

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 754 848**

21) Número de solicitud: 201831009

51) Int. Cl.:

**H04N 7/15** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22) Fecha de presentación:

**17.10.2018**

43) Fecha de publicación de la solicitud:

**20.04.2020**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**12.03.2021**

Fecha de concesión:

**16.11.2021**

45) Fecha de publicación de la concesión:

**23.11.2021**

73) Titular/es:

**LÓPEZ FERNÁNDEZ, Luis (33.3%)  
Narciso 8  
28933 Móstoles (Madrid) ES;  
PARÍS DÍAZ, Miguel (33.3%) y  
FERNÁNDEZ LÓPEZ, David (33.3%)**

72) Inventor/es:

**LÓPEZ FERNÁNDEZ, Luis;  
PARÍS DÍAZ, Miguel y  
FERNÁNDEZ LÓPEZ, David**

74) Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

54) Título: **Sistema y método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple**

57) Resumen:

Sistema y método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple.

Un sistema y método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple de una realización preferida funciona para suministrar una experiencia multimedia mejorada que tiene en cuenta numerosos casos de uso, formatos multimedia y restricciones de ancho de banda. El sistema y método pueden usarse para dividir ancho de banda entre múltiples pistas multimedia que comparten el mismo enlace de comunicación tal como cuando se emiten en continuo múltiples pistas de vídeo a un participante en una videollamada entre varias entidades. El sistema y método pueden ajustar de manera dinámica la asignación de ancho de banda basándose en una variedad de factores tales como prioridades específicas de aplicación (por ejemplo, caso de uso de la aplicación o parámetros/estado de un cliente usuario final), limitaciones multimedia, limitaciones de ancho de banda, y/u otros factores.

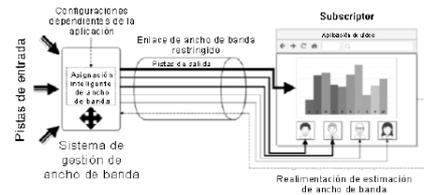


FIGURA 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 754 848 B2

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple

5

### **Campo de la invención**

Esta invención se refiere, en general, al campo de la comunicación multimedia, y más específicamente a un sistema y método nuevos y útiles para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple.

10

### **Antecedentes**

Muchos sistemas de comunicación multimedia en tiempo real modernos, tales como los basados en estándares WebRTC, usan técnicas de empaquetamiento multimedia para comunicarse diferentes fuentes multimedia como pistas multimedia independientes. Un ejemplo relevante de esto incluye SFU (*Selective Forwarding Units*, unidades de reenvío selectivo) con una arquitectura para servicio de videoconferencia entre varias entidades. En esos casos, cada subscriptor recibe los vídeos del resto de participantes como pistas independientes que comparten la misma conexión de ICE (*Interactive Connectivity Establishment*, establecimiento de conectividad interactiva) de transporte. Debido a esto, en cada enlace de acceso de subscriptor, estas pistas compiten por el mismo ancho de banda. Sin embargo, este enlace puede tener capacidades limitadas, lo que puede dar como resultado diversos problemas. Un enfoque habitual usado en los sistemas actuales consiste en la asignación uniforme de modo que se asigne a todas las pistas el mismo ancho de banda (es decir, el ancho de banda de enlace disponible se divide entre el número de pistas de vídeo que se envían a través de ese enlace). Esto puede estar acompañado de varios problemas que pueden dar como resultado que algunas pistas multimedia no puedan suministrar una experiencia multimedia apropiada a un usuario final. Por tanto, existe la necesidad en el campo de la comunicación multimedia de crear un sistema y método nuevos y útiles para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple. Esta invención proporciona tales sistema y método nuevos y útiles.

35

### **Breve descripción de las figuras**

Las figuras 1 y 2 son representaciones esquemáticas del sistema de una realización preferida; y

5 la figura 3 una representación de diagrama de flujo de un método de una realización preferida.

### **Descripción de las realizaciones**

10 La siguiente descripción de las realizaciones de la invención no pretende limitar la invención a estas realizaciones sino, más bien, permitir que un experto en la materia produzca y use esta invención.

#### 1. Visión general

15 Un sistema y método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple de una realización preferida funciona para suministrar una experiencia multimedia mejorada que tiene en cuenta numerosos casos de uso, formatos multimedia y restricciones de ancho de banda. En particular, el sistema y método pueden usarse para dividir ancho de banda entre múltiples pista multimedia que  
20 comparten el mismo enlace de comunicación tal como cuando se emiten en continuo múltiples pistas de vídeo a un participante en una videollamada entre varias entidades. El sistema y método pueden ajustar de manera dinámica la asignación de ancho de banda basándose en una variedad de factores tales como prioridades específicas de aplicación (por ejemplo, caso de uso de la aplicación o parámetros / estado de un cliente usuario final),  
25 limitaciones mutimedia, limitaciones de ancho de banda, y/u otros factores.

El sistema y método usan preferiblemente un motor de gestión de ancho de banda en el ajuste y/o establecimiento dinámico de la asignación de ancho de banda para varias pistas dentro de al menos un enlace de comunicación. Tal concepto puede extenderse además de  
30 tal manera que pudiera aplicarse la gestión a través de múltiples enlaces para diferentes casos de uso. En el presente documento, el sistema y método se comentan principalmente en el contexto de un único enlace, que como podrá apreciar un experto en la materia, puede extenderse a más de un enlace.

35 Un motor de gestión de ancho de banda puede tener una arquitectura para evaluar muchas condiciones, que pueden configurarse como condiciones de base heurística, condiciones

aprendidas por máquina/algorítmicas, o definirse a través de cualquier enfoque adecuado de detección/clasificación.

5 En una implementación a modo de ejemplo, un motor de gestión de ancho de banda puede aplicar procesos de gestión tales como los siguientes.

10 Como primer proceso, pueden asignarse a pistas prioridades que pueden depender del contenido de la pista, del caso de uso, de la aplicación o las preferencias de usuario final, y/u otras propiedades contextuales.

15 Como segundo proceso, pueden asignarse a pistas restricciones de ancho de banda máximo y mínimo, que pueden depender de la codificación de pista, el transporte de pista, del caso de uso o de la aplicación, las preferencias de usuario final, y/u otras propiedades de restricción.

20 Como tercer proceso, puede asignarse a pistas ancho de banda en un esquema periódico iterativo a través de un algoritmo de optimización. Pueden especificarse diversas condiciones, objetivos y/o garantías a través de tal proceso. Las propiedades a modo de ejemplo pueden incluir algunas tales como las siguientes. En una posible propiedad, se asigna a las pistas tanto ancho de banda como sea posible siempre que se satisfagan otras o un conjunto seleccionado de condiciones de propiedades. Como otra posible propiedad, la suma de ancho de banda consumido por todas las pistas está por debajo del ancho de banda disponible de enlace total. Como otra posible propiedad, se asigna a las pistas un ancho de banda por debajo de su máximo ancho de banda posible respectivo. Como otra posible propiedad, se asigna a cada una de las pistas un ancho de banda por encima de su mínimo o si no, se desactiva la pista. Como otra posible propiedad, la activación y desactivación de pistas siguen prioridades de modo que las pistas de menor prioridad siempre se desactivan en primer lugar y se activan en último lugar en relación con el estado de activación/desactivación de otras pistas. Como otra posible propiedad, la asignación a pistas de ancho de banda puede seguir una función monótonica de sus prioridades. Por ejemplo, para la función de identidad, significa que a las pistas con doble prioridad se les asigna doble ancho de banda siempre que estén dentro de sus límites de restricción.

35 El sistema y método pueden usarse en una variedad de casos de uso de comunicación multimedia. Preferiblemente, el sistema y método se usan en relación con la comunicación entre diversas entidades. Más específicamente, el sistema y método se usan con una sesión

- de comunicación de videollamada o llamada. El sistema y método pueden usarse adicional o alternativamente con cualquier flujo de datos de comunicación o síncrono ya que tales sistema y método pueden usarse para facilitar vídeo, voz/audio, contenido multimedia, datos y/u otras formas adecuadas de flujo multimedia. El sistema y método pueden usarse para
- 5 mejorar llamadas de conferencia cuando hay muchos participantes activos o potencialmente activos, una (o unas cuantas) a muchas comunicaciones (por ejemplo, conversaciones con un pequeño número de participantes activos y muchos observadores), y/u otras situaciones de comunicación.
- 10 En una implementación, el sistema y método pueden implementarse en relación con un servicio de comunicación multimedia tal como un servicio de llamada de conferencia en el que algunas personas usan el servicio explícitamente para facilitar vídeo, contenido multimedia, datos y/u otras formas de comunicaciones síncronas. En una implementación alternativa, el sistema y método pueden implementarse en relación con un servicio o una
- 15 herramienta de desarrollo de comunicación multimedia en el que un servicio de comunicación facilita sesiones de comunicación por cuenta de otro servicio. Por ejemplo, una plataforma como servicio de comunicación multiusuario puede usar el sistema y método para una herramienta de videoconferencia usada por varias aplicaciones o servicios para habilitar el establecimiento de videoconferencias dentro su propia aplicación o servicio.
- 20 Como posible beneficio, el sistema y método pueden gestionar pistas multimedia de manera relevante para el caso de uso. Esto puede dar como resultado una experiencia de usuario mejorada para participantes que entablan una comunicación. El sistema y método proporcionan preferiblemente un mecanismo para asignar prioridades a las diferentes pistas
- 25 de vídeo y tales prioridades deben influir en la asignación de ancho de banda de modo que debe asignarse a pistas de mayor prioridad más ancho de banda que a pistas de menor prioridad.
- Como otro posible beneficio, el sistema y método pueden adaptarse a limitaciones de ancho
- 30 de banda de pista multimedia de manera coordinada con preferencias específicas de aplicación. Por ejemplo, existen códecs de vídeo y técnicas de codificación que pueden depender de una pista de vídeo que tiene un ancho de banda mínimo por debajo del cual no puede enviarse la pista de vídeo. También existen situaciones en las que pistas tienen un ancho de banda máximo y cualquier capacidad extra asignada a las mismas se perdería. El
- 35 sistema y método incorporan preferiblemente tales restricciones en un proceso de asignación dinámica de ancho de banda.

Como otro posible beneficio, el sistema y método funcionan para adaptarse a una variedad de situaciones. Las prioridades de pistas multimedia y su coordinación pueden configurarse específicamente para una aplicación o incluso una sesión de comunicación particular. En algunas variaciones, esta priorización puede cambiar dentro de una sesión de comunicación.

## 2. Sistema

Tal como se muestra en la figura 1, un sistema para la asignación inteligente de ancho de banda de una comunicación multimedia de pista múltiple de una realización preferida incluye preferiblemente una interfaz de pista multimedia a través de la que se reciben múltiples pistas multimedia de entrada, un gestor de políticas a través del que pueden especificarse configuraciones dependientes de la aplicación, un sistema de gestión de ancho de banda y un asignador de ancho de banda.

La interfaz de pista multimedia funciona como interfaz para pistas multimedia de entrada (por ejemplo, flujos multimedia). El sistema funciona preferiblemente con varias pistas multimedia de entrada destinadas para uno o más dispositivos de cliente suscriptor. Una pista multimedia se refiere preferiblemente a pistas de audio y/o vídeo que se generan por publicadores remotos. Las pistas multimedia normalmente se codifican usando un códec que puede ser o no un SVC (*Scalable Video Codec*, códec de vídeo escalable) o puede estar representado o no por diferentes subpistas independientes (por ejemplo, Simulcast). Las pistas multimedia pueden incluir adicional o alternativamente otros tipos adecuados de pistas multimedia tales como un flujo de datos para aplicaciones multimedia interactivas. La interfaz de pista multimedia puede tener pistas multimedia que se comunican directamente desde un dispositivo de cliente publicador. La interfaz de pista multimedia puede ser alternativamente pistas multimedia redirigidas desde otro sistema multimedia/de comunicación. La interfaz de pista multimedia actúa preferiblemente como entrada en el sistema de gestión de ancho de banda.

El gestor de políticas funciona para gestionar la configuración de política que puede usarse en uno o más enlaces de comunicación y/o sesiones de comunicación. Un gestor de políticas puede habilitar una configuración dependiente de la aplicación para definirse para enlaces de comunicación individuales, sesiones de comunicación, grupos de sesiones de comunicación, sesiones de comunicación de una cuenta, sesiones de comunicación de una

subcuenta, y/o para cualquier alcance adecuado. Las configuraciones dependientes de la aplicación caracterizan preferiblemente cualquier información proporcionada mediante una aplicación de RTC (*Real Time multimedia Communication*, comunicación multimedia en tiempo real) que determina cómo se comporta el sistema de gestión de ancho de banda.

5 Esta información puede incluir información de publicadores/subscriptores, información de control de calidad, información de procesamiento multimedia, y/u otros factores. En una variación, puede haber propiedades de configuración preestablecidas que pueden habilitarse convenientemente estableciendo una sesión de comunicación en un modo particular. Por ejemplo, el gestor de políticas podría soportar un modo de difusión en el que  
10 puede indicarse un conjunto seleccionado de participantes como emisores principales y el resto de participantes como “vista” solamente. Como otro ejemplo, el gestor de políticas podría soportar un modo de conferencia que habilita parámetros dependientes de la aplicación para ajustar los parámetros de manera adecuada para una pequeña llamada de conferencia con participación dinámica por las entidades implicadas.

15

El gestor de políticas puede establecer políticas multimedia, que pueden funcionar para determinar la relevancia de una pista en el contexto de un caso de uso específico. Las políticas multimedia implican preferiblemente cierta clase de análisis multimedia. Los ejemplos de las políticas multimedia pueden incluir modo de política de interlocutor, modo de  
20 política de actividad de movimiento, modo de política de actividad de presencia, y/u otros tipos adecuados de políticas o combinación de tales políticas.

Un modo de política de interlocutor puede establecer la prioridad de las pistas multimedia de una fuente de publicación específico (por ejemplo, participante) basándose al menos en parte en la actividad de habla del participante. Esto podría determinarse a través de análisis de audio y/o análisis de vídeo.  
25

Un modo de política de actividad de movimiento puede establecer la prioridad de las pistas multimedia de una fuente de publicación específico basándose al menos en parte en la presencia y el grado de movimiento en las pistas de vídeo de fuente.  
30

Un modo de política de actividad de presencia puede establecer la prioridad de las pistas multimedia de una fuente de publicación específico basándose al menos en parte en la presencia de un objeto o una propiedad específicos en las pistas multimedia (por ejemplo presencia de una cara, presencia de un coche, etc.).  
35

El gestor de políticas tendrá un impacto preferiblemente en las prioridades de pista dependientes de la política. Las prioridades de pista indican preferiblemente las prioridades de las diferentes pistas multimedia establecidas por las políticas aplicadas.

5 El sistema de gestión de ancho de banda funciona para establecer o determinar ancho de banda dinámico para un enlace de comunicación. El sistema de gestión de ancho de banda puede funcionar como unidad de reenvío selectivo inteligente que gestiona, clona, encamina y procesa pistas multimedia basándose en varias configuraciones dependientes de la aplicación. El sistema de gestión de ancho de banda puede aplicarse preferiblemente a cada  
10 enlace de comunicación individual. En algunas variaciones, el sistema de gestión de ancho de banda puede coordinar la gestión de ancho de banda a través de múltiples enlaces de comunicación de la misma sesión de comunicación.

El sistema de gestión de ancho de banda establece preferiblemente la asignación de  
15 parámetros de ancho de banda basándose en una variedad de parámetros incluyendo configuración dependiente de la aplicación, limitaciones multimedia, disponibilidad de ancho de banda, y/u otros factores. Tal como se muestra en la figura 2, una variación preferida del sistema de gestión de ancho de banda incluye un gestor de prioridades de pista y un gestor de ancho de banda multimedia.

20 El gestor de prioridades de pista funciona para tener en cuenta parámetros de política. En una variación, el gestor de prioridades de pista incluye un gestor de políticas multimedia y un gestor de prioridades de aplicación. El gestor de políticas multimedia genera preferiblemente prioridades de pista dependientes de la política. El gestor de prioridades de aplicación  
25 procesa preferiblemente las prioridades de pista junto con la configuración dependiente de la aplicación para generar prioridades de pista eficaces.

El gestor de ancho de banda multimedia funciona para tener en cuenta funcionalidad y limitaciones multimedia. Diferentes formas de contenido multimedia pueden tener diferentes  
30 opciones dependientes del ancho de banda, y el gestor de ancho de banda multimedia incorpora preferiblemente tales limitaciones y preferencias. En una variación, el gestor de ancho de banda multimedia incluye un gestor multimedia y un gestor de restricciones de ancho de banda. El gestor multimedia genera preferiblemente restricciones de pista inherentes basadas en parte en los enlaces multimedia. El gestor de restricciones de ancho  
35 de banda adopta preferiblemente las restricciones de pista inherentes y la configuración dependiente de la aplicación para determinar restricciones de pista resultantes.

En una variación preferida, el sistema de gestión de ancho de banda incluye un estimador de ancho de banda, que funciona para estimar el ancho de banda disponible efectivo dentro de un enlace. El estimador de ancho de banda adopta preferiblemente la realimentación de estimación de ancho de banda de vuelta desde los subscriptores, notificada a través de los enlaces de comunicación, o recibida de cualquier otra fuente. La realimentación de estimación de ancho de banda es preferiblemente información referente al estado de enlace de ancho de banda restringido que hace posible que el lado de emisor de enlace estime el enlace de ancho de banda disponible.

10

El gestor de asignación de ancho de banda funciona como una forma de optimizador que asigna los parámetros de asignación de ancho de banda que van a instaurarse por el asignador de ancho de banda. El gestor de asignación de ancho de banda adopta preferiblemente prioridades de pista del gestor de prioridades de pista, restricciones de pista del gestor de ancho de banda multimedia, y disponibilidad de ancho de banda del estimador de ancho de banda. El gestor de asignación de ancho de banda puede adoptar adicionalmente información de estado de pista y de ancho de banda consumido de pista, que puede notificarse desde el gestor multimedia o cualquier sistema adecuado. El gestor de asignación de ancho de banda puede coordinar preferiblemente múltiples factores para actuar apropiadamente sobre las diversas restricciones.

20

El asignador de ancho de banda funciona para aplicar parámetros de ancho de banda determinados a pistas multimedia en un subscriptor. El asignador de ancho de banda adopta preferiblemente una o más pistas de subscriptor y emite esas pistas como enlace de ancho de banda restringido a uno o más subscriptores especificados con parámetros de ancho de banda de pista de salida ajustados. El asignador de ancho de banda adopta preferiblemente los parámetros de asignación de ancho de banda del sistema de gestión de ancho de banda y las pistas multimedia y modifica las pistas multimedia a los parámetros de asignación de ancho de banda. Esto puede incluir establecer un ancho de banda mínimo, ancho de banda máximo, habilitar/deshabilitar vídeo, habilitar/deshabilitar audio, y/o realizar cualquier cambio adecuado. Un enlace de ancho de banda restringido se refiere preferiblemente a una conexión de red de conmutación de paquetes (por ejemplo, una conexión de IP) en la que se transportan varias pistas de salida hacia un subscriptor. El enlace de red subyacente a esta conexión puede tener capacidades restringidas (es decir, limitadas) en cuanto al ancho de banda, fluctuación, pérdida de paquetes y/u otras restricciones. Las pistas de salida se refieren a las pistas empaquetadas y transportadas a través de la conexión de ancho de

35

banda restringido y enlace hacia su destino. Un subscriptor se refiere a una aplicación, un servicio o dispositivo de lado de cliente habitualmente bajo el control de un usuario final de la aplicación, en el que se reproducen las pistas multimedia.

### 5 3. Método

Tal como se muestra en la figura 3, un método para la asignación inteligente de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple de una realización preferida puede incluir recibir pistas multimedia de entrada S110, elegir la asignación de ancho de banda de manera coordinada con las condiciones de comunicación S120, y asignar ancho de banda a pistas dentro de un enlace a un dispositivo de cliente S130. Asignar prioridades de ancho de banda incluye adicional y preferiblemente recibir una configuración de prioridades de pista de aplicación S122, resolver restricciones multimedia S124, y producir la configuración de asignación de ancho de banda S126. El método puede incluir adicionalmente recibir realimentación de estimación de ancho de banda y estimar el ancho de banda disponible S128 que puede integrarse con la asignación de ancho de banda en S120. El método se implementa preferiblemente por un sistema tal como el descrito anteriormente, pero puede usarse alternativamente cualquier sistema adecuado.

20 El bloque S110, que incluye recibir pistas multimedia de entrada, funciona para recopilar u obtener de otro modo pistas de entrada destinadas para al menos un subscriptor. Existe generalmente una pluralidad de pistas multimedia de entrada, que pueden originarse a partir de diversos participantes. La fuente de una pista multimedia también puede ser un subscriptor. Preferiblemente, las diversas fuentes de pistas multimedia dirigen las pistas multimedia a un servicio central tal como alguna plataforma de comunicación, en la que puede aplicarse la asignación inteligente de ancho de banda antes del envío a un subscriptor. En el caso de una herramienta de establecimiento de videoconferencias, los diversos participantes que tienen audio y/o vídeo habilitado suministrarán una pista multimedia a un sistema con el servicio de asignación.

30 El bloque S120, que incluye elegir la asignación de ancho de banda en coordinación con las condiciones de comunicación, funciona para determinar parámetros de comunicación por pista basándose en condiciones dependientes de la aplicación. Elegir la asignación de ancho de banda elige preferiblemente la asignación de ancho de banda según configuración dependiente de la aplicación, restricciones de pista multimedia y el ancho de banda disponible para un subscriptor.

Tal como se mencionó anteriormente, elegir la asignación de ancho de banda en coordinación con las condiciones de comunicación S120 puede incluir adicionalmente recibir configuración de prioridades de pista de aplicación S122, resolver restricciones multimedia S124 y producir la configuración de asignación de ancho de banda S126. En esta implementación, puede usarse una política dependiente de la aplicación en combinación para determinar la asignación de ancho de banda pretendida para las pistas de un enlace.

El bloque S122, que incluye recibir configuración de prioridades dependiente de la aplicación, funciona para adquirir los parámetros de asignación de ancho de banda establecidos por algún sistema o entidad externa.

En una variación, puede establecerse una configuración de prioridades dependiente de la aplicación a través de parámetros de cuenta, en la que se aplica la misma prioridad a múltiples enlaces de comunicación asociados con la cuenta. En otra variación, puede establecerse una configuración de prioridades dependiente de la aplicación para una sesión de comunicación particular (por ejemplo, múltiples enlaces implicados en una sesión de comunicación o aplicación compartida). Podría establecerse adicional o alternativamente una configuración de prioridades por subcriptor. Podría establecerse adicionalmente una configuración de políticas con diferentes alcances y la interpretación de políticas puede determinar apropiadamente una política eficaz basándose en diversas reglas de sobreescritura de políticas.

La configuración de prioridades dependiente de la aplicación puede especificar información de publicadores/subscriptores, información de control de calidad, información de procesamiento multimedia, prioridades de pista, prioridades de participantes, y/u otros factores. La política puede incluir adicionalmente política relacionada con contenido multimedia tal como diversas formas de política dependiente de análisis multimedia tales como detección de interlocutores, detección de presencia, detección de movimiento, y similares.

El bloque S124, que incluye resolver restricciones multimedia, funciona para reconciliar las diversas condiciones y prioridades. Las condiciones y prioridades pueden incluir prioridades de pista dependientes de la aplicación, restricciones de pista multimedia y el ancho de banda disponible. Por consiguiente, elegir la asignación de ancho de banda puede incluir determinar prioridades de pista basándose en prioridades de pista dependientes de la

aplicación, determinar restricciones multimedia y estimar el ancho de banda disponible.

Pueden personalizarse las prioridades de pista dependientes de la aplicación para el caso de uso particular para establecer prioridades. Las prioridades pueden basarse en  
5 participantes asociados (por ejemplo, la fuente de una pista multimedia), actividad en el contenido multimedia (por ejemplo, detección de interlocutores, detección de movimiento, presencia de personas/objetos, etc.), y/o cualquier propiedad de pista multimedia adecuada. Pueden alterarse adicionalmente prioridades de pista dependientes de la aplicación en cualquier momento adecuado. Alternativamente, la configuración de prioridades de pista  
10 puede especificarse al establecer el enlace de comunicación.

Determinar restricciones multimedia preferiblemente determina o establece cualquier restricción que se derive de propiedades del enlace multimedia. Por ejemplo, el formato multimedia puede tener un umbral de ancho de banda mínimo (por debajo del que falla el  
15 contenido multimedia o es insatisfactorio) o un umbral de ancho de banda máximo (por encima del cual la calidad del contenido multimedia no mejora o logra mejoras suficientes).

Recibir realimentación de estimación de ancho de banda y estimar el ancho de banda disponible S128 usa preferiblemente realimentación de ancho de banda de uno o más  
20 suscriptores. La estimación de ancho de banda puede usar adicional o alternativamente técnicas históricas o predictivas. Por ejemplo, la realimentación de disponibilidad de ancho de banda histórica recopilada para una cuenta puede usarse al estimar el ancho de banda disponible en el caso en el que ningún suscriptor o solamente un número limitado de suscriptores notifican uso de ancho de banda.

25 El bloque S126, que incluye producir la configuración de asignación de ancho de banda, funciona para procesar diversos objetivos y limitaciones alrededor de las pistas multimedia para un enlace de comunicación dado. Preferiblemente, el bloque S126 procesa prioridades de pista, restricciones multimedia, y opcionalmente estimación de disponibilidad de ancho de banda. En general, producir la configuración de asignación de ancho de banda funciona  
30 para generar un parámetro de ancho de banda optimizado o al menos preferido para un número dado de pistas multimedia.

Preferiblemente, producir la asignación de ancho de banda intenta maximizar la asignación  
35 de ancho de banda para el ancho de banda basándose en los diversos factores. En general, se asignará a diferentes pistas multimedia diferentes parámetros de ancho de banda

- basándose en prioridad, limitaciones multimedia y disponibilidad. En el presente documento, maximizar y minimizar caracterizan preferiblemente el aumento y la disminución generales de un parámetro eficaz. Preferiblemente, maximizar y minimizar incluyen lograr un máximo o mínimo local dentro de cierta ventana (por ejemplo, segundos, minutos, etc.). Sin embargo,
- 5 el uso de descriptores tales como máximo, mínimo u optimizar en el presente documento no limita el método a parámetros teóricos y se apreciará que lograr casi el máximo o casi el mínimo o cualquier cambio adecuado que presente una tendencia en esa dirección puede tener beneficios correspondientes.
- 10 En una implementación preferida, el bloque S120 aplica una serie de procesos que habilitan eficazmente varias condiciones. En una variación preferida, producir la asignación de ancho de banda maximiza el ancho de banda consumido por las pistas. Más específicamente, el bloque S120 puede incluir cierta combinación de:
- 15
- Maximizar la suma de ancho de banda consumido por todas las pistas multimedia. Por ejemplo maximizar la suma( $Bwa_i$ ) donde  $Bwa_i$  es el ancho de banda de una pista multimedia  $i$  dada. Dicho de otro modo, el bloque S120 adopta el valor máximo que cumple con el resto de condiciones.
- 20
- Verificar que un enlace dado no consume más que el ancho de banda disponible. Por ejemplo, verificar  $\text{suma}(Bwa_i) \leq BWE$
  - Verificar que no hay pistas por encima de su máximo respectivo. Por ejemplo,  $Bwa_i \leq \text{MaxBw}_i$ .
- 25
- Verificar que todas las pistas están por encima de su mínimo o están desactivadas. Por ejemplo, verificar que  $Bwa_i \geq \text{MinBw}_i$  y si no, entonces el parámetro  $Bwa_i = 0$  (es decir, desactivado). Pueden usarse adicionalmente otros cambios multimedia tal como cambio de la codificación o tipo de contenido multimedia (por ejemplo,

30 convertir vídeo en audio solamente).

    - Activar una pista desactivada que va a activarse si todas las pistas de mayor prioridad se han asignado a su máximo requerido durante un determinado tiempo.

35

    - Regular la asignación de ancho de banda de tal manera que la asignación de ancho de banda siga las prioridades. Seguir las prioridades verifica preferiblemente que a

las pistas de mayor prioridad siempre se les haya asignado más ancho de banda (Si  $Prioridad_i \geq Prioridad_j$ , entonces  $Bwa_i \geq Bwa_j$ ), las pistas de menor prioridad son las primeras en desactivarse, y las últimas en activarse (por ejemplo, si  $Bwa_i == 0$ , entonces no hay  $j$  de modo que  $Prioridad_j < Prioridad_i$  con  $Bwa_j > 0$ ), y las

5 pistas no restringidas comparten ancho de banda en proporción a (por ejemplo, una función  $f$ ) de las prioridades. En una variación de compartición de manera proporcional de ancho de banda, a una pista con doble prioridad puede asignársele doble ancho de banda si la función es la función identidad. Por ejemplo, suponiendo que  $MinBw_i \leq Bwa_i \leq MaxBw_i$  y que  $MinBw_j \leq Bwa_j \leq MaxBw_j$ , entonces

10  $Bwa_i / f(Prioridad_i) == Bwa_j / f(Prioridad_j)$ .

El bloque S130, que incluye asignar ancho de banda a las pistas dentro de un enlace a un dispositivo de cliente, funciona para aplicar la asignación de ancho de banda asignada a comunicación multimedia real. La asignación de ancho de banda puede actualizarse

15 preferiblemente en coordinación con cambios en los parámetros de asignación de ancho de banda emitidos por el bloque S120. Como situación a modo de ejemplo, a diferentes pistas multimedia de salida se les asignarán diferentes cantidades de ancho de banda para un enlace de comunicación a un suscriptor. Esto puede usarse de modo que al interlocutor actual y opcionalmente a otros participantes de alta prioridad se les facilitará de manera

20 proporcional más ancho de banda mientras que participantes inactivos o de menor prioridad tendrán sus pistas multimedia correspondientes despriorizadas.

Los sistemas y métodos de las realizaciones pueden realizarse y/o implementarse al menos en parte como una máquina configurada para recibir un medio legible por ordenador que

25 almacena instrucciones legibles por ordenador. Las instrucciones pueden ejecutarse por componentes ejecutables por ordenador integrados con la aplicación, *applet*, ordenador central, servidor, red, sitio web, servicio de comunicación, interfaz de comunicación, elementos de hardware/firmware/software de un dispositivo móvil o de ordenador de usuario, pulsera, *smartphone*, o cualquier combinación adecuada de los mismos. Otros

30 sistemas y métodos de la realización pueden realizarse y/o implementarse al menos en parte como una máquina configurada para recibir un medio legible por ordenador que almacena instrucciones legibles por ordenador. Las instrucciones pueden ejecutarse por componentes ejecutables por ordenador integrados con aparatos y redes del tipo descrito anteriormente. El medio legible por ordenador puede almacenarse en cualquier medio

35 legible por ordenador adecuado tal como RAM, ROM, memoria *flash*, EEPROM, dispositivos ópticos (CD o DVD), discos duros, disquetes, o cualquier dispositivo adecuado. El

componente ejecutable por ordenador puede ser un procesador pero cualquier dispositivo de hardware dedicado puede ejecutar (alternativa o adicionalmente) las instrucciones.

5 Como reconocerá un experto en la materia a partir de la descripción detallada anterior y de las figuras y reivindicaciones, pueden realizarse modificaciones y cambios a las realizaciones de la invención sin apartarse del alcance de esta invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Método para la asignación de ancho de banda en sistemas de comunicación multimedia de pista múltiple, que comprende:

- 5           1) recibir un conjunto de pistas multimedia de entrada destinadas para al menos un suscriptor;
- 2) elegir la asignación de ancho de banda de manera coordinada con las condiciones de comunicación, comprendiendo
- 10           a. recibir una configuración de prioridades de pista de aplicación, en donde las prioridades de pista de aplicación dependen del contenido de la pista, del caso de uso, de la aplicación, de las preferencias del al menos un suscriptor y/o de otras propiedades contextuales;
- b. determinar restricciones multimedia derivadas de propiedades del conjunto de pistas multimedia, las restricciones multimedia dependiendo
- 15           de las restricciones de la codificación de pista, del transporte de pista, del caso de uso o aplicación, de las preferencias del al menos un suscriptor y/o de otras propiedades de restricción; y
- c. producir la configuración de asignación de ancho de banda, que incluye procesar la configuración de prioridades de pista de aplicación, las
- 20           restricciones multimedia y una estimación de disponibilidad de ancho de banda dentro de un enlace de comunicación; y en donde producir la configuración de asignación de ancho de banda comprende aplicar una serie de procesos que comprenden al menos:
- maximizar una suma de ancho de banda consumida por el conjunto de
- 25           pistas multimedia de salida;
- verificar que el enlace de comunicación no consume más del ancho de banda disponible;
- verificar que ninguna pista multimedia de salida está por encima de un ancho de banda máximo respectivo;
- 30           para cada pista en el conjunto de pistas multimedia de salida, verificar que una pista está por encima de un ancho de banda mínimo de forma que si la pista no está por encima de su ancho de banda mínimo, establecer la pista a un estado desactivado;
- activar una pista en el estado desactivado a un estado activado si
- 35           todas las pistas de mayor prioridad se han asignado a su máximo ancho de banda especificado; y

regular la asignación de ancho de banda de forma que la asignación de ancho de banda siga las prioridades de las pistas; en donde a diferentes pistas multimedia de salida se les asignan diferentes cantidades de ancho de banda para el enlace de comunicación al dispositivo del al menos un suscriptor; y

5

- 3) asignar ancho de banda al conjunto de pistas multimedia de salida en el enlace de comunicación a un dispositivo del al menos un suscriptor en donde el ancho de banda del conjunto de pistas multimedia de salida está asignado en base a la configuración de asignación de ancho de banda, en donde las pistas de salida son pistas empaquetadas y transportadas a través de la conexión de ancho de banda restringido del enlace de comunicación al dispositivo del al menos un suscriptor.

10

2. Método según la reivindicación 1, comprendiendo además:

15

recibir realimentación de estimación de ancho de banda, y  
estimar estimación de ancho de banda disponible del suscriptor.

3. Método según la reivindicación 1, en donde las pistas multimedia de entrada son pistas multimedia de video de un conjunto de participantes, y en donde el enlace de comunicación es un enlace de comunicación de múltiples pistas de vídeo multimedia.

20

4. Método según la reivindicación 1, en donde la configuración de prioridades de pista comprende configuración de políticas multimedia seleccionada de un conjunto de modos que comprende al menos un modo de detección de interlocutores, un modo de detección de presencia, y un modo de detección de movimiento.

25

5. Método según la reivindicación 1, en donde determinar restricciones multimedia comprende determinar un umbral de ancho de banda mínimo y un umbral de ancho de banda máximo derivado de un formato multimedia de una pista multimedia del conjunto de pistas multimedia de entrada.

30

6. Medio legible por ordenador que almacena instrucciones legibles por ordenador configurado para implementar un método comprendiendo:

35

- 1) recibir un conjunto de pistas multimedia de entrada destinadas para al menos un suscriptor;
- 2) elegir la asignación de ancho de banda de manera coordinada con las

condiciones de comunicación, comprendiendo

- 5
- a. recibir una configuración de prioridades de pista de aplicación, en donde las prioridades de pista de aplicación dependen del contenido de la pista, del caso de uso, de la aplicación, de las preferencias del al menos un suscriptor y/o de otras propiedades contextuales;
- 10
- b. determinar restricciones multimedia derivadas de propiedades del conjunto de pistas multimedia, las restricciones multimedia dependiendo de las restricciones de la codificación de pista, del transporte de pista, del caso de uso o aplicación, de las preferencias del al menos un suscriptor y/o de otras propiedades de restricción; y
- 15
- c. producir la configuración de asignación de ancho de banda, que incluye procesar la configuración de prioridades de pista de aplicación, las restricciones multimedia y una estimación de disponibilidad de ancho de banda dentro de un enlace de comunicación; y en donde producir la configuración de asignación de ancho de banda comprende aplicar una serie de procesos que comprenden al menos:
- 20
- maximizar una suma de ancho de banda consumida por el conjunto de pistas multimedia;
- verificar que el enlace de comunicación no consume más del ancho de banda disponible;
- verificar que ninguna pista está por encima de su ancho de banda máximo respectivo;
- 25
- para cada pista en el conjunto de pistas multimedia, verificar que una pista está por encima de un ancho de banda mínimo de forma que si la pista no está por encima de su ancho de banda mínimo, establecer la pista a un estado desactivado;
- activar una pista en el estado desactivado a un estado activado si todas las pistas de mayor prioridad se han asignado a su máximo ancho de banda especificado; y
- 30
- regular la asignación de ancho de banda de forma que la asignación de ancho de banda siga las prioridades de las pistas; en donde a diferentes pistas multimedia de salida se les asignan diferentes cantidades de ancho de banda para el enlace de comunicación al dispositivo del al menos un suscriptor; y
- 35
- 3) asignar ancho de banda al conjunto de pistas multimedia de salida en un enlace de comunicación a un dispositivo del al menos un suscriptor en donde el ancho

de banda del conjunto de pistas multimedia de salida está asignado en base a la configuración de asignación de ancho de banda, en donde las pistas de salida son pistas empaquetadas y transportadas a través de la conexión de ancho de banda restringido del enlace de comunicación al dispositivo del al menos un  
5 subscriber.

7. Medio legible por ordenador según la reivindicación 6, comprendiendo además instrucciones que hacen que la máquina realice operaciones que comprende recibir realimentación de estimación de ancho de banda, y estimar una estimación de ancho de  
10 banda disponible del subscriber.

8. Medio legible por ordenador según la reivindicación 6, en donde las pistas multimedia de entrada son pistas multimedia de video de un conjunto de participantes, y en donde el enlace de comunicación es un enlace de comunicación de múltiples pistas de vídeo  
15 multimedia.

9. Sistema de asignación de ancho de banda que comprende:

una interfaz de pista multimedia a través de la cual se recibe un conjunto de pistas multimedia de entrada;

20 un gestor de políticas configurado para habilitar una configuración dependiente de la aplicación; un sistema de gestión de ancho de banda que está configurado para establecer asignación de parámetros de ancho de banda basado en configuración dependiente de la aplicación, limitaciones multimedia, y disponibilidad de ancho de banda; en donde el sistema de gestión de ancho de banda comprende:

25 un gestor de prioridades de pista que recibe del gestor de políticas una selección de políticas dependientes de la aplicación y una selección de prioridades de pista multimedia dependientes de la aplicación; en donde el gestor de prioridades de pista comprende un gestor de políticas multimedia que genera prioridades de pista dependientes de las políticas y un gestor de prioridades de aplicación que  
30 procesa las prioridades de pista junto con la configuración dependiente de la aplicación para generar prioridades de pista eficaces; y

un gestor de ancho de banda multimedia que comprende un gestor multimedia configurado para generar restricciones de pista inherentes y un gestor de restricciones de ancho de banda que adopta dichas restricciones de pista inherentes  
35 y la configuración dependiente de la aplicación para determinar restricciones de pista resultantes;

un estimador de ancho de banda configurado para estimar ancho de banda efectivo disponible a un enlace; y

5 un gestor de asignación de ancho de banda que optimiza una asignación de ancho de banda adoptando las prioridades de pista eficaces del gestor de prioridades de pista, las restricciones de pista resultantes del gestor de ancho de banda multimedia y el ancho de banda efectivo disponible en un enlace del estimador de ancho de banda; y

10 un asignador de ancho de banda configurado para aplicar la asignación de ancho de banda del gestor de asignación de ancho de banda a pistas multimedia a un suscriptor y emitir las pistas multimedia como un enlace de ancho de banda restringido al suscriptor; en donde el asignador de ancho de banda comprende además configuración para establecer la configuración de asignación de ancho de banda a través de la aplicación de una serie de procesos configurados para:

15 maximizar una suma de ancho de banda consumida por el conjunto de pistas multimedia;

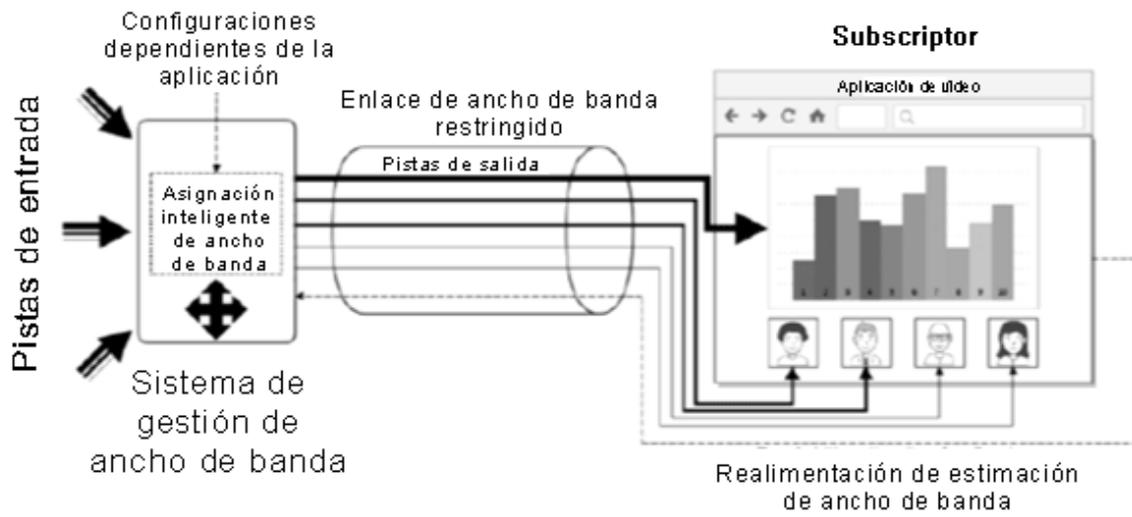
verificar que el enlace no consume más del ancho de banda disponible;

verificar que ninguna pista está por encima de su ancho de banda máximo respectivo;

20 para cada pista en el conjunto de pistas multimedia, verificar que una pista multimedia está por encima de un ancho de banda mínimo, y establecer la pista a un estado desactivado si la pista multimedia no está por encima de un mínimo ancho de banda;

activar una pista en el estado desactivado a un estado activado si todas las pistas de mayor prioridad se han asignado a su máximo ancho de banda especificado; y

25 regular la asignación de ancho de banda de forma que la asignación de ancho de banda siga las prioridades de las pistas.



**FIGURA 1**

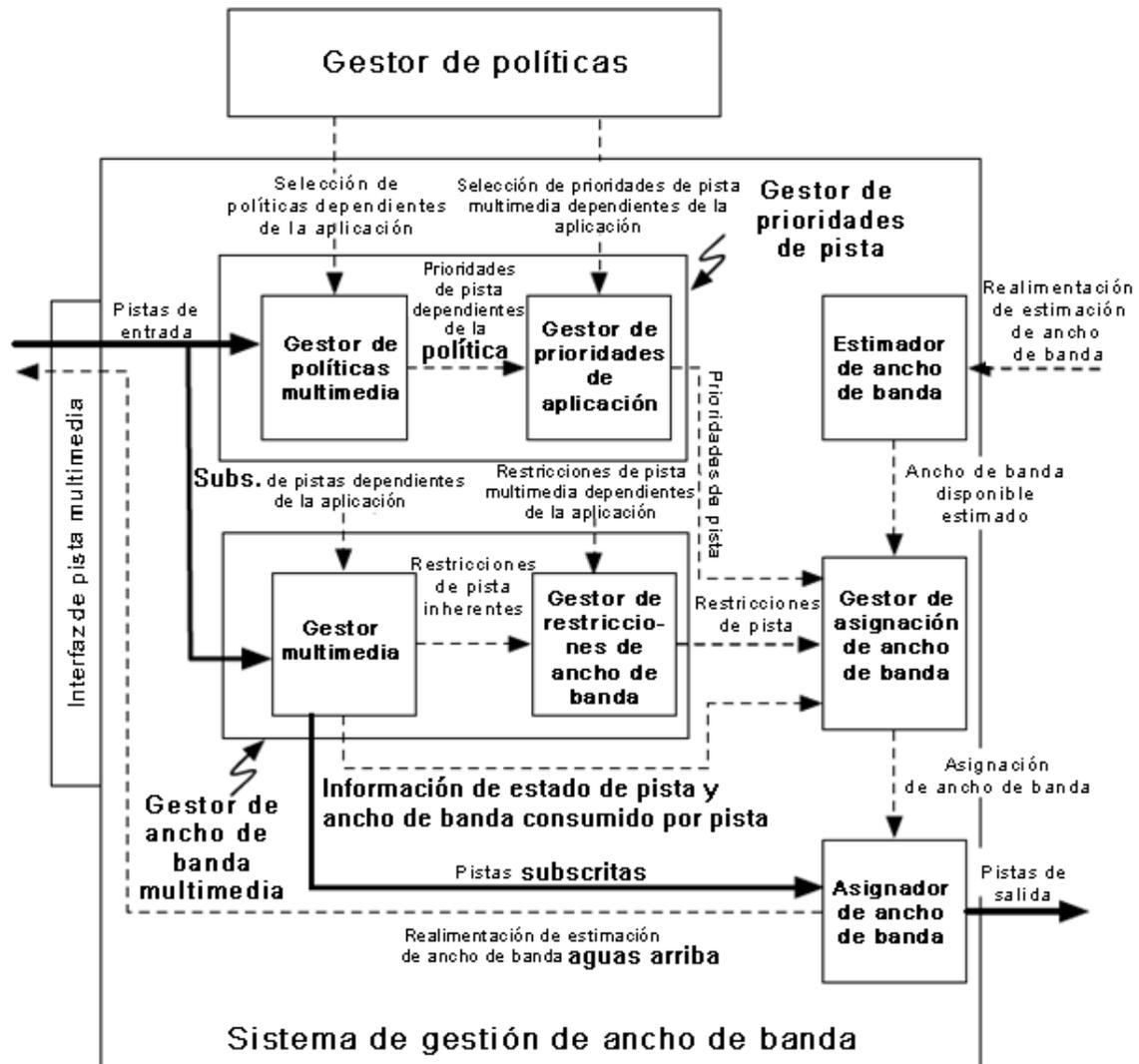
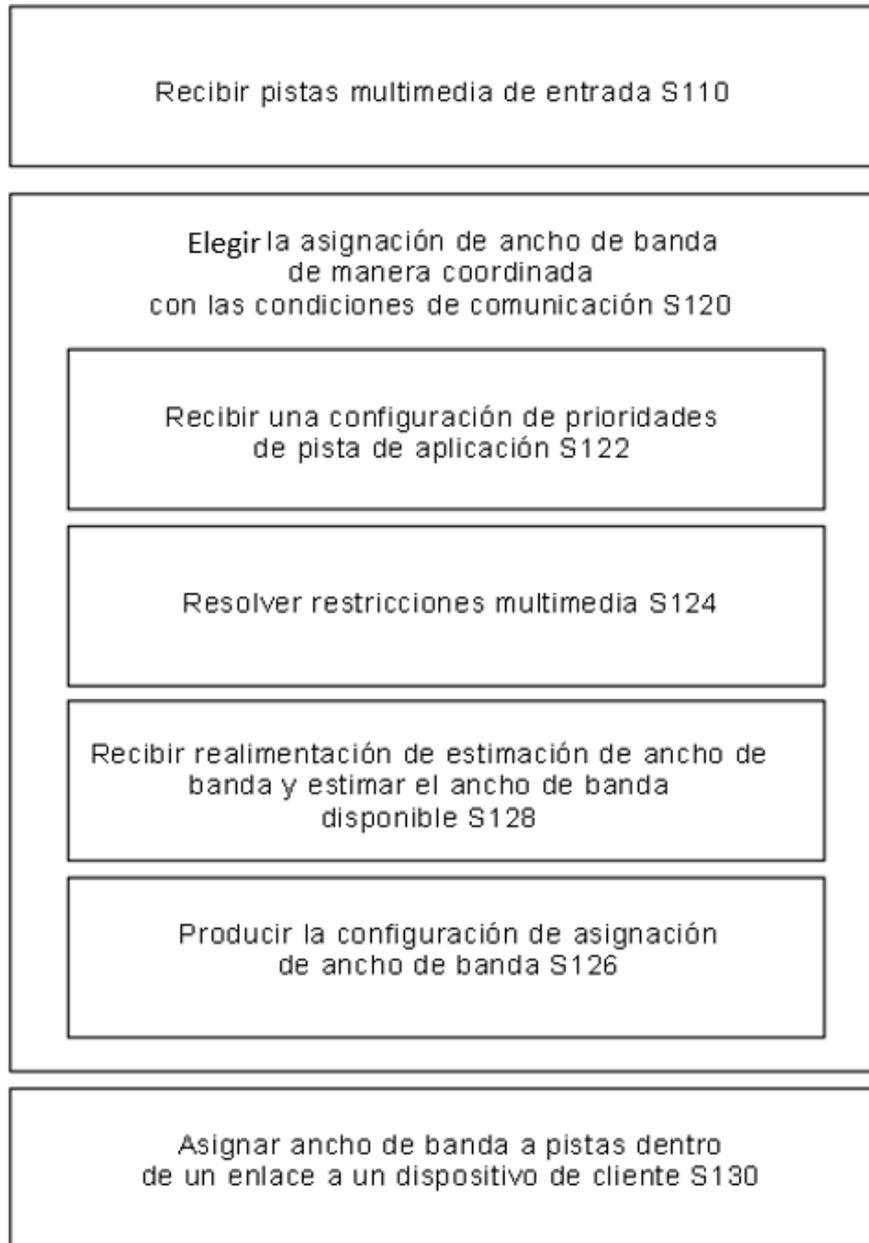


FIGURA 2



**FIGURA 3**