manejadas de forma que en condiciones de sobrecarga los usuarios en categorías de prioridad superiores retienen más de su ancho de banda no sobrecargado que las clases de prioridad menor. En condiciones de no sobrecarga, cada usuario tiene acceso a una cantidad predeterminada de ancho de banda que corresponde a la cantidad de datos que cada usuario puede enviar o recibir cuando llega a la cabeza de la cola en el grupo activo en su clase. En condiciones de sobrecarga, si usuarios adicionales compiten por ancho de banda las condiciones pueden empeorar. Cuando esto ocurre, el ancho de banda se reduce adicionalmente para los usuarios de clase de prioridad inferior que para usuarios de clase de prioridad más altos. Esto puede lograrse tanto mediante la reducción de la frecuencia que se otorga al usuario a la cabeza de la cola en una clase de prioridad baja en comparación con el ancho de banda del usuario a la cabeza de la cola en una clase de prioridad superior, o reduciendo la cantidad de datos que cada usuario a la cabeza de la cola puede enviar por un factor proporcionalmente mayor en una clase de prioridad inferior que en una clase de prioridad superior.

Como se puede apreciar, pueden combinarse varias maneras de manejar a los usuarios en clases de prioridades distintas. Por ejemplo, una clase de prioridad más alta que ofrece ancho de banda garantizado puede combinarse con una clase de prioridad más baja en que el ancho de banda para cada usuario se reduce durante la sobrecarga, o con dos o más clases clasificadas de prioridad baja sometidas a reducciones progresivamente mayores en ancho de banda durante la sobrecarga.

Realizaciones específicas y mejor modo de la Invención

Realizaciones de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los cuales;

La figura 1 es un diagrama de la clase de prioridad y la estructura de grupo de una realización de la invención;

La figura 2 es un diagrama de bloques de un controlador de sistema de comunicaciones que incorpora la invención; y

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del controlador de la figura 2.

La figura 1 describe la estructura de clase de una realización específica de la invención en la que los usuarios de un servicio de acceso inalámbrico fijo (FWA) se clasifican en tres categorías, a saber, clases 1, 2 y 3. Dentro de cada clase, dependiendo de su actividad actual, los usuarios pueden colocarse en un grupo activo 2, un grupo inactivo 4 o en una categoría de otros usuarios 6. Como se describirán a continuación, los usuarios se colocan en la categoría de otros usuarios, cuando no han buscado o accedido al sistema de ancho de banda durante más de un período de tiempo de pausa.

En la realización, los usuarios en la clase 1 tienen una asignación de ancho de banda garantizado.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un controlador de sistema de asignación de ancho de banda a los usuarios dentro de la estructura de clase de prioridad de la figura 1.

Cuando un suscriptor al sistema desea transmitir datos, busca una asignación de ancho de banda realizando una solicitud de contención a un procesador de contención 10. Un suscriptor puede realizar solicitudes de diferentes tipos, por ejemplo solicitar un canal de voz o un canal de datos. En la realización, estas solicitudes se controlan de forma diferente y por lo tanto, en la terminología de la presente aplicación, se consideran como usuarios distintos del sistema.

Si la solicitud de contención tiene éxito, un clasificador 12 identifica la clase a la que pertenece el usuario y un

organizador de la cola 14 coloca al usuario al final de una cola en el grupo activo 2 en la clase adecuada. Esta etapa de cola es la etapa 20 en la figura 3, que es un diagrama de flujo que ilustra la operación posterior del aparato de la figura 2.

Una cantidad de datos es asignada por un elemento de asignación 16 a cada usuario en la cola (etapa 22) para la transmisión cuando ese usuario llega a la cabeza de la cola. Esta cantidad depende de un número de parámetros, que son proporcionados por un analizador de datos de sistema 18. Estos parámetros incluyen el número de usuarios en la cola, el número de usuarios en la cola en otras clases, el nivel de servicio que el suscriptor ha adquirido del operador del sistema y el grado actual de sobrecarga de los sistemas de comunicaciones. Por lo tanto, si el usuario está en la clase 1 se garantiza una cantidad predeterminada de ancho de banda y por lo tanto, la cantidad de datos asignados al usuario dependerá sólo el nivel de servicio adquirido al operador de sistema. Por el contrario, si el usuario está en la clase 2 ó 3, la cantidad de datos asignados dependerá de los otros factores tales como el número de usuarios en cola y el estado actual de sobrecarga del sistema de comunicaciones, así como el nivel de servicio adquirido al operador del sistema. Por ejemplo, si el sistema no está sobrecargado y sólo hay un pequeño número de usuarios en la cola, entonces, puede asignarse al usuario una cantidad de datos correspondiente al de nivel de servicio adquirido. Ventajosamente, puede incluso asignarse al usuario una cantidad de datos mayor que ésta si el sistema está actualmente subutilizado, proporcionando al usuario con un mayor ancho de banda del que él normalmente esperaría. Sin embargo, debe señalarse que, como los usuarios se desplazan por el sistema de cola en la presente realización, pueden transmitir una cantidad asignada de datos cada vez que lleguen a la cabeza de la cola. Por lo tanto, el acceso al ancho de banda es granular y puede ser importante a tener en cuenta el tiempo probable de cola cuando se asignan cantidades de datos a ser transmitidos por los usuarios para garantizar que la granularidad del ancho de banda no vuelva inaceptable. Por otra parte, es importante no asignar una cantidad excesivamente pequeña de datos a usuarios individuales, ya que esto perjudica la eficiencia de transmisión de datos al incrementar la sobrecarga de control del sistema. Este problema se vuelve más significativo a medida que aumenta la sobrecarga del sistema, tal como se describe a continuación.

En condiciones de sobrecarga del sistema, cuando el ancho de banda total solicitado por los usuarios supera el ancho de banda total disponible, la sobrecarga del sistema debe también tenerse en cuenta al asignar a los usuarios cantidades de datos para la transmisión. Esto no se aplica a la clase 1, donde debe siempre asignarse a los usuarios un ancho de banda según lo acordado con el operador de sistema. Esto limita el número de usuarios de clase 1 para que el operador de sistema pueda vender ancho de banda garantizado. En las clases 2 y 3, sin embargo, al aumentar la sobrecarga del sistema, el analizador de datos del sistema 18 provoca que el elemento de asignación 16 asigne cantidades de datos decrecientes a cada usuario en las colas activas del grupo. Para ello se realiza una evaluación del ancho de banda actualmente disponible y de los usuarios en la cola en las clases 2 y 3, incluidos los niveles de servicio adquirido por cada uno de estos usuarios. El ancho de banda total disponible es el ancho de banda total del sistema menos el ancho de banda ya asignado a los usuarios de la clase 1. El sistema, a continuación, evalúa el ancho de banda total necesario para servir a los usuarios en la cola en las clases 2 y 3 y (dado que el sistema está sobrecargado) calcula por cuánto el ancho de banda solicitado en las clases 2 y 3 debe reducirse para ajustar el ancho de banda total disponible. De este modo, debido a que los usuarios de la clase 3 tienen la prioridad más baja que los usuarios de la clase 2, el ancho de banda que deben asignarse a los usuarios de la clase 3 se reduce mediante un factor mayor que el ancho de banda que deben asignarse a los usuarios de la clase 2. Cuando se han calculado los factores de reducción para las clases 2 y 3, la cantidad de datos que hubiera sido asignada a cada usuario de la clase 2 y 3 en condiciones de sobrecarga es reducida mediante un factor de reducción de clase 2 y un factor de reducción de clase 3 respectivamente. Una vez que se han ajustado las cantidades asignadas de datos de esta manera, anchos de banda correspondientes pueden suministrarse al usuario a la cabeza de la cola en cada clase de la misma forma que en condiciones de no sobrecarga. Esto podría ser, por ejemplo, proporcionando ancho de banda al usuario a la cabeza de la cola en cada clase a su vez.

Claramente, las evaluaciones de las condiciones del sistema y los usuarios en la cola en cada clase deben hacerse con suficiente frecuencia para responder a cambios en estos parámetros, principalmente cuando el número de usuarios compitiendo por ancho de banda aumenta y disminuye.

En cada clase, cuando el usuario a la cabeza de la cola ha enviado su cantidad asignada de datos, el elemento de asignación 16 evalúa si el usuario requiere ancho de banda adicional para completar su transmisión de datos deseada (etapa 24). Si es así, el elemento de asignación instruye al organizador de la cola 14 para devolver al usuario al final de la cola en su grupo activo. Si no es así, el elemento de asignación mueve al usuario al grupo inactivo en la misma clase (etapa 26). Si el usuario no realiza ninguna solicitud de contención adicional dentro de un período de tiempo de espera, el usuario es movido fuera del grupo inactivo (etapa 28) en el grupo de otros usuarios 6.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la asignación de ancho de banda a usuarios en un sistema de comunicaciones cuando el ancho de banda total disponible es menor que el ancho de banda total solicitado por los usuarios, que comprende las etapas de:
 - 5 poner en la cola (20) en un grupo activo a todos los usuarios que buscan ancho de banda;
 - asignar (22) ancho de banda al usuario a la cabeza de la cola para transmitir y/o recibir una cantidad predeterminada de datos;
 - si, después de enviar o recibir la cantidad predeterminada de datos, el usuario está buscando más ancho de banda, mover el usuario hasta el final de la cola en el grupo activo y en caso contrario mover (26) al usuario a un grupo inactivo;
 - 10 y
 - si un usuario en el grupo inactivo busca o compite por ancho de banda, mover (28) el usuario hasta el final de la cola en el grupo activo.
2. Procedimiento para la asignación de ancho de banda a usuarios en un sistema de comunicaciones cuando el ancho de banda total disponible es menor que el ancho de banda total solicitado por los usuarios, que comprende las etapas de:
 - 15 clasificar cada usuario en una de una o más clases de prioridad y realizar en cada clase todas las etapas de la reivindicación 1.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la cantidad de datos que se asignan a cada usuario varía en respuesta al ancho de banda total disponible y al número de usuarios que buscan ancho de banda.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que la cantidad de datos que se asignan a cada usuario varía para proporcionar a cada usuario un tiempo de acceso de ancho de banda aceptablemente corto o un ancho de banda medio aceptable.
5. Procedimiento según la reivindicación 2, 3 ó 4, en que a dos o más usuarios se le asignan diferentes cantidades de datos para ser transmitidos o recibidos cuando cada usuario llegue a la cabeza de la cola en el grupo activo.
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que las relaciones entre las cantidades de datos permanecen fijas si la cantidad de datos que se asigna a cada usuario varía.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que, cuando se reduce el ancho de banda total disponible o aumenta el ancho de banda buscado por los usuarios, la cantidad de datos que se asignan a cada usuario en una clase de prioridad más baja que se reduce adicionalmente para cada usuario en una clase de prioridad superior.
- 30 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 2 a 7, en el que un tipo de comunicación de ancho de banda crítico, tal como un canal de voz, se clasifica en una clase de prioridad alta.
9. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que dos o más usuarios pueden representar al mismo suscriptor del sistema de comunicaciones que busca el ancho de banda para dos o más canales de comunicación diferentes, que pueden transportar diferentes tipos de comunicaciones.
- 35 10. Controlador para un sistema de comunicaciones, en el que una pluralidad de usuarios puede competir por ancho de banda, que comprende, para asignar el ancho de banda a los usuarios cuando el ancho de banda total disponible es menor que el ancho de banda total solicitado por los usuarios:
 - un organizador de la cola de un grupo activo (14) adaptado para poner en la cola en un grupo activo a los usuarios que buscan ancho de banda;
 - 40 un elemento asignación (16) (1) adaptado para asignar repetidamente ancho de banda al usuario a la cabeza de la cola del grupo activo para transmitir y/o recibir una cantidad de datos predeterminada, y (2) si, después de enviar o recibir la cantidad predeterminada de datos, el usuario está buscando más ancho de banda, mover al usuario hasta el final de la cola en el grupo activo y en caso contrario, mover el usuario a un grupo inactivo; y
 - un procesador de contención (10) adaptado para mover al final de la cola en el grupo activo a cualquier usuario en el grupo inactivo que busca o compite por ancho de banda.
 - 45 11. Controlador según la reivindicación 10, que comprende además:
 - un clasificador (12) adaptado para clasificar los usuarios dentro de una o más clases de prioridad;
 - en el que el organizador de la cola del grupo activo (14) está adaptado a poner en la cola en un grupo activo (2), en cada clase, a los usuarios de esa clase que buscan ancho de banda;
 - 50 en el que el elemento de asignación (16), (1) está adaptado para asignar repetidamente en el cada clase de ancho de banda al usuario en la cabeza de la cola del grupo activo para transmitir y/o recibir una cantidad predeterminada de datos, y (2) si, después de enviar y/o recibir la cantidad de datos predeterminada, el usuario está buscando ancho de banda adicional, para mover al usuario hasta el final de la cola en el grupo activo y por otra parte para mover al usuario a un grupo inactivo (4); y
 - 55 en el que el procesador de contención (10), en cada clase, está adaptado para pasar al final de la cola en el grupo

activo (12) cualquier usuario en el grupo inactivo (4) que busca o compite por ancho de banda.

12. Controlador según la reivindicación 11, en el que el elemento de asignación (16) está adaptado para variar la cantidad de datos que se asigna a cada usuario en respuesta al ancho de banda total disponible y al número de usuarios que buscan ancho de banda.

5 **13.** Controlador según la reivindicación 12, en el que la cantidad de datos que se asigna a cada usuario varía para proporcionar a cada usuario un tiempo de acceso de ancho de banda aceptablemente corto o un ancho de banda promedio aceptable.

10 **14.** Controlador según la reivindicación 11, 12 ó 13, en el que el elemento de asignación (16) está adaptado para asignar a dos o más usuarios diferentes cantidades de datos para ser transmitidos o recibidos cuando cada usuario llega a la cabeza de la cola en el grupo activo (2).

15. Controlador según la reivindicación 14, en el que las relaciones entre las cantidades de datos permanecen fijas cuando la cantidad de datos que se asigna a cada usuario varía.

15 **16.** Controlador según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que, cuando se reduce el ancho de banda total disponible o aumenta el ancho de banda buscado por los usuarios, el elemento de asignación (16) está adaptado para reducir la cantidad de datos asignada a cada usuario en una clase de prioridad más baja más que para cada usuario en una clase de prioridad superior.

17. Controlador según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en el que el clasificador (12) está adaptado para clasificar un tipo de comunicación de ancho de banda crítico, tal como un canal de voz, en una clase de prioridad alta.

20 **18.** Controlador según una de las reivindicaciones de 10 a 17, en el que dos o más usuarios pueden representar el mismo suscriptor del sistema de comunicaciones que busca el ancho de banda para dos o más canales de comunicación diferentes, que puede transportar diferentes tipos de comunicaciones.

19. Sistema de comunicaciones que comprende un controlador tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18.

20. Sistema de comunicaciones según la reivindicación 19, que es un sistema de acceso inalámbrico fijo.

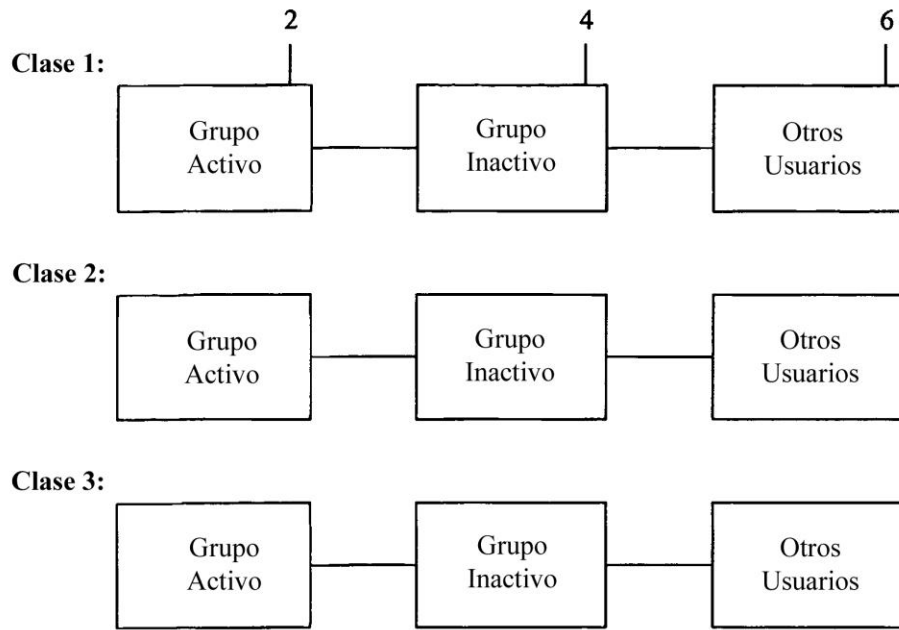


FIG. 1

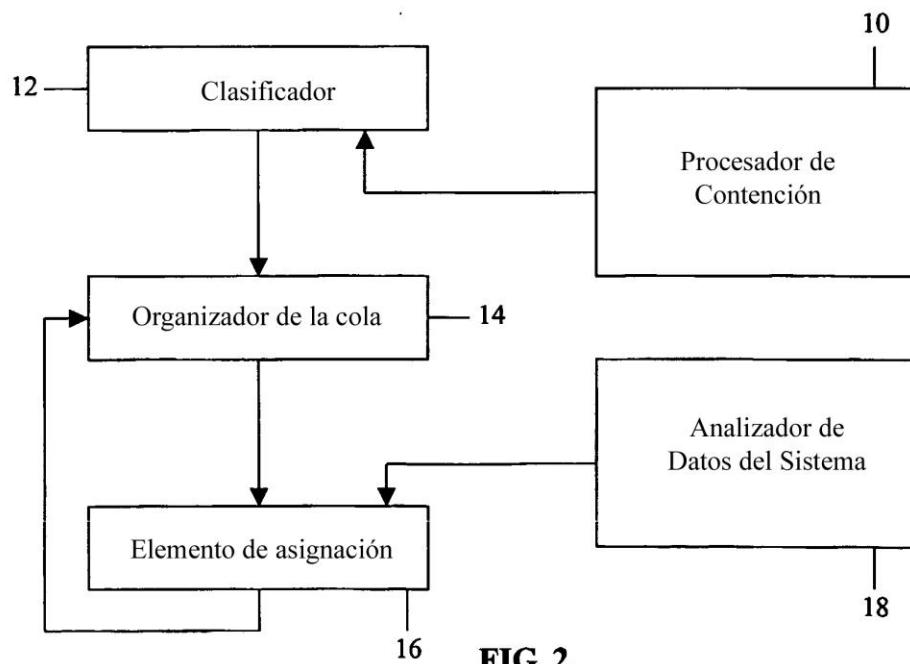
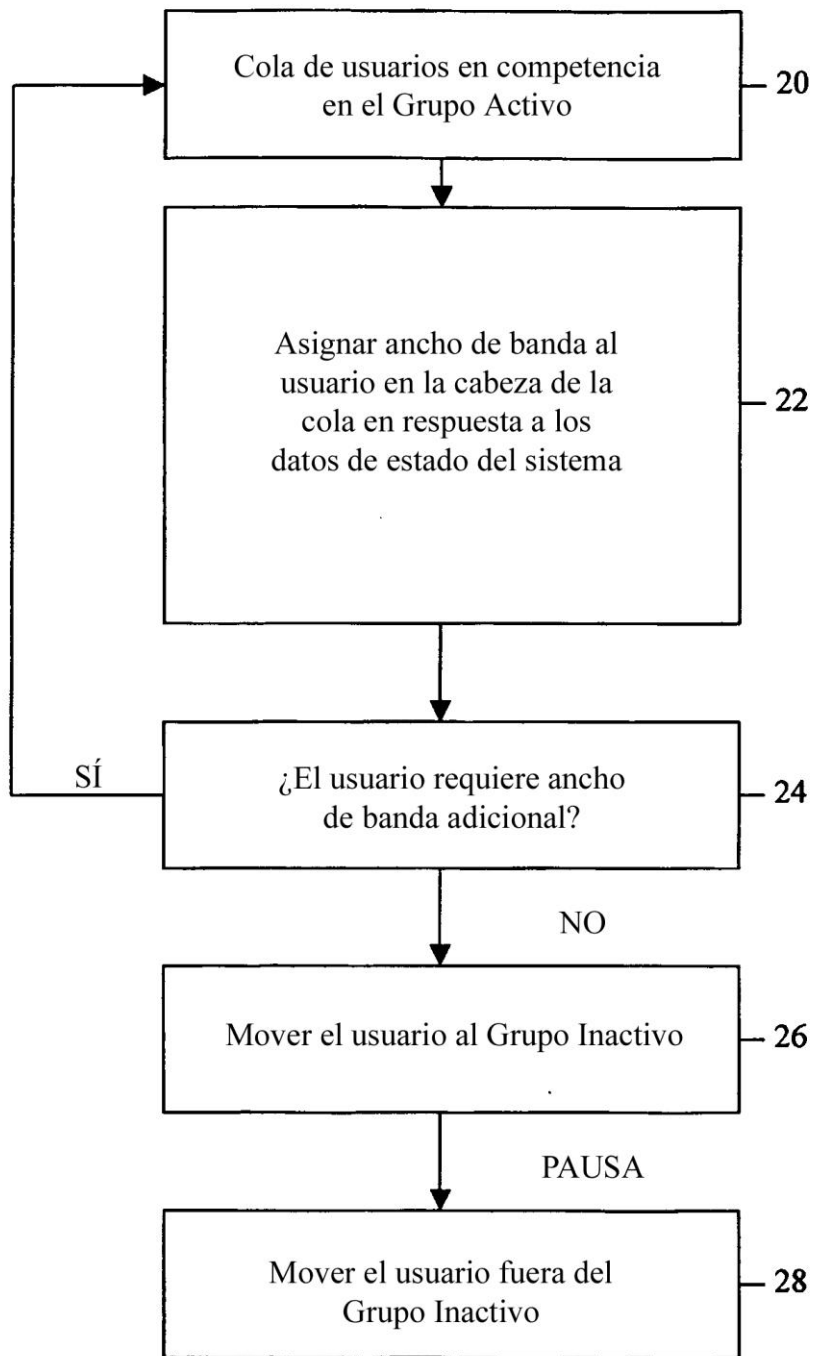


FIG. 2

**FIG. 3**

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 0056023 A [0004]